

Routekaart Verduurzaming van het Zorgvastgoed – ziekenhuizen

Versie 10-1-2020

Managementsamenvatting

Het kabinet streeft naar een verregaande reductie van CO₂-emissie met als doel een CO₂-arme bouwvoorraad in 2050. In het regeerakkoord zijn voor de verschillende sectoren afspraken gemaakt over verduurzaming van Nederland met als tussentijds streefdoel in 2030 een CO₂-reductie van 49% en als einddoel 95% CO₂-reductie in 2050 ten opzichte van het peiljaar 1990.

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de verschillende sectoren binnen het maatschappelijk vastgoed (utiliteitsbouw) de verantwoordelijkheid nemen om in een sectorale routekaart te onderzoeken op welke wijze en mate aan de CO₂-emissiereductie doelstelling voldaan kan worden door gebouw gebonden maatregelen te treffen. Voor de gebouwde omgeving betreft de doelstelling primair het reduceren van de directe CO₂-emissie. Vanwege de zogenaamde 'schoorsteenbenadering' worden alleen reducties van directe emissies in de bouwvoorraad toegerekend aan de sectortafel Gebouwde Omgeving. Feitelijk gaat het voor gebouwen dan met name om vermindering van het aardgasverbruik. Reducties van indirecte emissies worden ook meegenomen, maar aan andere sectortafels (elektriciteitsverbruik aan de sectortafel Elektriciteit, en centrale opwekking van warmte aan de sectortafel Industrie). Vanuit de gebouwde omgeving zal ook de bijdrage die wordt geleverd aan het reduceren van elektriciteit uit het openbare netwerk in beeld worden gebracht. Doel van deze routekaart is om op sectorniveau op hoofdlijnen aan te geven wat de CO₂-emissiereductie inhoudt en langs welke lijnen deze bereikt kan worden. Het macro beeld is nadrukkelijk niet te vertalen naar individuele routekaarten op concernniveau omdat de uitgangspositie en bouwportefeuille per instelling aanzienlijk kan verschillen van de gehanteerde algemene uitgangspunten. In de portefeuilleroutekaart van de individuele zorgconcerns zal op gebouwniveau worden aangegeven welke route wordt gevolgd om aan de doelstellingen bij te dragen. De voortgang van de CO₂-emissiereductie binnen de sector zal periodiek worden gemonitord en gerapporteerd.

De zorgsector sluit graag aan bij de mogelijkheid voor het opstellen van een sectorale routekaart, dit is ook reeds vastgelegd in de Green Deal Zorg. De sectorale routekaart voor de ziekenhuizen is tot stand gekomen in nauwe samenspraak tussen VWS, TNO en de zorgbranches Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra (NFU) en de Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen (NVZ).

Scope van de sectorale routekaart

De routekaart richt zich op het vastgoed van de academische en algemene ziekenhuiszorg en de categorale instellingen (dialyse-, audiologische, revalidatie-, long-astma-, epilepsie- en radiotherapeutische centra).

De totale vastgoedvoorraad in de cure (8,7 mln. m²) was in 1990 verantwoordelijk voor in totaal ca. 840 kton CO₂-emissie waarvan ca. 392 kton directe CO₂-emissie.¹ Tot 2010 is de totale CO₂-emissie in de sector gestegen waarna enigszins stabilisatie is opgetreden op een niveau van ca. 1.000 kton CO₂ per jaar. De directe CO₂-emissie is in deze periode echter gedaald naar ca. 400 kton/jaar. De energiekosten per jaar voor de sector waren in 2016 ruim € 204 miljoen excl. BTW².

In de sectorale routekaart is op basis van 4 doelscenario's gekeken naar het effect van een aantal maatregelen die op de sector als geheel zijn geprojecteerd. Deze vier doelscenario's geven in een bepaalde mate invulling aan de doelstellingen uit het Klimaatakkoord richting 2030 respectievelijk 2050 door een aantal maatregelenpakketten.

¹ Bron: CBS

² Bron: DigiMV

De vastgoedportefeuille wordt, wat betreft energetische kwaliteit, beschreven aan de hand van een verdeling naar bouwjaarklasse, specifieke gebouwtypologie, het totaal aantal m² ziekenhuisvastgoed en het totale energieverbruik. De berekende besparingen zijn uitgedrukt in reductie ten opzichte van 2016 omdat cijfers op landelijk niveau ontbreken om een betrouwbare vergelijking te kunnen maken met 1990 zoals aangegeven in het Klimaatakkoord.

Ziekenhuizen zijn complexe gebouwen met een hoog energiegebruik ter ondersteuning van hun primaire doelstelling. Het energiegebruik is zowel gebouw- als procesgebonden.

Vooralsnog is op basis van de scenariostudie de strategie die de sector, waar dat binnen de randvoorwaarden van kwaliteit, continuïteit en financiële kaders past, wil volgen gericht op:

- Het doorvoeren van de maatregelen uit de erkende maatregelenlijst (EML);
- Op natuurlijke momenten verbeteren van de thermische kwaliteit van bestaande gebouwen tot ca. 80% van de nieuwbouwkwaliteit;
- Bij nieuwbouw een gebouwkwaliteit realiseren die bovenwettelijk is;
- Het waar mogelijk aansluiten op lokale warmtedistributienetwerken. Het initiatief voor het ontwikkelen van dergelijke systemen ligt echter buiten de zorgsector;
- Waar het aansluiten op een hernieuwbaar warmtedistributienet niet mogelijk is, het transformeren van de warmte-opwekinstallaties naar elektrische warmtepompsystemen. Hiervoor zijn nog innovaties nodig om o.a. stoomproductie uit te faseren;
- Het installeren van photo voltage (PV) panelen op het dakoppervlak. Dit kan door zorginstellingen zelf gerealiseerd worden of het dakoppervlak wordt “beschikbaar gesteld” aan initiatieven van derden.

Door de grote verschillen tussen de diverse ziekenhuizen is het niet mogelijk om hier een eenduidige strategie voor aan te geven. Dit zal plaatsvinden op basis van de routekaarten op portefeuille niveau van de individuele ziekenhuisorganisaties.

Het energiegebruik van een ziekenhuis is te hoog in relatie tot de mogelijkheid om deze op eigen terrein op te wekken. In de sectorale routekaart wordt deze conclusie nader beschreven en onderbouwd. Dit neemt niet weg dat er voldoende mogelijkheden zijn om de CO₂-emissie vergaand te reduceren. Hierbij zijn de kwaliteit van het zorgproces en de daarmee samenhangende continuïteit van de energievoorziening belangrijke randvoorwaarden. Bij het realiseren van de vastgestelde doelstellingen is het daarbij een balanceren tussen wat men wil en wat zowel technisch als financieel mogelijk is. Wat zijn de bewezen technieken, geven deze voldoende zekerheid om de continuïteit van stroom te kunnen garanderen en is hiervoor een sluitende business case te realiseren? Ook is het de sector onduidelijk of de meerkosten van de verduurzaming gedekt kunnen worden uit de onder druk staande tarieven. Hiervoor willen wij graag concrete oplossingen zoeken. Een sectoraal fonds waarmee investeringen met een onrendabele top gefinancierd kunnen worden, behoort hierbij tot de mogelijkheden.

Deze sectorale routekaart voor de ziekenhuizen is een volledig, maar tevens eerste inzicht in de mogelijkheden, knelpunten en oplossingsrichtingen. Op basis van de individuele routekaarten komt er meer informatie die een relevante bijdrage kan leveren aan het inzicht in welke mate de tussentijdse resultaten in de pas lopen met de CO₂-emissiereductie doelstelling. Het verzamelen en bundelen van de gegevens uit de individuele routekaarten en het periodiek rapporteren over de sectorale voortgang kan worden belegd bij het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg dat integraal onderdeel uit maakt van het Kennis- en Innovatieplatform Maatschappelijk Vastgoed, of op andere wijze invulling krijgen.

De concrete ambitie van de sector is om:

- Te komen tot eenduidige portefeuille routekaarten op concernniveau,

- Periodieke monitoring van de voortgang op basis van de portefeuille routekaarten te organiseren,
- Periodiek de voortgang te rapporteren van de gedefinieerde indicatoren 1) gerealiseerde directe CO₂-emissiereductie op basis van werkelijk energiegebruik aan de meter, 2) de hoeveelheid gebruikte energie onderverdeeld naar elektriciteit, gas en warmte/koude en 3) het totale energiegebruik in kWh/m²_{GO},
- Op sectorniveau een CO₂-emissiereductie van ≥ 50% in 2030 en 95% in 2050 onder voorwaarde te realiseren.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding: CO ₂ -emissiereductie en de zorgsector	5
2.	Procesafspraken sector.....	10
3.	Schets van de huidige situatie	12
3.1	Huidige stand omvang van het ziekenhuisvastgoed (m ² _{BVO}) per bouwjaarklasse.....	16
3.2	Gebouw typering.....	19
4.	Verschillende toekomstscenario's CO ₂ -emissiereductie ziekenhuissector.....	21
4.1	Resultaten doorrekening scenario's.....	23
4.2	Conclusies doorrekening scenario's.....	29
5.	Benodigde investeringen maatregelenpakketten ten behoeve van de scenario's.....	31
5.1	Uitgangspunten.....	31
5.2	Investeringen op basis van de scenario's.....	32
6.	Sectorale knelpunten.....	35
6.1	Knelpunten overheidsbeleid en regelgeving.....	35
6.3	Knelpunten in de techniek	39
7.	Aanvliegroute van een routekaart.....	42
	Bijlage 1. Overzicht kosten kengetallen maatregelen	43
	Bijlage 2. Technologieën.....	44
	Bijlage 3: Planning.....	45

1. Inleiding: CO₂-emissiereductie en de zorgsector

In het regeerakkoord zijn voor de verschillende sectoren afspraken gemaakt over verduurzaming van Nederland met als doel in 2030 49% en in 2050 95% CO₂-reductie te realiseren ten opzichte van het referentiejaar 1990. Iedere sector heeft de opgave om aan deze doelstelling te voldoen, zo ook de zorgsector. De zorgsector neemt de verantwoordelijkheid om te onderzoeken op welke wijze en mate aan de CO₂-emissiereductie doelstelling voldaan kan worden door het opstellen van routekaarten.

Routekaarten en doelstelling

In het Klimaatakkoord wordt gesproken over routekaarten voor het maatschappelijk vastgoed, waaronder de zorg. De doelstelling van de routekaarten is om via zowel technische als procesmatige maatregelen op transparante wijze (per zorgconcern) inzicht te geven in de mate waarin en hoe de sector de CO₂-emissiereductie in 2030 en 2050 denkt te kunnen halen. Vanwege de grote verschillen in de bedrijfsvoering en het vastgoed tussen de cure en de care is besloten om afzonderlijke routekaarten te ontwikkelen voor zowel de ziekenhuizen als de langdurige zorg (inclusief de GGz). Dit document richt zich op de routekaart voor de ziekenhuizen. Doel van deze routekaart is om op sectorniveau op hoofdlijnen aan te geven wat de CO₂-emissiereductie inhoudt en langs welke lijnen deze bereikt kan worden. Vertaling naar individuele routekaarten op concernniveau is niet één-op-één mogelijk omdat de situatie per instelling aanzienlijk kan verschillen van de gehanteerde algemene uitgangspunten. Ziekenhuisorganisaties dienen te werken aan een eigen 'routekaart', meerjaren-duurzaamheidsplannen voor het zorgvastgoed. Voor deze plannen op organisatieniveau zullen separaat diverse tools en handreikingen worden ontwikkeld.

Naast het Klimaatakkoord hebben de koepels namens de zorgsector ook een Green Deal gesloten met VWS. Deze in oktober 2018 ondertekende Green Deal omvat naast CO₂-emissiereductie ook paragrafen over 'circulair werken', 'medicijnresten uit afvalwater' en 'een gezonde leef- en verblijfsomgeving'. Deze laatste drie onderwerpen worden niet in deze routekaart behandeld.

Context: voorstel Klimaatberaad, kabinetsappreciatie en Klimaatakkoord

Begin juli 2018 heeft de voorzitter van het Klimaatberaad samen met de 5 voorzitters van de sectortafels een voorstel voor de hoofdlijnen van het Klimaatakkoord gepresenteerd. In dat voorstel staat:

“Voor maatschappelijk vastgoed zijn routekaarten leidend. Deze worden gemaakt voor 1 mei 2019 door RVB, VNG, IPO, Politie, PO en VO, MBO, HBO en WO, zorg- en sportvastgoed en monumenten en hebben betrekking op het CO₂ arm maken van het eigen vastgoed. De routekaarten geven inzicht hoe de genoemde sectoren een CO₂ neutrale portefeuille in 2050 realiseren waarbij er geïnvesteerd wordt op natuurlijke investerings- en renovatiemomenten. Uitgangspunt is dat het basis-ambitieniveau voor de routekaarten minimaal zal voldoen aan de te ontwikkelen norm voor utiliteit. Hoe deze routekaarten zich verhouden tot een eventuele norm verdient aandacht in een verdere uitwerking van mogelijkheden van normering. Voor monumenten zal de ambitie uit de routekaart leidend zijn om te komen tot een maximaal haalbare CO₂-reductie. Voor scholen in PO en VO zullen bovendien Integrale Huisvestingsplannen worden ontwikkeld met gemeenten en samen met het Rijk zullen knelpunten in het stelsel worden weggewerkt. De routekaarten lopen door tot 2040 en 2050 en vormen zo een brug tussen de Startmotor en de Wijkgerichte aanpak.”

In de kabinetsappreciatie van 5 oktober 2018 in reactie op het gepresenteerde voorstel op hoofdlijnen van een klimaatakkoord, zegt het kabinet onder meer:

“Het kabinet vindt het van belang dat voor alle partijen, zowel de professionele als de particuliere vastgoedeigenaren, inzichtelijk wordt aan welke normering utiliteitsgebouwen in de toekomst moeten voldoen, zodat zij zich tijdig hierop kunnen voorbereiden en verduurzamingsmaatregelen kunnen nemen op een natuurlijk moment van mutatie of renovatie. Dit draagt in belangrijke mate bij aan een kosteneffectieve transitie. Het kabinet onderschrijft het idee van de sectortafel Gebouwde omgeving om in de (bestaande) utiliteitsbouw voor zowel het commercieel als maatschappelijk vastgoed per 1 januari 2021 wettelijke normering in te voeren. Het kabinet onderschrijft bovendien het voorstel om deze voor zowel woningen als utiliteitsbouw te baseren op een norm uitgedrukt in kWh/m²/jr. De normering voor de utiliteitsbouw zal op basis van sectorale analyses en in samenspraak met partijen uitgewerkt worden. Om invulling te geven aan het uitgangspunt van een kosteneffectieve transitie worden sectorale routekaarten uitgewerkt voor verduurzaming waarbij de natuurlijke momenten van renovatie of mutatie zoveel als mogelijk worden benut. Het kabinet moedigt aan dat gebouweigenaren - in aanvulling op de sectorale routekaarten - routekaarten (of meerjarenonderhoudsplannen) opstellen voor verduurzaming van het eigen vastgoed.

Op 28 juni 2019 is het Klimaatakkoord definitief geworden. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB) zullen het Klimaatakkoord doorrekenen op de verwachte CO₂-reductie, de kostenefficiëntie, de budgettaire effecten en de lasten- en inkomenseffecten. Uit de CPB-doorrekening zullen de effecten voor de lastenverdeling zichtbaar zijn.

Voor de routekaarten maatschappelijk vastgoed, waaronder het zorgvastgoed, hebben partijen in het Klimaatakkoord onder andere het volgende afgesproken:

- In deze routekaarten wordt beschreven wat het vertrekpunt van de betreffende 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;
- De zorgsector dient op 1 mei 2019 hun sectorale routekaarten in bij het (nog in te stellen) Uitvoeringsoverleg (voorheen sectorale Borgingsoverleg genoemd) van het Klimaatakkoord. Het Uitvoeringsoverleg 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 in overleg met de sector aanvullende afspraken gemaakt om het streefdoel alsnog binnen bereik te brengen, waarna de eerste ronde routekaarten definitief worden vastgesteld;
- De sectoren rapporteren vervolgens elke 4 jaar over de voortgang aan het Uitvoeringsoverleg. 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 2024, in lijn met de vierjaarlijkse cyclus van de informatieplicht en EED-auditplicht. Op basis van de eerste individuele routekaarten op concernniveau kunnen de sectorale routekaarten dan met meer nauwkeurige data worden bijgesteld. Het initiatief voor de voortgangsrapportages ligt bij de sectorale koepels. De administratieve lasten voor individuele instellingen blijven daardoor tot een minimum beperkt;
- 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 in dialoog met de sectoren een passend pakket van haalbare en kosteneffectieve maatregelen opgenomen in wetgeving, waarmee de reductieopgave van 1 Mton in 2030 voor bestaande utiliteitsbouw alsnog wordt gerealiseerd, inclusief een bijbehorende handhavingsstrategie;

- In de sectorale routekaarten wordt aangegeven of de specifieke bekostigings- en (structurele) financieringssysteem van de verschillende sectoren aanpassing behoeft om de routekaarten te kunnen realiseren;
- De Rijksoverheid stimuleert dat sectoren kennis uitwisselen en van elkaar leren;
- Het Kennis- en innovatieplatform verduurzaming maatschappelijk vastgoed in oprichting kan de maatschappelijke sectoren ondersteunen bij de uitvoering van de sectorale routekaarten.

Voor de gebouwde omgeving betreft de doelstelling primair het reduceren van de directe CO₂-emissie. Vanwege de zogenaamde 'schoorsteenbenadering' worden alleen reducties van directe emissies in de gebouwenvoorraad toegerekend aan de sectortafel Gebouwde Omgeving. Het gaat voor gebouwen dan met name om vermindering van het aardgasverbruik. Reducties van indirecte emissies worden ook meegenomen, maar aan andere sectortafels (elektriciteitsverbruik aan de sectortafel Elektriciteit, en centrale opwekking van warmte aan de sectortafel Industrie). Vanuit de gebouwde omgeving zal ook de bijdrage die wordt geleverd aan het reduceren van elektriciteit uit het openbare netwerk in beeld worden gebracht.

Deze sectorale routekaart voor de ziekenhuizen is opgesteld op basis van de eisen aan sectorale routekaarten zoals geformuleerd in de notitie 'Verduurzaming bestaande utiliteitsbouw' van de werkgroep Utiliteitsbouw van de Sectortafel Gebouwde Omgeving d.d. 17 december 2018, waarnaar het Klimaatakkoord verwijst.

De ziekenhuissector sluit graag aan bij het instrument van de sectorale routekaart. Dat is ook vastgelegd in de Green Deal Zorg die de zorgbranches met VWS en andere partijen in oktober 2018 hebben gesloten en door meerdere zorgpartijen medeondertekend. Deze sectorale routekaart is tot stand gekomen in nauwe samenspraak tussen VWS en de ziekenhuiscoepels (NVZ en NFU). Daarbij zullen de coepels hun leden faciliteren in het ontwikkelen van eigen routekaarten. Uiteindelijk zullen zij de landelijke ambities moeten (kunnen) realiseren. De ziekenhuiscoepels vervullen daarin een ondersteunende en stimulerende rol. De uitkomsten van de instelling specifieke routekaarten zullen bovendien nodig zijn om antwoord te kunnen geven of normen haalbaar zijn en wat dan reële normen kunnen zijn. De sectorale routekaart geeft inzage in de mogelijkheden op basis van de tot nu bekende informatie. Naarmate instellingen hun eigen routekaarten hebben zal veel meer helder zijn in zowel obstakels als oplossingen.

Daarnaast zal er een monitor moeten komen die volgt in hoeverre de ambities ook gerealiseerd worden. Deze monitor moet nog worden uitgewerkt in 2019 en 2020.

De ziekenhuiscoepels hechten sterk aan harmonisatie van de verschillende eisen die momenteel rond duurzaamheid gesteld worden vanuit de verschillende ministeries. Momenteel is er de plicht tot het nemen van energiebesparende maatregelen op grond van het Activiteitenbesluit (de Erkende Maatregelenlijst), de informatieplicht die hieraan verbonden wordt en de EED. Naast dus de individuele routekaart. Omwille van vermindering van administratieve lasten moet dit samengebracht worden tot één instrument waarlangs de plannen en de verantwoording over de bereikte resultaten gaan lopen.

Monumenten

Voor de ziekenhuisgebouwen die vallen onder de categorie monumenten wordt met betrekking tot de doelstellingen en besparingsmogelijkheden verwezen naar de routekaart verduurzaming monumenten. In deze routekaart wordt inzichtelijk gemaakt wat een reële besparing is bij monumenten. In het Klimaatakkoord is de volgende passage opgenomen met betrekking tot monumenten:

“De routekaart voor monumenten betreft monumentaal vastgoed in zijn algemeenheid, ongeacht bouw- of gebruiksfunctie. Deze routekaart geeft inzicht in de maximaal haalbare CO₂-reductie voor deze categorie gebouwen, met inachtneming van kosteneffectiviteit en monumentale waarden.”

Gebouweigenaren hoeven echter maar aan één routekaart te rapporteren, dit is in geval van het curatieve zorgvastgoed de sectorale routekaart voor de ziekenhuizen en niet de routekaart monumenten.

Uitwerking

De zorgsector wil sturen op het daadwerkelijke energiegebruik van het zorgvastgoed. Omdat dit het werkelijke energiegebruik aan de meter betreft, bestaat dit uit zowel het gebouwgebonden als het zorgprocesgebonden deel. Voor de gerealiseerde CO₂-emissiereductie van de zorgsector is het niet relevant of deze reductie is ontstaan door verbeteringen aan het gebouw of het optimaliseren van het proces.

Bijna EnergieNeutrale Gebouwen (BENG) eisen

Het Rijk zet voornamelijk in op het verhogen van de gebouwkwaliteit (inclusief de installaties) waarbij de Trias Energetica³ een belangrijke rol speelt. Dit komt onder andere tot uiting in de eisen voor Bijna EnergieNeutrale Gebouwen (BENG), waaraan bij nieuwbouw vanaf 1 januari 2020 moet worden voldaan. De BENG-eisen voor nieuwbouw worden onderverdeeld in 3 niveaus:

1. BENG 1 eisen hebben met name betrekking op de energievraag van het bouwwerk (energiebehoefte in kWh per m² gebruiksoppervlak per jaar),
2. BENG 2 eisen op het energiegebruik van het gebouw inclusief de installaties (maximale primair fossiel energiegebruik in kWh per m² gebruiksoppervlak per jaar),
3. BENG 3 eisen hebben betrekking op het aandeel hernieuwbare energie dat wordt ingezet voor het gebouwgebonden deel (minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten).

Door alleen (BENG) eisen te stellen aan de energetische prestaties van nieuwe gebouwen worden de CO₂-emissiereductie doelstellingen zeer waarschijnlijk niet gerealiseerd. Ook in de bestaande bouwvoorraad zullen daartoe maatregelen moeten worden getroffen. Dit geldt in zijn algemeenheid voor de gehele gebouwde omgeving.

Eisen aan bestaande gebouwen?

Het kabinet heeft laten weten het idee te onderschrijven om per 1 januari 2021 een wettelijke normering voor maatschappelijk vastgoed in te voeren, uitgedrukt in kWh/(m².jr). Deze normering is op basis van sectorale analyses en zal in samenspraak met partijen uitgewerkt worden. Het is daarom nog onbekend hoe deze normering er zal gaan uitzien.

Daarnaast is het de kabinetsambitie om het aardgasgebruik op landelijk niveau vergaand te reduceren. Dit kan logischerwijze gecombineerd worden met het reduceren van de CO₂-emissie.

Scope van deze routekaart

Deze routekaart richt zich in eerste instantie op het vastgoed van de algemene, categorale en academische ziekenhuizen. Buiten beschouwing is gebleven het vastgoed voor eerstelijns zorgvoorzieningen (waaronder gezondheidscentra, huisarts- en tandartspraktijken) en zelfstandige behandelcentra (ZBC's). Dat neemt niet

³ De drie stappen van de Trias Energetica zijn basisvuistregels bij het duurzaam ontwerpen van gebouwen.

1. Beperk het energieverbruik door verspilling tegen te gaan; bijvoorbeeld een compacte gebouwvorm of door isolatie van gevels en daken.
2. Maak maximaal gebruik van energie uit duurzame bronnen, zoals wind-, water-, en zonne-energie; bijvoorbeeld door installatie van een zonneboiler of een zonnepaneel.
3. Maak zo efficiënt mogelijk gebruik van fossiele brandstoffen om in de resterende energiebehoefte te voorzien; bijvoorbeeld door gebruik te maken van een warmtepomp, lage temperatuurverwarming (vaak in de vorm van vloerverwarming) of het beperken van leidinglengten van verwarmings- en ventilatiesystemen.

weg dat deze curatieve zorgvoorzieningen ook zullen moeten worden verduurzaamd. Vooralsnog vallen deze instellingen hiermee automatisch onder de 'Wijkgerichte aanpak' die gemeenten in 2021 dienen op te leveren.

De routekaart is tot stand gekomen in overleg tussen de brancheorganisaties NVZ en NFU, het ministerie van VWS, TNO en het Milieuplatform Zorgsector (MPZ).

2. Procesafspraken sector

Deze sectorale routekaart is niet vrijblijvend en er zal via de brancheorganisaties in de curatieve zorgsector (NVZ en NFU) worden gemonitord in welke mate aan de CO₂-emissie doelstelling wordt voldaan door een vorm van sommatie van de resultaten van de individuele zorgconcerns. In het Klimaatakkoord wordt gesteld dat de koepelorganisaties binnen de ziekenhuissector deze sectorale monitoring verder zullen vormgeven en organiseren. Iedere 4 jaar zal worden geanalyseerd waar de sector staat en of er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn om de CO₂-emissie doelstelling op sectoraal niveau te realiseren. De sector heeft voor de monitoring de volgende indicatoren gedefinieerd: 1) gerealiseerde directe CO₂-emissiereductie op basis van werkelijk energiegebruik aan de meter, 2) de hoeveelheid gebruikte energie onderverdeeld naar elektriciteit, gas en warmte/koude en 3) het totale energiegebruik in kWh/m²_{GO}. Ook zal de sector hiervoor mogelijk nog een grootheid definiëren die beter aansluit bij de zorg. Naast deze indicatoren zal indicatief worden gevolgd hoe de sectorale portefeuille zich ontwikkelt met betrekking tot het percentage nieuwgebouwd, gerenoveerd en afgestoten vastgoed.

Het verzamelen en bundelen van de gegevens uit de individuele routekaarten en het periodiek rapporteren over de sectorale voortgang kan worden belegd bij het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg (EVZ) dat integraal onderdeel uitmaakt van het Kennis- en Innovatieplatform Maatschappelijk Vastgoed of op andere wijze invulling krijgen. Dit wordt nog nader onderzocht. Deze sectorale routekaart vormt een eerste theoretische benadering van en inzicht in de ordegrrootte van huidige CO₂-emissies en het mogelijk effect van maatregelen. Na herijking op basis van de individuele routekaarten ontstaat het startpunt van de 0-meting en de stappen richting 2030 en 2050.

Voorsnog is op basis van de scenariostudie de strategie die de sector wil volgen gericht op het terugdringen van het aardgas door het toepassen van efficiënte warmte-opweksystemen. Daarnaast zet de sector in op het reduceren van het elektriciteitsgebruik) en het op natuurlijke momenten aanpassen van installaties en gebouwdelen. Daarnaast zal de sector waar dat binnen de randvoorwaarden van kwaliteit, continuïteit en financiële kaders past, zo veel mogelijk gebruik maken van lokale duurzame energiesystemen. Door de grote verschillen tussen de diverse ziekenhuizen is het niet mogelijk om hier een eenduidige strategie voor aan te geven. Dit zal plaatsvinden op basis van de routekaarten op portefeuille niveau van de individuele ziekenhuisorganisaties.

De overheid is voornemens om in 2030 eisen te gaan stellen aan het energiegebruik aan de meter in kWh/m² per jaar. Daarbij is het van belang uit te gaan van het aantal m² gebruiksoppervlakte (GO), bepaald volgens NEN 2580. Dit vormt een betere graadmeter voor het energiegebruik dan de bruto vloeroppervlakte van alle gebouwen en gebouwdelen. Echter, de zorgsector constateert dat deze norm ondoelmatig gebruik van m² stimuleert of in ieder geval honoreert. De zorgsector zal daarom nadenken over andere – betere – maatstaven indien overgegaan wordt naar een vorm van normering.

Om de voortgang van de plannen en uitvoering van deze plannen op sectoraal niveau goed te kunnen monitoren is afgesproken dat er naast de sectorale routekaart, die het beeld op sectorniveau weergeeft, door de zorgconcerns ook individuele routekaarten voor het vastgoed worden opgesteld. Het doel van deze individuele routekaarten is:

Een korte en lange termijnplan voor het betreffende vastgoed waarmee wordt aangegeven op welke wijze aanpassingen in dit vastgoed worden doorgevoerd om daarmee bij te dragen aan de ambitie om in 2030 49% CO₂-emissiereductie te realiseren en in 2050 een CO₂-emissie van 95% te bewerkstelligen. Hierbij geldt de CO₂-emissiereductie ten opzichte van het referentiejaar 1990.

Opmerking:

Voor deze sectorale routekaart is gebruik gemaakt van een berekening van de CO₂-uitstoot in 2016. Omdat betrouwbare gegevens uit eerdere jaren ontbreken en de CO₂-uitstoot in 1990 lager lag dan de uitstoot in 2016 en in de tussenliggende jaren de CO₂-emissie voor de sector als geheel is gestegen, zal moeten worden bezien of dit houdbaar is, ook voor de nog te ontwerpen monitor.

Ten tijde van het opstellen van deze routekaart was het nog niet helder of de individuele routekaart kan worden gezien als document waarmee al invulling wordt gegeven aan de informatieplicht in het kader van het Activiteitenbesluit. De sector heeft er bij de overheid op aangedrongen om de administratieve lasten te verlichten en niet toe te laten nemen. Bestaande wettelijke verplichtingen voor utiliteitsbouw (Wet Milieubeheer incl. bijbehorende informatieplicht, EED, eisen t.a.v. nieuwbouw, vangneten bij ingrijpende renovatie, labelverplichting, etc.) worden voor 1 januari 2021 geharmoniseerd en voorzien van een integrale en tevens intensievere handhavingsstrategie, met als doel maximale effectiviteit tegen minimale administratieve lasten voor zowel bedrijven en instellingen als bevoegd gezag. De verplichting om maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder te treffen, blijft bestaan, inclusief een vierjaarlijkse informatieplicht per 1 juli 2019 (indien er een EED is, geldt 5 december 2019). Zoals hiervoor aangegeven streeft de zorgsector ernaar de verschillende verantwoordingsplichten te stroomlijnen en te integreren in de individuele routekaart.

3. Schets van de huidige situatie

In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op de huidige praktijk in de ziekenhuiszorg qua energiegebruik en de daaraan gekoppelde CO₂-emissie in relatie tot het aantal m² en de verschillende bouwtypen en bouwstijlen door de jaren heen (bouwjaarklassen).

Energiegebruik en CO₂-emissie van de ziekenhuizen

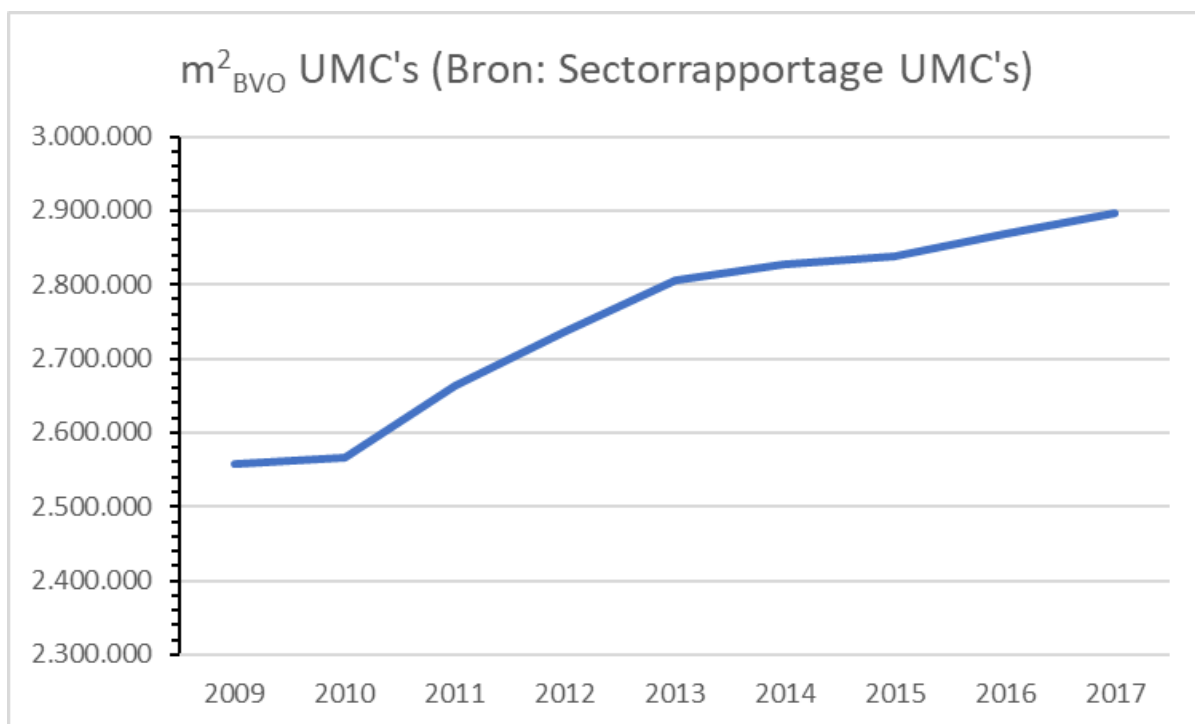
Door de routekaarten direct te koppelen aan het daadwerkelijke energiegebruik en de daaraan gekoppelde CO₂-emissie wordt een goed beeld verkregen van het daadwerkelijke verloop van de CO₂-emissie van de sector in de tijd.

Uit diverse bronnen blijkt duidelijk dat met name het gas- en elektriciteitsgebruik bepalend zijn voor de CO₂-emissie in deze sector. Veel zorginstellingen kopen al “groene stroom” in om bij te dragen aan het maatschappelijke belang. Deze vorm van “groene stroom” heeft nagenoeg geen CO₂-emissie tot gevolg. Het is echter nog onduidelijk of deze vorm van inkoop van “groene stroom” bij het bepalen van de realisatie van de doelstellingen mag worden toegerekend aan de zorgsector. Bij de bepaling van de CO₂-emissie is voor de CO₂-emissiecoëfficiënt van elektriciteit uitgegaan van het landelijk gemiddelde in Nederland zoals vastgesteld in de NTA8800:2019. Deze coëfficiënt zal in de toekomst waarschijnlijk dalen als gevolg van het verhogen van het opwekkingsrendement van stroom. In 2016 bedroegen de kosten voor energie voor de sector ziekenhuizen ruim 204 miljoen EURO exclusief BTW (Bron: DigiMV). Gerelateerd aan de zorguitgaven voor ziekenhuizen en specialistenpraktijken over 2016 (27,152 miljard EURO) betreft het aandeel energiekosten 0,752%.

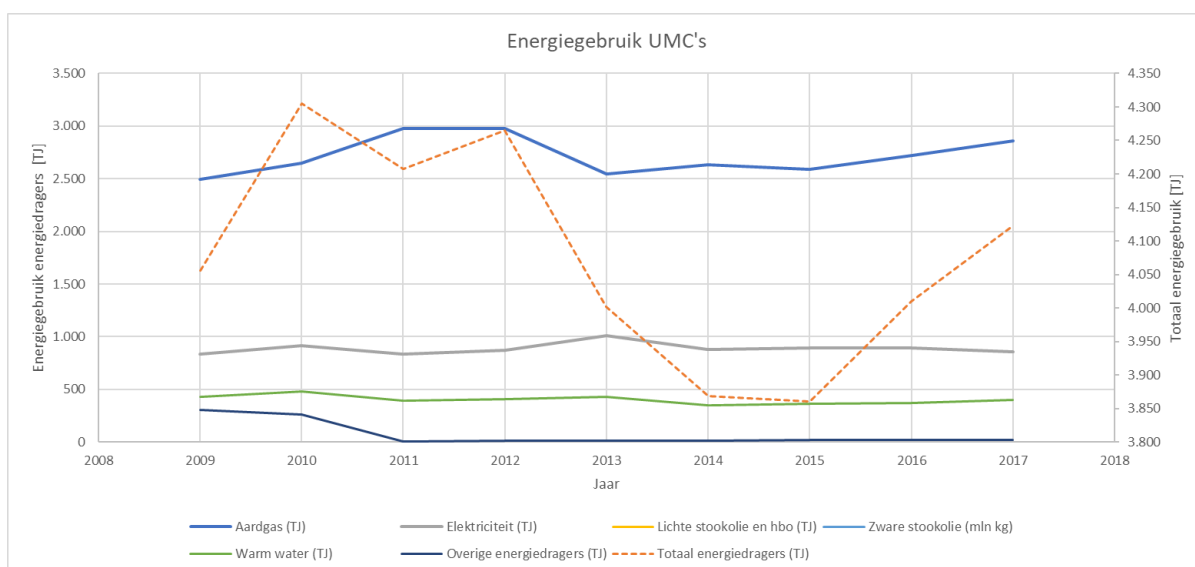
Ontwikkeling bouwvolume en energiegebruik UMC's

Doordat de NFU samen met de universitaire medische centra (UMC's) in 2008 het convenant voor de Meerjarenaafspraken energiebesparing 3 (MJA-3) heeft ondertekend wordt het energiegebruik gemonitord en gerapporteerd in het MJA-Sectorrapport Universitair Medische Centra. Hierdoor zijn betrouwbare en gedragen gegevens betreffende het energiegebruik en oppervlakten (m²_{BVO}) beschikbaar vanuit deze deelsector. Voor de algemene en categorale ziekenhuizen moet het energiegebruik worden verkregen via openbare bronnen zoals het CBS, DigiMV en gegevens van het milieuplatform zorg (MPZ).

De ontwikkeling van het bouwvolume van de UMC's is weergegeven in Figuur 1 en de ontwikkeling van de CO₂-emissie op basis van de energiegebruiken is weergegeven in Figuur 2. Uit Figuur 1 en Figuur 2 kan worden afgeleid dat in de periode van 2009 t/m 2017 het bouwvolume (oppervlak) met 1,54% per jaar is toegenomen en het energiegebruik over deze periode vrijwel constant is gebleven rond de 4.077,4 TJ. Waarschijnlijk is deze toename veroorzaakt door allianties tussen UMC's en algemene ziekenhuizen, zoals tussen het Erasmus MC en het Havenziekenhuis in Rotterdam. Het lijkt niet in de rede te liggen om deze trend door te trekken naar de komende decennia. Het is eerder de verwachting dat het oppervlak van de UMC's zal gaan afnemen met tegelijkertijd een toename van de zorgzwaarte, een algemene ontwikkeling die we binnen de gehele ziekenhuissector zien.



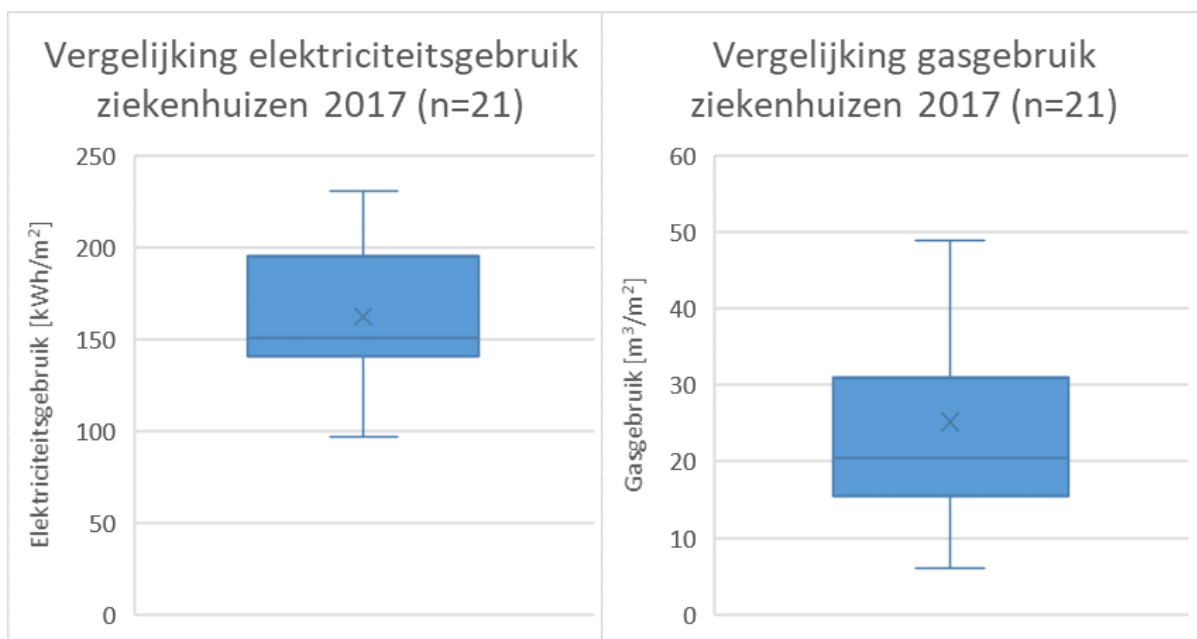
Figuur 1. Ontwikkeling bouwvolume UMC's.



Figuur 2. Energiegebruik UMC's (Bron: MJA-sectorrapportage UMC's).

Ontwikkeling energiegebruik algemene en categorale ziekenhuizen

De cijfers over het energiegebruik van de algemene en categorale ziekenhuizen zijn voor 2017 verkregen via het CBS. Deze gegevens zijn vergeleken met het gemiddelde energiegebruik per m²_{BVO} verkregen via het MPZ en het bepaalde oppervlak, dat tevens door het CBS is aangehouden. Uit gegevens van het MPZ blijkt dat het energiegebruik van algemene en categorale ziekenhuizen gemiddeld (2012 en 2017) 159,8 kWh/m² elektriciteit en 24,4 m³_{gas}/m² betreft, figuur 3.



Figuur 3. Spreiding energiegebruik ziekenhuizen (Bron: MPZ).

Voor de UMC's bedraagt het energieverbruik respectievelijk 89,7 kWh/m² en 31,2 m³_{gas}/m². Bij de bepaling van het energiegebruik van de sector wordt exclusief de UMC's uitgegaan van een totale oppervlakte van 5.856.252 m²_{BVO} en inclusief de UMC's van 8.725.408 m²_{BVO} (zie figuur 6 en tabel 3). Voor het doorrekenen van de verschillende scenario's zijn de gegevens van het CBS aangehouden.

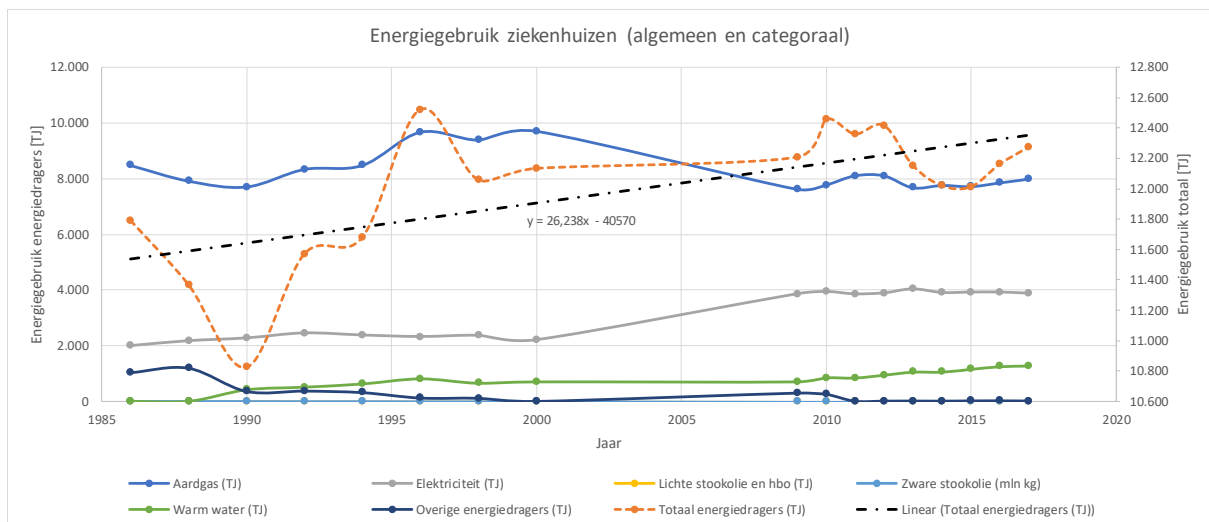
	2012		2017	
	Elektriciteit (mln. kWh)	Gas (mln. m ³)	Elektriciteit (mln. kWh)	Gas (mln. m ³)
Gegevens CBS			840,0 (3.024,0 TJ)	162,0 (5.127,3 TJ)
Op basis van oppervlak en energiegebruik per m ²	947,8	150,9	923,6	135,2
Procentueel verschil t.o.v. gegevens CBS			+10%	-17,5%

Tabel 1. Energiegebruik algemene en categorale ziekenhuizen (exclusief warmte).

Ontwikkeling energiegebruik gehele ziekenhuissector (algemene, categorale en academische ziekenhuizen)

Over de periode 1986-2000 zijn via het CBS energiegebruiken van de ziekenhuizen beschikbaar⁴. De gecombineerde gegevens voor het energiegebruik zijn in Figuur 4 weergegeven. Op basis van deze gegevens blijkt dat het energiegebruik over deze periode met 26,2 TJ per jaar is toegenomen.

⁴ www.opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/7445/table?dl=1097B

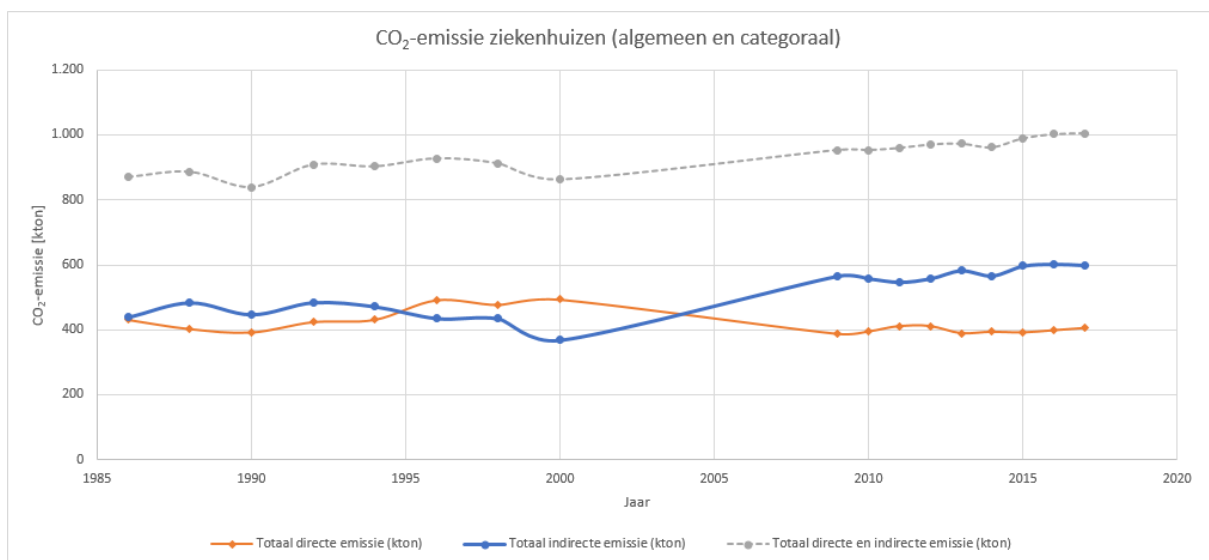


Figuur 4. Gecombineerde gegevens energiegebruik ziekenhuizen.

Ook is het verschil tussen het elektriciteits- en gasgebruik in de periode tussen 2000 en 2009 (waarvoor geen achterliggende gegevens voorhanden zijn) opvallend. Het elektriciteitsgebruik is in deze periode sterk toegenomen terwijl het gasgebruik juist sterk is gedaald. Dit is zeer wel mogelijk veroorzaakt door de aanleg van WKO-installaties in meerdere nieuwe ziekenhuizen.

Ontwikkeling CO₂-emissie gehele ziekenhuissector (algemene, categorale en academische ziekenhuizen)

De ontwikkeling van de CO₂-emissie voor de gehele ziekenhuissector is in Figuur 5 weergegeven. De CO₂-emissie bedroeg in 2017 ca. 1.006 kton.



Figuur 5. CO₂-emissie ziekenhuissector.

De CO₂-emissiecoëfficiënt van elektriciteit is door veranderingen in de wijze van opwekken niet constant. Door de transitie naar een CO₂-vrij elektriciteitssysteem zoals beschreven in het Klimaatakkoord zal de CO₂-emissie van de elektriciteitsproductie in de toekomst sterk afnemen (Klimaat en Energieverkenning 2019). In Tabel 2 zijn de aangehouden CO₂-emissiecoëfficiënten over de verschillende perioden weergegeven. Deze waarden zijn aangehouden bij het doorrekenen van de scenario's in deze sectorale routekaart.

	CO ₂ -emissie coefficient												Eenheid	Bron
	1990 tot 1995	1995 tot 2000	2000 tot 2005	2005 tot 2010	2010 tot 2015	2015 tot 2020	2020 tot 2025	2025 tot 2030	2030 tot 2035	2035 tot 2040	2040 tot 2045	2045 t/m 2050		
Electriciteitsproductie (landelijk)	0,629	0,601	0,549	0,497	0,472	0,492	0,300	0,210	0,090	0,083	0,076	0,071	kg/kWh _{elektrisch}	1990-2000: Herziening Duurzame energie 1990-2004, 2000-2020: CBS, 2020-2030: KEV 2019, 2030-2050: Extrapolatie KEV 2019 naar 95% duurzame opwekking in 2050
Aardgas	1,79												kg/m ³	Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO ₂ emissiefactoren, versie januari 2019
Warmte	0,17												kg/kWh _{thermisch}	NTA8800, of kwaliteitsverklaring van een bepaald warmtedistributienetwerk
Koudelevering	0,210	0,200	0,183	0,166	0,157	0,164	0,100	0,070	0,030	0,028	0,025	0,024	kg/kWh _{thermisch}	NTA8800, of kwaliteitsverklaring van een bepaald warmtedistributienetwerk
Biomassa (bm) voor met een vaste biomassa gestookte kachels en ketels	0,186												kg/kWh _{thermisch}	NTA 8800
Stookolie	0,26												kg/kWh _{thermisch}	NTA 8800

Tabel 2. CO₂-emissiecoëfficiënten energiedragers voor verschillende perioden.

3.1 Huidige stand omvang van het ziekenhuisvastgoed (m²_{BVO}) per bouwjaarklasse

De energetische en bouwtechnische kwaliteit van de gebouwen voorraad in de ziekenhuissector is afhankelijk van de bouwjaarklassen van de panden. Een aantal jaartallen zijn cruciaal om te beschouwen. In 1995 is de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) in het Bouwbesluit geïntroduceerd. In 2000 is het Bouwbesluit aangepast. De EPC voor de gezondheidszorgfunctie is vervolgens in 2002, 2009 en 2015 verder aangescherpt (zie tabel 3).

Bouwperiode	Energetische eisen	Typische bouwkundige kenmerken
Periode voor 1995	Vanaf 1992 RC-waarden 2,5 (m ² ·K)/W	Beglazing: enkelglas/dubbel glas Gevels: voor 1992 spouw ongeïsoleerd, luchtspouw 10 cm. Na 1992 spouw geïsoleerd (ca. 8 cm), luchtspouw 4 cm, slechte luchtdichtheid. Veelvuldig toegepast zijn (betonnen) gevelelementen. Ongeïsoleerde vloeren. Voor een deel van de panden uit deze bouwperiode zal inmiddels renovatie met enige vorm van na-isolatie hebben plaatsgevonden.
Periode vanaf 1995 tot 2000	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 4,7, andere gezondheidszorgfunctie = 2,0)	Beglazing: dubbel HR glas Gevels: spouw geïsoleerd (ca. 8 cm), luchtspouw 4 cm, slechte luchtdichting. Dak (plat): dakisolatie 10 cm, vloeren geïsoleerd
Periode vanaf 2000 tot 7-2002	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 3,8, andere gezondheidszorgfunctie = 1,8)	Beglazing: dubbel HR+ glas Gevels: spouw geïsoleerd (ca. 10 cm), luchtspouw 4 cm, matige luchtdichting. Dak(plat): dakisolatie 15 cm
Periode vanaf 7-2002 tot 2009	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 3,6, andere gezondheidszorgfunctie = 1,5)	Beglazing: dubbel HR+ glas Gevels: spouw geïsoleerd (ca. 10 cm), luchtspouw 4 cm, matige luchtdichting. Dak(plat): dakisolatie 15 cm
Periode vanaf 2009 tot 2015	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 2,6, andere gezondheidszorgfunctie = 1,0)	Beglazing: dubbelglas HR++ Gevels: spouw geïsoleerd (ca. 10 cm), luchtspouw 4 cm, redelijke luchtdichtheid.

		Dak(plat): dakisolatie 20 cm
Periode vanaf 2015	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 1,8, andere gezondheidszorgfunctie = 0,8)	Beglazing: dubbelglas HR++ Gevels: spouw geïsoleerd (ca. 13 cm), luchtsponw 4 cm, goede luchtdichtheid. Dak(plat): dakisolatie 20 cm

Tabel 3. Bouwkundige kenmerken in de verschillende bouwperiodes (u-bouw).

Ziekenhuis specifieke energiegebruik

Ter ondersteuning van het uitvoeren van de zorg hebben ziekenhuizen complexe technische installaties, waarbij de productie en het gebruik van stoom en elektriciteit en goede klimatisering (koeling en bevochtiging) belangrijk is bij het continue bedrijf.

Stoom

Stoom (veelal nog opgewekt door gebruik van gas) wordt veel toegepast voor bevochtiging, sterilisatie van instrumenten, voedselbereiding en als back-up verwarming.

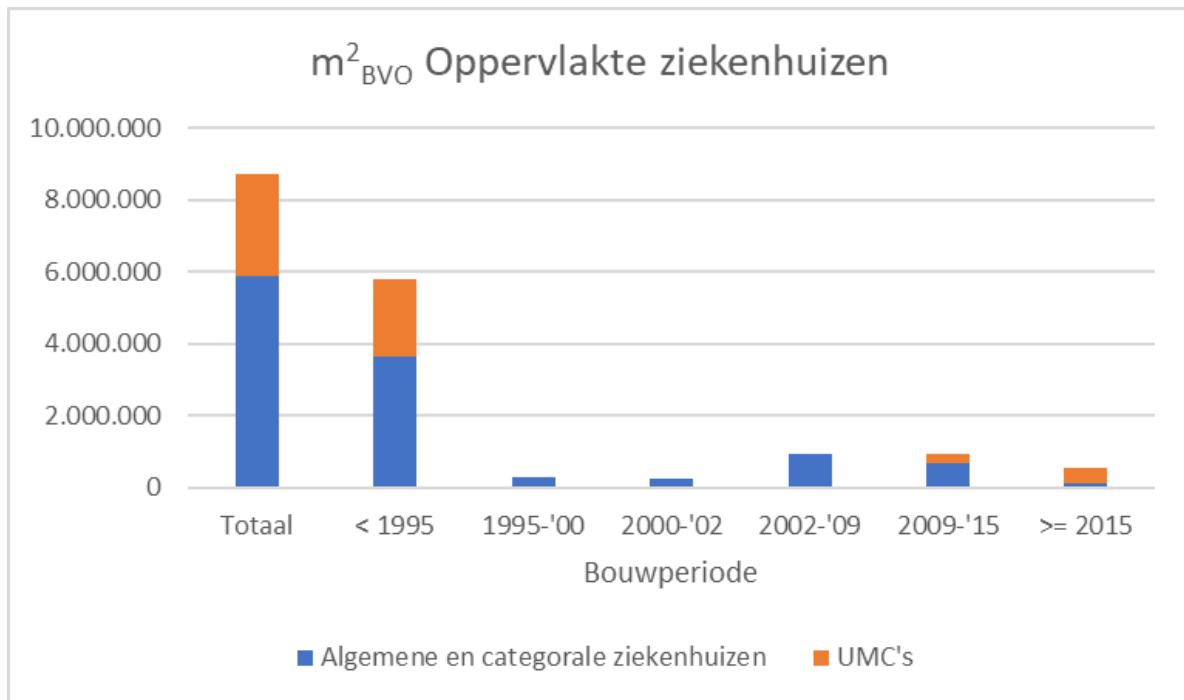
Continuïteit stroomvoorziening

In verband met een economisch effectieve bedrijfsvoering en een hoge mate van bedrijfscontinuïteit produceren ziekenhuizen vaak ook een belangrijk deel van de eigen elektriciteitsbehoefte en hebben ten minste noodstroom aggregaten om in geval van uitval of in geval van een spanningsdip de meest noodzakelijke zorg te kunnen blijven verlenen. Daarnaast wordt bij nieuwere systemen ook veelvuldig gebruik gemaakt van warmte- en koudeopslag. In enkele gevallen zijn ziekenhuizen aangesloten op lokale warmte- en koudenetten.

Dit maakt dat de technische installaties in ziekenhuizen zeer divers en complex zijn, waardoor geen eenduidige oplossingen voorhanden zijn.

Oppervlakte algemene en categorale ziekenhuizen

De oppervlakte van de algemene en categorale ziekenhuizen is bepaald door een koppeling te maken tussen het BAG-register en de adressenlijst van de ziekenhuizen. Figuur 6 geeft het oppervlak van de sector ziekenhuizen weer onderverdeeld naar bouwjaarklasse. De categorisering van de bouwjaaren is hierbij gebaseerd op aanpassingen in de bouwregelgeving m.b.t. aanscherping van de energieprestatie eisen of de minimaal vereiste isolatiewaarden van wanden, vloeren en daken, zie Tabel 3.



Figuur 6. Oppervlakte ziekenhuizen en verdeling naar bouwjaar.

Hierbij wordt opgemerkt dat er een gebrek is aan goede gevalideerde informatie en dat de gehanteerde gegevens de best beschikbare informatie van de sector betreft. Door het opstellen van individuele routekaarten binnen de sector zal de informatie aan betrouwbaarheid winnen en kan dat in een volgende versie van de sectorale routekaart worden aangescherpt en periodiek worden aangepast.

Onderstaande tabel toont een grove benadering van de in de verschillende jaartallen gebouwde gebouwen en bouwdelen. Deze tabel is gebaseerd op een combinatie van de gegevens uit het BAG-register met de openbaar beschikbare adressenlijst van het RIVM². Conflicterende of niet realistische gegevens zijn handmatig op basis van een schatting van de oppervlakte aangepast.

Hierbij wordt opgemerkt dat er een gebrek is aan goede gevalideerde informatie en dat de gehanteerde gegevens de best beschikbare informatie van de sector betreft. Door het opstellen van individuele routekaarten binnen de sector zal de informatie aan betrouwbaarheid winnen en kan dat in een volgende versie van de sectorale routekaart worden aangescherpt en periodiek worden aangepast.

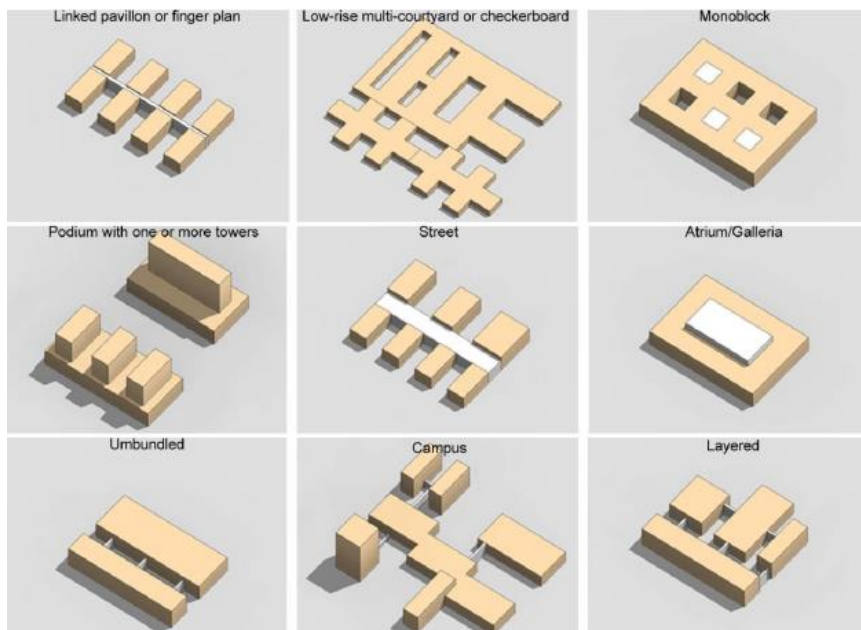
Totaal oppervlak ziekenhuizen (algemeen, categoriaal, academisch)	8.725.408 (100%)	m ² BVO	
Totaal oppervlak bouwkwaliteit gelijk aan de eisen in de periode van voor 1995	5.802.898 (66,5%)	m ² BVO	Totaal oppervlak bouwkwaliteit gelijk aan de eisen in de periode van voor 1995
Totaal oppervlak bouwkwaliteit gelijk aan de eisen in de periode vanaf 1995 tot 2000	279.149 (3,2%)	m ² BVO	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 4,7, andere gezondheidszorgfunctie = 2,0)
Totaal oppervlak bouwkwaliteit gelijk aan de eisen in de periode vanaf 2000 tot juli 2002	224.359 (2,6%)	m ² BVO	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 3,8, andere gezondheidszorgfunctie = 1,8)
Totaal oppervlak bouwkwaliteit gelijk aan de eisen in de periode vanaf juli 2002 tot 2009	944.497 (10,8%)	m ² BVO	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 3,6, andere gezondheidszorgfunctie = 1,5)
Totaal oppervlak bouwkwaliteit overeenkomstig met de eisen in de periode vanaf 2009 tot 2015	931.444 (10,7%)	m ² BVO	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 2,6, andere gezondheidszorgfunctie = 1,0)
Totaal oppervlak bouwkwaliteit overeenkomstig met de eisen in de periode vanaf 2015	543.061 (6,2%)	m ² BVO	(EPC-eis gezondheidszorgfunctie met bedgebied is 1,8, andere gezondheidszorgfunctie = 0,8)

Tabel 4. Opbouw ziekenhuisvastgoed inclusief UMC's (Bron: BAG en adressenlijst RIVM⁵ en sectorrapportage UMC's 2017 en 2015).

3.2 Gebouw typering

Het overgrote deel van de ziekenhuizen, zeker de oudere ziekenhuizen, moet worden gezien als een "monoblock" (monoliet), "podium with one or more towers" (plint model) of "finger plan" (kammodel), zie Figuur 7. In de loop van de tijd zijn hier veelvuldig bouwdelen aan toegevoegd of afgestoten/gesloopt. Het vastgoed van een ziekenhuis, al lijkt het op één gebouw, kent dus veel verschillende bouwjaren en daarmee samenhangend ook verschillende bouwkwaliteiten.

⁵ <https://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/ziekenhuiszorg/regionaal-internationaal/locaties#node-algemene-en-academische-ziekenhuizen>



Figuur 7. Gebouwtypologieën van ziekenhuizen. Bron: Streamer.

Ondanks dat er veel mutaties en (functionele) aanpassingen plaatsvinden in de ziekenhuizen kan worden gesteld dat de energetische kwaliteit van de schil van de betreffende bouwdelen van ziekenhuizen na de oplevering niet wezenlijk is aangepast. De vervangingstermijn van installatietechnische onderdelen wordt op 20 jaar gesteld. Op basis hiervan wordt gesteld dat in de voor 1995 gerealiseerde gebouwen inmiddels vervangingen en optimalisaties aan het klimatiseringssysteem zijn doorgevoerd maar niet of zeer beperkt aan de energetische kwaliteit van de bouwkundige schil.

Renovatie

Renovatie van de bouwkundige schil is een zeer ingrijpende activiteit waardoor deze lang wordt uitgesteld. Het feit dat veel ziekenhuisgebouwen één geheel vormen, maakt een renovatieopgave in omvang aanzienlijk en de hiervoor noodzakelijke fasering lastig. Kostentechnisch komt bij een dergelijke renovatie bovendien het alternatief van vervangende nieuwbouw in beeld.

4. Verschillende toekomstscenario's CO₂-emissiereductie ziekenhuissector

Om te onderzoeken wat het effect is van maatregelen om de CO₂-emissie van de ziekenhuissector te reduceren zijn vier doelscenario's opgesteld en doorgerekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat ingrijpende maatregelen zoals het verbeteren van de energetische kwaliteit van gevels en daken en grote installatietechnische aanpassingen op natuurlijke momenten plaatsvinden. De besparingen worden uitgedrukt in reductie ten opzichte van 2016. Cijfers op landelijk niveau ontbreken om een vergelijking te kunnen maken met de reductie ten opzichte van het basisjaar 1990 uit het Klimaatakkoord.

Door het ministerie van BZK zijn voor een vergelijking tussen de verschillende sectoren van het maatschappelijk vastgoed de volgende vier doelscenario's gedefinieerd:

Doelscenario 1: geen extra investeringen, voldoen aan wettelijk kader.

Doelscenario 2: eventuele additionele investeringen die leiden tot een reductie van de directe CO₂-emissies (het gasgebruik) van 25-35% en een reductie van het elektriciteitsgebruik met 25-35% in 2030, beide t.o.v. 2018.

Doelscenario 3: eventuele additionele investeringen die leiden tot een reductie van de directe CO₂-emissies (het gasgebruik) van 45-55% en een reductie van het elektriciteitsgebruik met 45-55% in 2030, beide t.o.v. 2018.

Doelscenario 4: eventuele additionele investeringen die leiden tot een reductie van de directe CO₂-emissies (het gasgebruik) van 70-90% en een reductie van het elektriciteitsgebruik met 70-90% in 2030, beide t.o.v. 2018.

Voor de zorgsector zijn deze doelscenario's vertaald naar een aantal maatregelenpakketten, voor doelscenario 2 t/m 4 betreft dat twee maatregelenpakketten per scenario. Bij het maatregelenpakket A wordt ingezet op het maximaliseren van het gebruik van warmte uit hernieuwbare lokale en regionale warmtetedistributienetwerken die worden ontwikkeld binnen de wijkgerichte aanpak van de gemeenten. Het tweede maatregelenpakket, pakket B, zet in op het zelf opwekken van warmte gevoed vanuit het openbare elektriciteitsnetwerk (warmtepompen). Voor beide maatregelenpakketten geldt dat daarnaast wordt ingezet op de opwekking van hernieuwbare elektriciteit op het eigen perceel. Daarnaast is bij alle beschouwde scenario's uitgegaan:

- a) van een gelijkblijvende totale vloeroppervlakte over de gehele beschouwde periode;
- b) van een autonome ontwikkeling van de technologie die resulteert in een efficiëntieverbetering van 1% per jaar;
- c) dat het energiegebruik (elektriciteit) dat specifiek wordt veroorzaakt door de zorgprocessen kan worden gesteld op 25% van het totale gebruik in 2016, met de aanname dat deze absolute hoeveelheid energie autonoom toeneemt met 1% per jaar;
- d) van een toename van het oppervlak aan PV-zonnepanelen met 5% per jaar (voor alle doelscenario's 2 t/m 4) tot een maximaal mogelijke benutting van het dakoppervlak van 50%, waarbij het dakoppervlak is ingeschat door het bruto vloeroppervlak te delen door een gemiddeld aantal bouwlagen van 4 (PV-zonnepanelen zouden eventueel ook op de gevel kunnen worden geplaatst, maar dat is afhankelijk van beschaduwing en niet meegenomen in de scenario's. De elektriciteitsproductie met PV-zonnepanelen bedraagt met deze uitgangspunten maximaal 10% van de totale elektriciteitsbehoefte. Hierbij moet worden opgemerkt dat het investeren in PV-zonnepanelen door de lage elektriciteitsprijs voor grootverbruikers als ziekenhuizen momenteel leidt tot extreem lange terugverdientijden waardoor dergelijke projecten nauwelijks worden uitgevoerd.);

- e) dat veel ziekenhuizen zelf ook elektriciteit produceren via warmtekrachtkoppeling (WKK) en dat door de in het Klimaatakkoord voorziene verhoging van de gasprijs en een mogelijke daling van de elektriciteitsprijs de rentabiliteit van deze systemen sterk terugloopt. Verwacht wordt daarom dat de capaciteit van deze WKK-installaties wordt afgebouwd c.q. er geen nieuwe op aardgas gebaseerde installaties worden bijgeplaatst of vervangen. Uitgaande van een levensduur van 15 jaar betekent dit een afname van 7% per jaar.⁶
- f) Een renovatie- of vervangingstermijn van de gebouwschil van 40 jaar en 20 jaar voor aanpassingen en/of vervanging van de technische installaties.

Zeven Maatregelenpakketten

Maatregelenpakket t.b.v. scenario 1

Maatregelenpakket 1 (wettelijk verplicht):

- Het doorvoeren van de Erkende maatregelenlijst (EML), uitgangspunt: penetratiegraad in 2016 van 10% met een tempo van 5% per jaar tot 2020 en 8% per jaar vanaf 2020. Op deze wijze is in 2030 85% van het vastgoed van de erkende maatregelen (zelfstandig moment) voorzien. Dit heeft vooral een effect op de energievraag;
- Bij vervanging van apparatuur een autonome verbetering van de prestaties (Eco-design, etc.) waardoor het elektriciteitsgebruik met 0,5% per jaar afneemt in de periode tot 2050;
- Bij nieuwbouw wordt voldaan aan de BENG-eisen, bij mutatie is 10% nieuwbouw en 90% renovatie tot een kwaliteitsniveau van 80% van de nieuwbouwkwaliteit.

Maatregelenpakket t.b.v. scenario 2

Maatregelenpakket 2.A:

Als maatregelenpakket 1 met als aanvulling:

- Uitfaseren WKK's, 7% per jaar initieel percentage gasgebruik voor WKK 10%;
- Toename inzet warmte uit warmtedistributie 5% per jaar tot maximaal afname gasgebruik met 20%;
- Plaatsing PV, toename 5% per jaar tot max 50% dakoppervlak.

Maatregelenpakket 2.B:

Als maatregelenpakket 1 met als aanvulling:

- Uitfaseren WKK's, 7% per jaar initieel percentage gasgebruik voor WKK 10%;
- Transitie van gasketels naar warmtepompen (afname gasgebruik 2,5% per jaar vanaf 2019);
- Plaatsing PV, toename 5% per jaar tot max 50% dakoppervlak.

Maatregelenpakket t.b.v. scenario 3

Maatregelenpakket 3.A:

Als maatregelenpakket 1 met als aanvulling:

- Uitfaseren WKK's, 7% per jaar initieel percentage gasgebruik voor WKK 10%;
- Toename inzet warmte uit warmtedistributie 5% per jaar tot maximaal afname gasgebruik met 30% (Uitgangspunt: je kan maximaal 30% van de ziekenhuizen op een warmtenet aansluiten);
- Transitie van gasketels naar warmtepompen (afname gasgebruik 1,5% per jaar vanaf 2019);
- Plaatsing PV, toename 5% per jaar tot max 50% dakoppervlak.

Maatregelenpakket 3.B:

Als maatregelenpakket 1 met als aanvulling:

- Uitfaseren WKK's, 7% per jaar initieel percentage gasgebruik voor WKK 10%;
- Transitie van gasketels naar warmtepompen (afname gasgebruik 15% per jaar vanaf 2019);

⁶ Het kan zijn dat deze WKK installaties juist in stand moeten worden gehouden of zelfs moet worden uitgebreid om te voorzien in de regionale elektriciteitsopwekking (decentralisatie van de elektriciteitsopwekking).

- Plaatsing PV, toename 5% per jaar tot max 50% dakoppervlak.

Maatregelenpakket t.b.v. scenario 4

Maatregelenpakket 4.A:

Als maatregelenpakket 1 met als aanvulling:

- Uitfaseren WKK's, 7% per jaar initieel percentage gasgebruik voor WKK 10%;
- Toename inzet warmte uit warmtedistributie 5% per jaar tot maximaal afname gasgebruik met 30% (Uitgangspunt: je kan maximaal 30% van de ziekenhuizen op een warmtenet aansluiten);
- Transitie van gasketels naar warmtepompen (afname gasgebruik 15% per jaar vanaf 2019);
- Plaatsing PV, toename 5% per jaar tot max 50% dakoppervlak.

Maatregelenpakket 4.B:

Als maatregelenpakket 1 met als aanvulling:

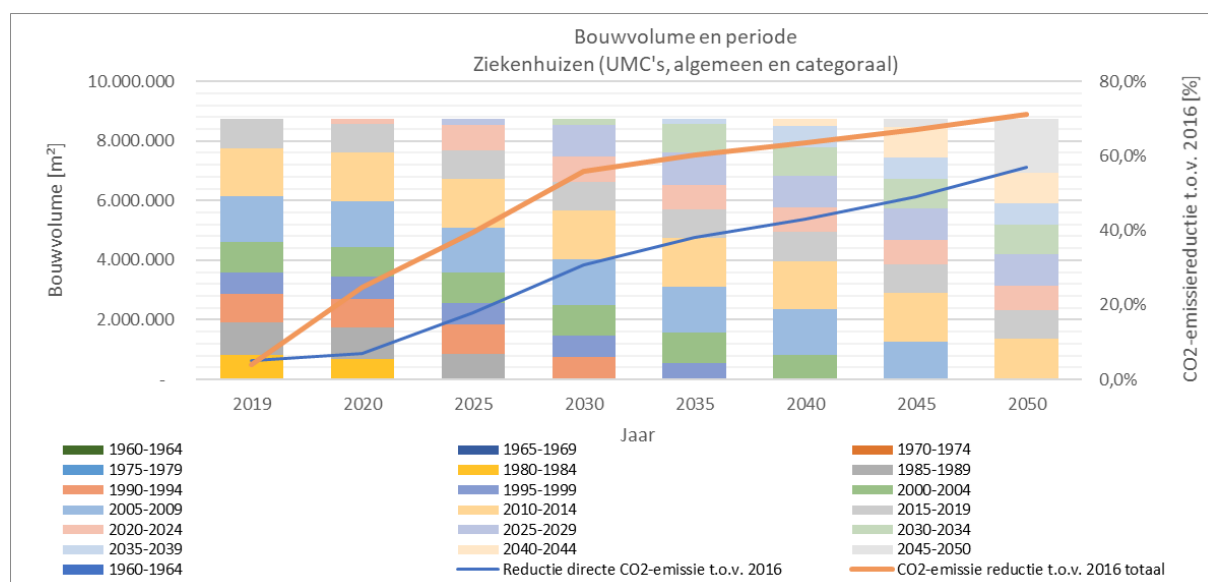
- Uitfaseren WKK's, 7% per jaar initieel percentage gasgebruik voor WKK 10%;
- Transitie van gasketels naar warmtepompen (afname gasgebruik 20% per jaar vanaf 2019);
- Installatie vervanging om de 15 jaar i.p.v. 20 jaar;
- Plaatsing PV, toename 5% per jaar tot max 50% dakoppervlak.

Op basis van deze scenario's is het effect op de CO₂-emissie voor de periode 2016 t/m 2050 doorgerekend.

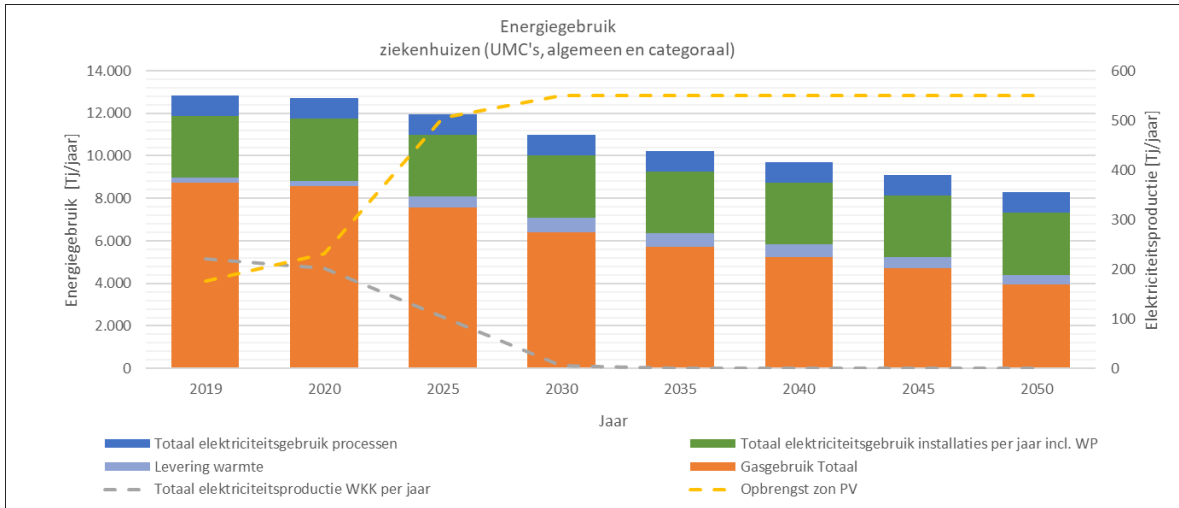
4.1 Resultaten doorrekening scenario's

Om een beeld van het effect van de toekomstscenario's op de CO₂-emissie te krijgen, worden achtereenvolgens de resultaten van de doorrekening van doelscenario 2 met maatregelenpakket A en doelscenario 4 met maatregelenpakket B nader gepresenteerd.

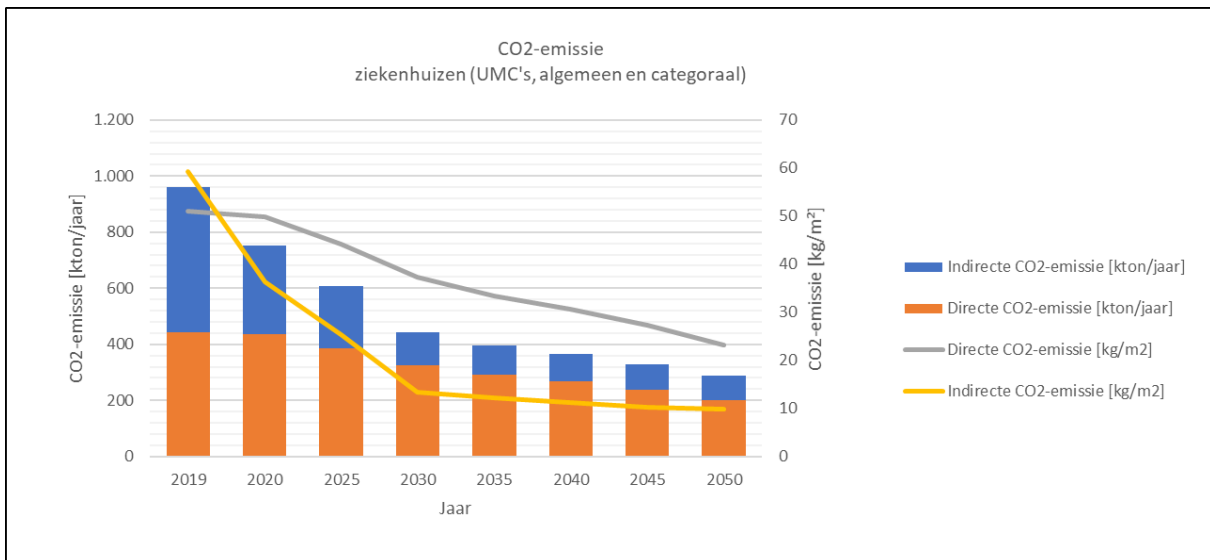
De resultaten van doelscenario 2 met maatregelenpakket A zijn in figuur 8 t/m 12 grafisch weergegeven.



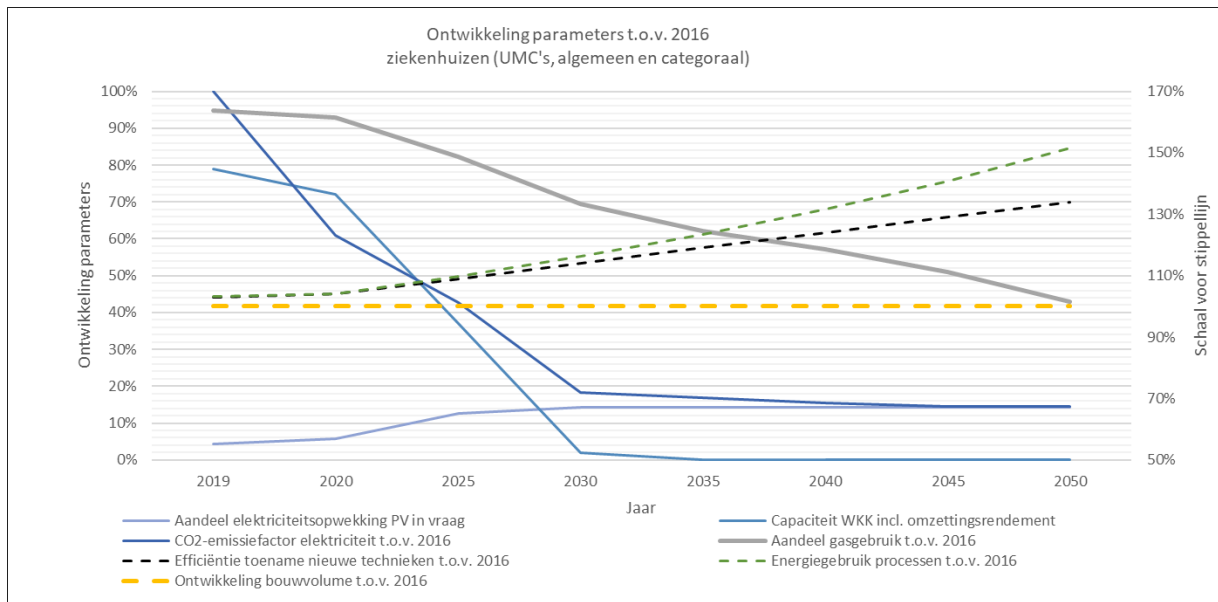
Figuur 8. Resultaten doelscenario 2, maatregelenpakket A: bouwvolume, periode (kwaliteit gebouwschil) en CO₂-emissiereductie t.o.v. 2016



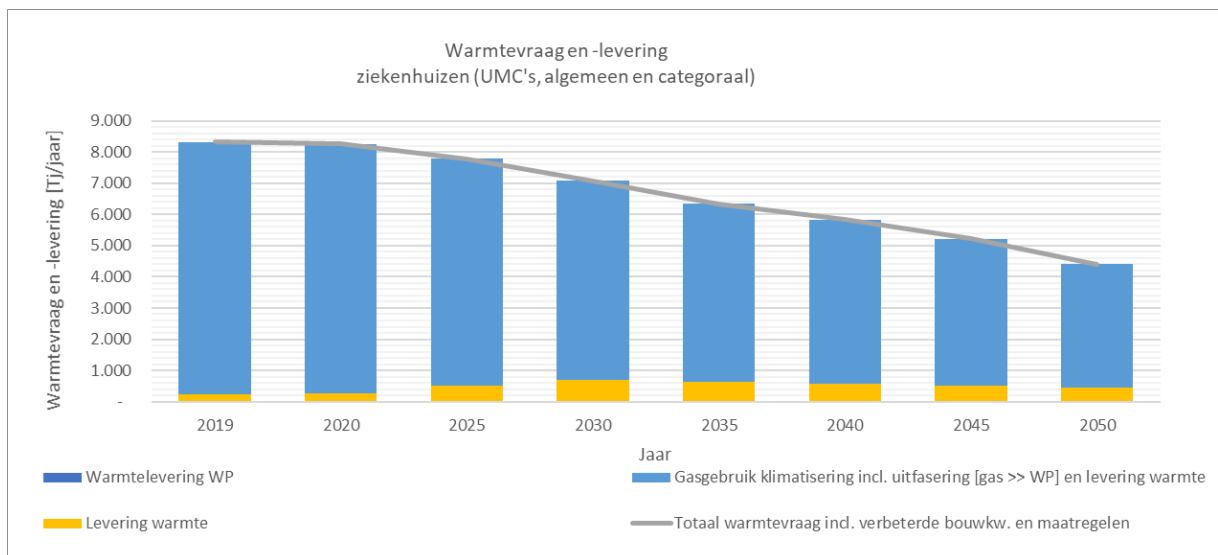
Figuur 9. Resultaten doelscenario 2, maatregelenpakket A: energiegebruik en elektriciteitsproductie (opbrengst PV-zonnepanelen) per jaar



Figuur 10. Resultaten doelscenario 2, maatregelenpakket A: jaarlijkse CO₂-emissie (absoluut en per m²)



Figuur 11. Resultaten doelscenario 2, maatregelenpakket A: Ontwikkeling parameters t.o.v. 2016 (op basis van gelijkblijvend bouwvolume (m²) volgens gele stippellijn)



Figuur 12. Resultaten doelscenario 2, maatregelenpakket A: Ontwikkeling warmtevraag en -levering (warmtepompen en aansluiting op warmtenet)

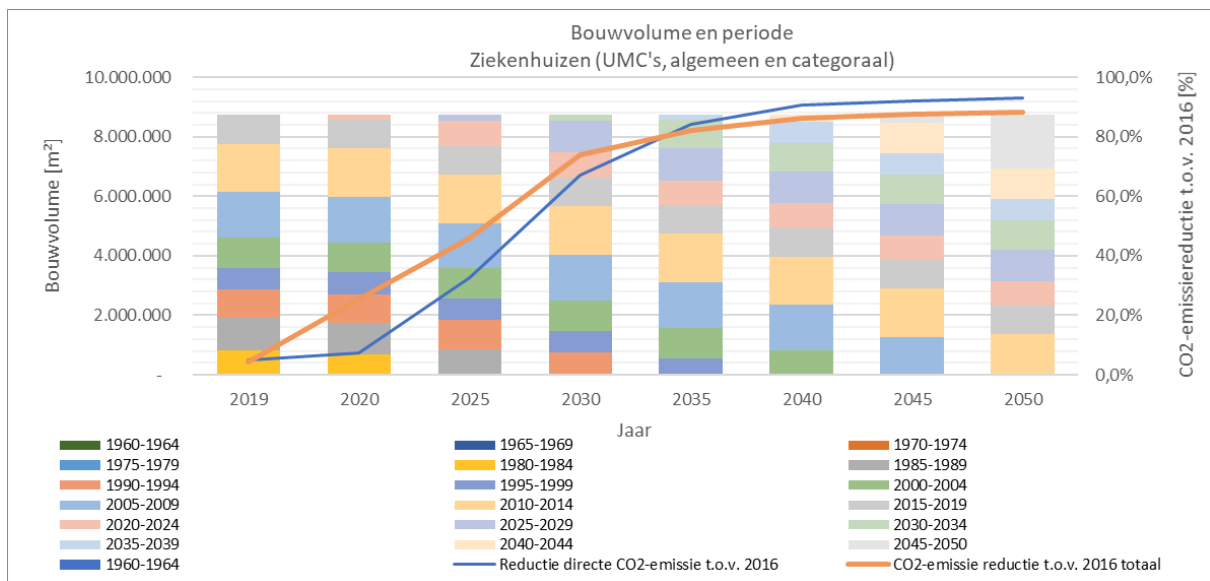
Uit figuur 8 t/m 12 blijkt dat bij dit doelscenario 2, maatregelenpakket A in 2030 de directe CO₂-emissie met circa 31% en de totale CO₂-emissie met circa 56% is afgenomen t.o.v. 2016, Tabel 5. Voor 2050 geldt respectievelijk een afname van circa 57% (direct) en circa 71% (totaal),

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Totale CO ₂ -emissie (direct en indirect) [%]	57%	71%	80%	77%	88%	88%	88%
Directe CO₂-emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [%]	24%	57%	73%	78%	93%	100%	93%
Indirecte CO ₂ -emissie [%]	86%	84%	86%	75%	84%	79%	84%
Directe CO ₂ -emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [kg/m ²]	41,1	23,1	14,7	11,4	3,9	0	4
Indirecte CO ₂ -emissie [kg/m ²]	8,7	9,9	8,6	15,3	9,6	13	10
Toename elektriciteitsgebruik [MWh/jaar]	0	-149.641	-19.457	-71.531	109.755	109.755	100.374

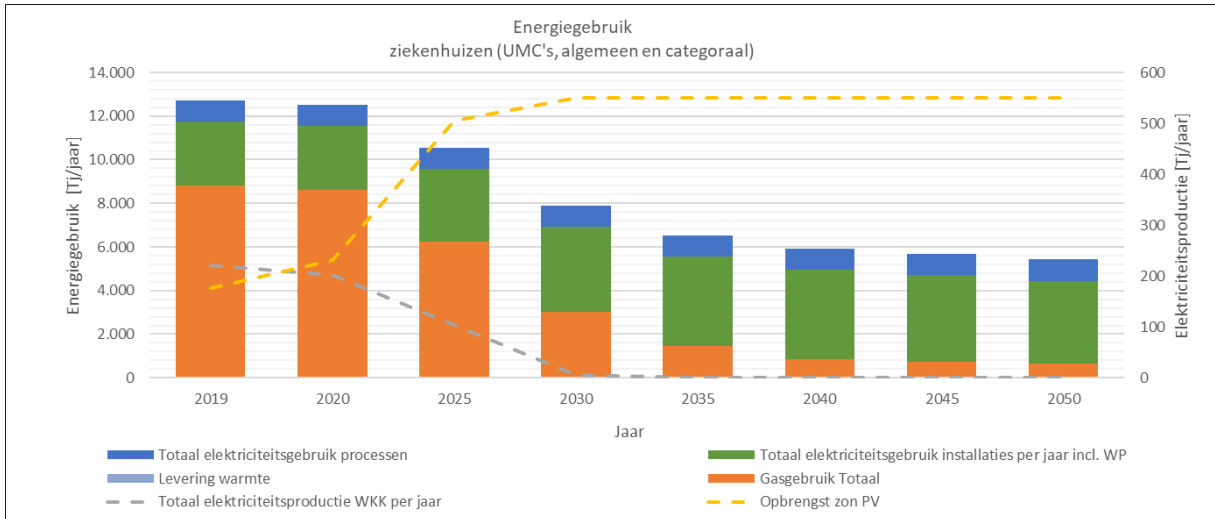
Tabel 6.

Uitwerking doelscenario 4, maatregelenpakket B

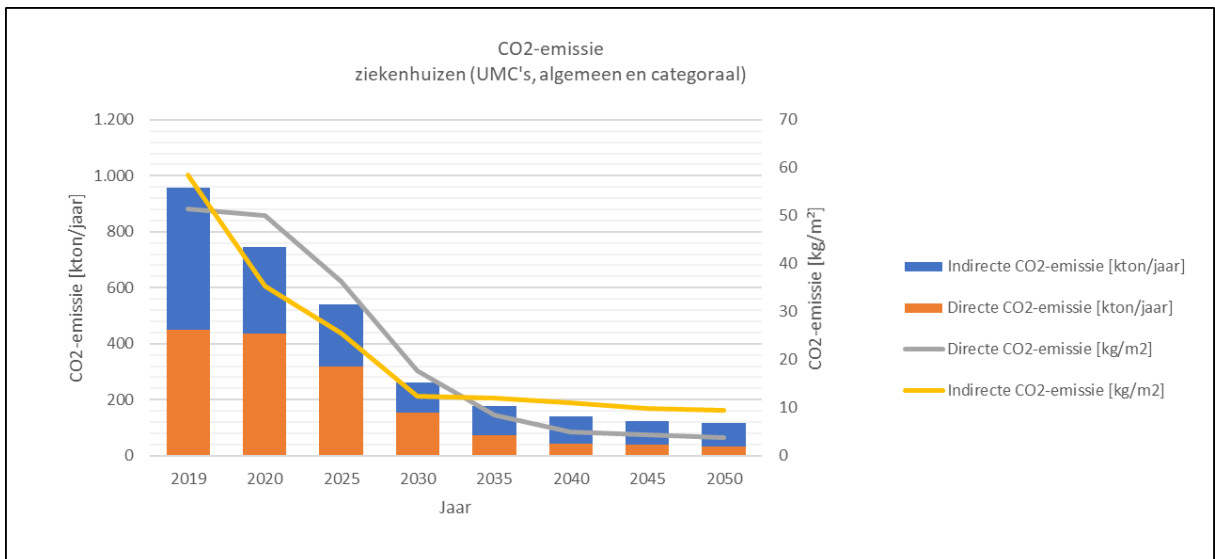
De resultaten van doelscenario 4 met maatregelenpakket B zijn in figuur 13 t/m 17 grafisch weergegeven.



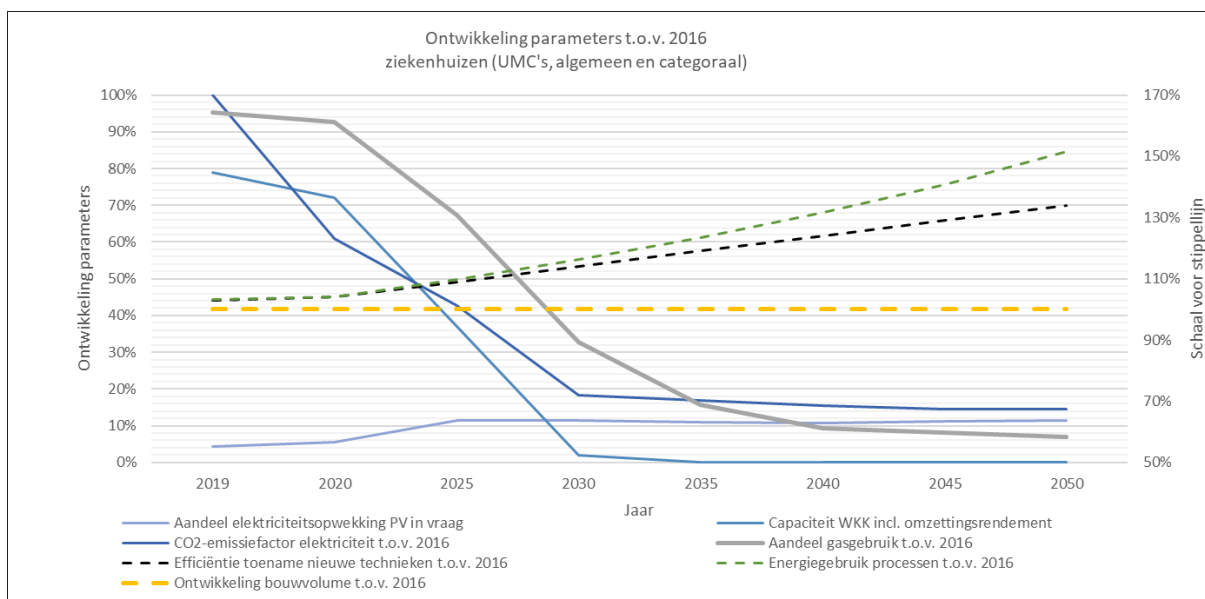
Figuur 13. Resultaten doelscenario 4, maatregelenpakket B: bouwvolume, periode (kwaliteit gebouwschil) en CO₂-emissiereductie t.o.v. 2016



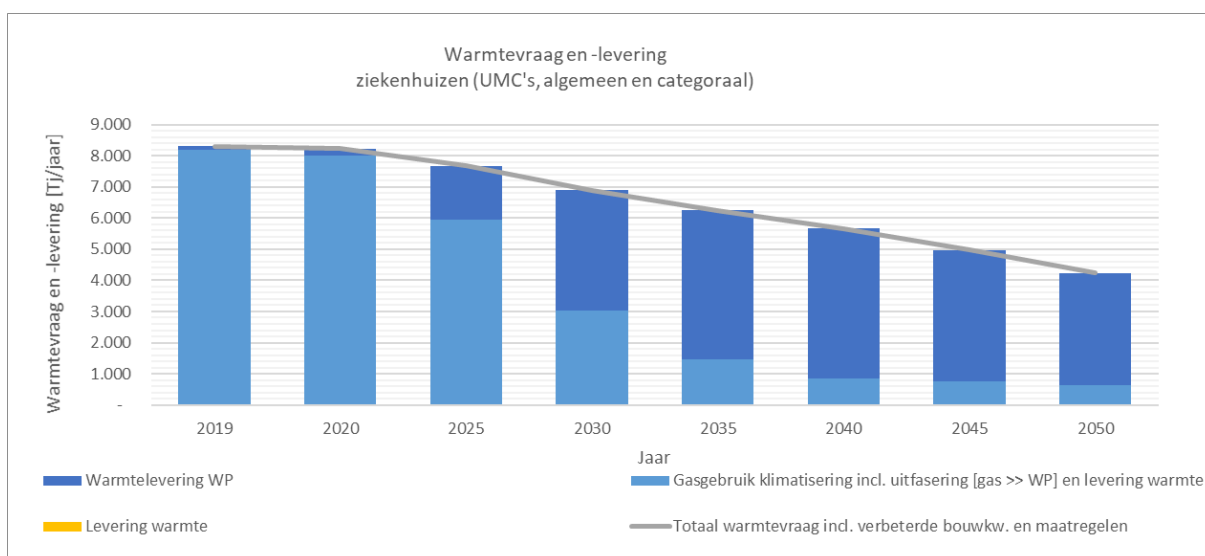
Figuur 14. Resultaten doelscenario 4, maatregelenpakket B: energiegebruik en elektriciteitsproductie (opbrengst PV-zonnepanelen) per jaar



Figuur 15. Resultaten doelscenario 4, maatregelenpakket B: jaarlijkse CO₂-emissie (absoluut en per m²)



Figuur 16. Resultaten doelscenario 4, maatregelenpakket B: Ontwikkeling parameters t.o.v. 2016 (op basis van gelijkblijvend bouwvolume (m²) volgens gele stippelijijn)



Figuur 17. Resultaten doelscenario 4, maatregelenpakket B: Ontwikkeling warmtevraag en -levering (warmtepompen en aansluiting op warmtenet)

Uit figuur 13 t/m 17 blijkt dat bij dit doelscenario 4, maatregelenpakket B in 2030 de directe CO₂-emissie met circa 67% en de totale CO₂-emissie met circa 74% is afgenomen t.o.v. 2016, Tabel 5. Voor 2050 geldt respectievelijk een afname van circa 93% (direct) en circa 88% (totaal),

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Totale CO ₂ -emissie (direct en indirect) [%]	57%	71%	80%	77%	88%	88%	88%
Directe CO₂-emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [%]	24%	57%	73%	78%	93%	100%	93%
Indirecte CO ₂ -emissie [%]	86%	84%	86%	75%	84%	79%	84%
Directe CO ₂ -emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [kg/m ²]	41,1	23,1	14,7	11,4	3,9	0	4
Indirecte CO ₂ -emissie [kg/m ²]	8,7	9,9	8,6	15,3	9,6	13	10
Toename elektriciteitsgebruik [MWh/jaar]	0	-149.641	-19.457	-71.531	109.755	109.755	100.374

Tabel 6.

De effecten van alle 4 doelscenario's met maatregelenpakket A en B op de CO₂-emissie zijn voor 2030 in Tabel 5 en voor 2050 in

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Totale CO ₂ -emissie (direct en indirect) [%]	57%	71%	80%	77%	88%	88%	88%
Directe CO₂-emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [%]	24%	57%	73%	78%	93%	100%	93%
Indirecte CO ₂ -emissie [%]	86%	84%	86%	75%	84%	79%	84%
Directe CO ₂ -emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [kg/m ²]	41,1	23,1	14,7	11,4	3,9	0	4
Indirecte CO ₂ -emissie [kg/m ²]	8,7	9,9	8,6	15,3	9,6	13	10
Toename elektriciteitsgebruik [MWh/jaar]	0	-149.641	-19.457	-71.531	109.755	109.755	100.374

Tabel 6 weergegeven.

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Totale CO ₂ -emissie (direct en indirect) [%]	47%	56%	58%	58%	66%	67%	74%
Directe CO₂-emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [%]	7%	31%	29%	49%	48%	68%	67%
Indirecte CO ₂ -emissie [%]	82%	78%	84%	65%	82%	66%	80%
Directe CO ₂ -emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [kg/m ²]	50,2	37,2	38,6	27,3	27,9	17	18
Indirecte CO ₂ -emissie [kg/m ²]	11,1	13,4	9,9	21,2	11,2	21	12
Toename elektriciteitsgebruik [MWh/jaar]	0	-149.641	-116.170	-129.558	10.383	14.363	118.769

Tabel 5. Resultaten scenario's 2030 t.o.v. 2016.

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Totale CO ₂ -emissie (direct en indirect) [%]	57%	71%	80%	77%	88%	88%	88%
Directe CO₂-emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [%]	24%	57%	73%	78%	93%	100%	93%
Indirecte CO ₂ -emissie [%]	86%	84%	86%	75%	84%	79%	84%
Directe CO ₂ -emissie (doelstelling Klimaatakkoord) [kg/m ²]	41,1	23,1	14,7	11,4	3,9	0	4
Indirecte CO ₂ -emissie [kg/m ²]	8,7	9,9	8,6	15,3	9,6	13	10
Toename elektriciteitsgebruik [MWh/jaar]	0	-149.641	-19.457	-71.531	109.755	109.755	100.374

Tabel 6. Resultaten scenario's 2050 t.o.v. 2016.

Uit deze resultaten blijkt dat in zowel 2030 als 2050 het elektriciteitsgebruik afneemt bij doelscenario's 2A, 2B en 3A en toeneemt bij de doelscenario's 3B, 4A en 4B.

4.2 Conclusies doorrekening scenario's

Uit de doorrekening van de scenario's blijkt dat in scenario 3.A, 4.A en 4.B de doelstelling van 49% directe CO₂-emissiereductie in 2030 wordt gerealiseerd. De doelstelling van 95% directe CO₂-emissiereductie in 2050 wordt alleen met scenario 4.A gerealiseerd. Bij de varianten A moet daarvoor volop worden ingezet op het aansluiten op warmtedistributie netwerken. Het is hierbij zeer de vraag of deze in de benodigde mate beschikbaar komen. Er is bij deze varianten uitgegaan dat in 2030 minimaal 30% van de ziekenhuizen op een dergelijk hernieuwbaar warmtenetwerk is aangesloten. Hierbij spelen de warmteplannen van de gemeenten een prominente rol. De resterende CO₂-emissiereductie wordt bij deze varianten bereikt door op natuurlijke momenten warmte-opwekinstallaties te vervangen door warmtepompen die zijn aangesloten op een warmte- en koudeopslagsysteem.

Bij de varianten B wordt de CO₂-emissiereductie gerealiseerd door het toepassen van warmtepompen. Op natuurlijke momenten worden de warmte-opwekinstallaties vervangen door warmtepompen die zijn aangesloten op een warmte- en koudeopslagsysteem.

Voor beide varianten wordt daarnaast maximaal ingezet op het installeren van photo voltage (PV) panelen op het beschikbare dakoppervlak met een volume toename van 5% per jaar en het minimaliseren van het elektriciteitsgebruik. Bij variant 3.B, 4A en 4B leidt dit, door het toepassen van elektrische warmtepompen, echter nog tot een toename van het elektriciteitsgebruik van respectievelijk 109.755 MWh/jaar en 100.374 MWh/jaar in 2050.

In enkele gevallen (bijvoorbeeld in Amsterdam) is ook aansluiten op een koudenet (aquathermie) met hernieuwbare koude uit oppervlaktewater een mogelijkheid. De koudevraag bij ziekenhuizen wordt steeds belangrijker en in de meeste situaties wordt dit middels elektrische compressiekoelmachines gerealiseerd. Door extra te isoleren bestaat de kans dat het elektriciteitsgebruik voor de koelfunctie zal toenemen. Er zal moeten worden bepaald wat voor ziekenhuizen de meest optimale thermische isolatie is.

Dit betekent vanuit de huidige (Europese) regelgeving dat er door de ziekenhuissector zelf hernieuwbare elektrische energie moet worden geproduceerd. Dit is echter maar voor een zeer beperkt deel mogelijk. Uit onderzoek (RES-hospitals, Streamer) blijkt dat PV-zonnepanelen maximaal in ca. 2-3% van de totale elektriciteitsbehoefte van een ziekenhuis kunnen voorzien. Bij de scenario's bedraagt het aandeel uitgaande van een relatief hoge opbrengst en volgens een zeer optimistische schatting 10% van de totale elektriciteitsbehoefte van een ziekenhuis. Windturbines zijn in de meeste situaties door de locatie van de ziekenhuizen binnen stedelijk gebied niet mogelijk. Op macroniveau kan de CO₂-emissie van ziekenhuizen vergaand worden gereduceerd door het inkopen van hernieuwbare elektriciteit.

Uit de routekaart voor de UMC's⁷ blijkt dat er een CO₂-emissiereductie (ca. 15%) van het gebouw gebonden deel kan worden gecreëerd door vraaggestuurd te gaan ventileren (klimaat op maat). Met name in de oudere gebouwen wordt de ventilatie (verwarming en koeling) veelal door centrale luchtbehandelingssystemen gerealiseerd. Hierdoor kunnen bouwdelen die niet gebruikt worden niet eenvoudig worden afgeschakeld. Ook worden veel ziekenhuizen momenteel volledig bevochtigd, veelal via stoombevochtiging, terwijl de basis hiervoor (wettelijke kaders, richtlijnen, etc.) nauwelijks aanwezig is. In de routekaart voor de UMC's wordt gesteld dat het bevochtigen van de lucht ca. 75% efficiënter kan plaatsvinden dan met stoombevochtiging het geval is. Van het totale gasgebruik van de stoomketels is ca. 30% verlies (ketels, schoorsteen en leidingen), en wordt naar schatting 20-60% ingezet voor bevochtiging. Het overige deel van de stoomproductie wordt ingezet voor bedrijfsprocessen zoals reinigingsprocessen, sterilisatieprocessen en voedselbereiding/regeneratie.

Warmte- en koudeopslag in combinatie met warmtepompen wordt voor ziekenhuizen ook als een energiebesparende techniek gezien.

Voorsnog is op basis van de scenariostudie de strategie die de sector, waar dat binnen de randvoorwaarden van kwaliteit, continuïteit en financiële kaders past, wil volgen gericht op:

- Het doorvoeren van de maatregelen uit de erkende maatregelenlijst (EML);
- Op natuurlijke momenten verbeteren van de thermische kwaliteit van bestaande gebouwen tot ca. 80% van de nieuwbouwkwaliteit;
- Bij nieuwbouw een gebouwkwaliteit realiseren die bovenwettelijk is;
- Het waar mogelijk aansluiten op lokale warmtedistributienetwerken. Het initiatief voor het ontwikkelen van dergelijke systemen ligt echter buiten de zorgsector;
- Waar het aansluiten op een hernieuwbaar warmtedistributienet niet mogelijk is, het transformeren van de warmte-opwekinstallaties naar elektrische warmtepompsystemen. Hiervoor zijn nog innovaties nodig om o.a. stoomproductie uit te faseren;
- Het installeren van photo voltage (PV) panelen op het dakoppervlak. Dit kan door zorginstellingen zelf gerealiseerd worden of het dakoppervlak wordt "beschikbaar gesteld" aan initiatieven van derden.

Door de grote verschillen tussen de diverse ziekenhuizen is het niet mogelijk om hier een eenduidige strategie voor aan te geven. Dit zal plaatsvinden op basis van de routekaarten op portefeuille niveau van de individuele ziekenhuisorganisaties.

⁷ Routekaart UMC's 21 augustus 2012, referentie 1011706-010

5. Benodigde investeringen maatregelenpakketten ten behoeve van de scenario's

Om inzicht te krijgen in het niveau van noodzakelijke investeringen die met de CO₂-emissiereductie gemeoid zijn, zijn zowel voor de verschillende maatregelenpakketten als voor de investeringen per ton CO₂-emissiereductie berekeningen uitgevoerd. De gegeven investeringsniveaus gelden voor de sector als geheel. De momenten waarop deze investeringen plaats vinden zijn gekoppeld aan de leeftijd van het vastgoed en de aangehouden renovatie-/vervangingstermijnen. In de praktijk kan dat leiden tot een iets vlakker beeld omdat de renovatie-/vervangingstermijnen enigszins kunnen afwijken van deze termijnen.

5.1 Uitgangspunten

Om een gedegen inzicht te krijgen in de benodigde investeringen is uitgegaan van een aantal uitgangspunten met betrekking tot: isolerende maatregelen, vervangings-, sloop-, en "aanheelwerkzaamheden", waarbij is gerekend met voor de sector gebruikelijke vormfactoren voor gevefactor, dakfactor en aantal bouwlagen. NB: De gebruikte waardes zijn gemiddelden voor de gehele ziekenhuissector en kunnen op instellings- en gebouwniveau van elkaar verschillen. Voor een compleet overzicht van de gehanteerde uitgangspunten is in bijlage 1 een overzicht opgenomen.

Investering isolatiewaarden

In de berekeningen van de kostenconsequenties van de scenario's is rekening gehouden met een meerprijs (investeringskosten) voor het verhogen van de isolatiewaarde van de schil.

Om voor bestaande gebouwen hogere isolatiewaarden (op basis van BENG/EN eisen) van de gebouwschil te realiseren, is het in veel gevallen noodzakelijk om de gebouwschil (gevels en dak) volledig te vervangen (voor zover niet wordt overgegaan naar vervangende nieuwbouw). De vervangingsprijzen komen hoger uit dan de nieuwbouwprijzen, vanwege additionele sloopkosten en kosten voor "aanhelen" (het aanwerken naar en repareren van een bestaand stuk werk).

Investering van gas naar elektra

De gemiddelde meerkosten voor de conversie van gas naar elektra middels warmtepompen (in combinatie met warmte-koude opslag) zijn berekend over 90% van de totale m²_{BVO}. De aanname is dat er in 10% van de gebouwen al een vergelijkbare installatie is aangebracht. Daarnaast is uitgegaan van het aanpassen van de warmtedistributie en -afgifte voor laagtemperatuur verwarming (LTV):

- Vervangen radiatoren voor LTV convectoren/radiatoren over 50% van de vloeroppervlakte,
- Aanpassen luchtbehandeling over 30% van de vloeroppervlakte,
- Aanbrengen vloerverwarming over 10% van de vloeroppervlakte,
- Vervangen dekvloer en vloerafwerking over 10% van de vloeroppervlakte.

De gemiddelde meerkosten voor de conversie van gas naar elektra bij renovatie komen voor de totale vloeroppervlakte op sectorniveau per saldo uit op 170 €/m²_{BVO}.

Voor het bij (vervangende) nieuwbouw aanbrengen van een warmtepomp in combinatie met warmte-koude opslag wordt uitgegaan van gemiddelde meerkosten van 100 €/m²_{BVO}. Hierbij is ervan uitgegaan dat de meerkosten voor een LTV-afgiftesysteem bij nieuwbouw nihil zijn en reeds in de kosten van de nieuwbouw zijn verdisconteerd. Met het tussentijds vervangen van de warmtepompen aan het einde van de levensduur is in de berekeningen geen rekening gehouden.

De investering in PV-zonnepanelen wordt geraamd op 270 €/m² geïnstalleerde zonnepanelen, uitgaande van een Wattlek prijs van € 1,63 en een opbrengst van 140 kWh/m² zonnepaneel.

In de berekeningen is ervan uitgegaan dat de investeringen in PV-zonnepanelen na 20 jaar weer terugkomen, de termijn voor het aanpassen of vervangen van de installaties.

Overige energiebesparende maatregelen op basis van de erkende maatregelenlijst (LED-verlichting e.d.) worden geraamd op 100 €/m²_{BVO}.

Voor de indexatie van kostenkengetallen naar ("huidig") prijspeil 2016 is de TNO Gezondheidszorgindex toegepast. Voor de toekomstige investeringen is geen indexatie toegepast. Alle getoonde investeringen zijn inclusief btw op prijspeil 2016, zodat ze beter vergelijkbaar zijn met huidige kostenkengetallen.

5.2 Investeringen op basis van de scenario's

De diverse scenario's geven op basis van de wisselende uitgangpunten het volgende investeringspatroon weer. Tevens zijn hierbij de cumulatieve besparingen op de energiekosten (baten) aangegeven, op basis van een gelijkblijvende elektraprijs, een toenemende gasprijs (met 2,5% per jaar) en een toenemend warmtetarief (met 1% per jaar).

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Investeringen in maatregelen cumulatief [mln. €]	920	2.969	3.024	3.002	3.231	3.238	3.252
Besparing energiekosten cumulatief [mln. €]	-158	-20	26	-82	74	-24	135
Investeringen – energie baten cumulatief [mln. €]	1.078	2.989	2.998	3.084	3.158	3.262	3.117

Tabel 7. Cumulatieve investeringen en baten scenario's 2030 t.o.v. 2016 Investeringen en baten.

De meerkosten van investeringen in verduurzamingsmaatregelen in de bestaande bouw tot en met 2030 variëren voor de ziekenhuissector van circa € 0,92 miljard (maatregelenpakket 1) tot € 3,25 miljard (maatregelenpakket 4.B) inclusief btw, op prijspeil 2016, ofwel ter indicatie van € 105 per m²_{BVO} tot € 373 per m²_{BVO}, inclusief BTW, op prijspeil 2016, berekend over de totale gebouwenvoorraad van de sector. De meerkosten in maatregelenpakket 1 worden veroorzaakt door de investeringen in de maatregelen uit de erkende maatregelenlijst (EML) en moeten worden gezien als een wettelijke vereiste. Deze extra investeringen zijn ook in de overige maatregelenpakketten meegenomen. Opvallend bij maatregelenpakket 1 is dat de energielasten door alleen te investeren in de EML toenemen. Dit wordt veroorzaakt door de geprognostiseerde ontwikkelingen van de tarieven voor aardgas en elektriciteit tot 2030.

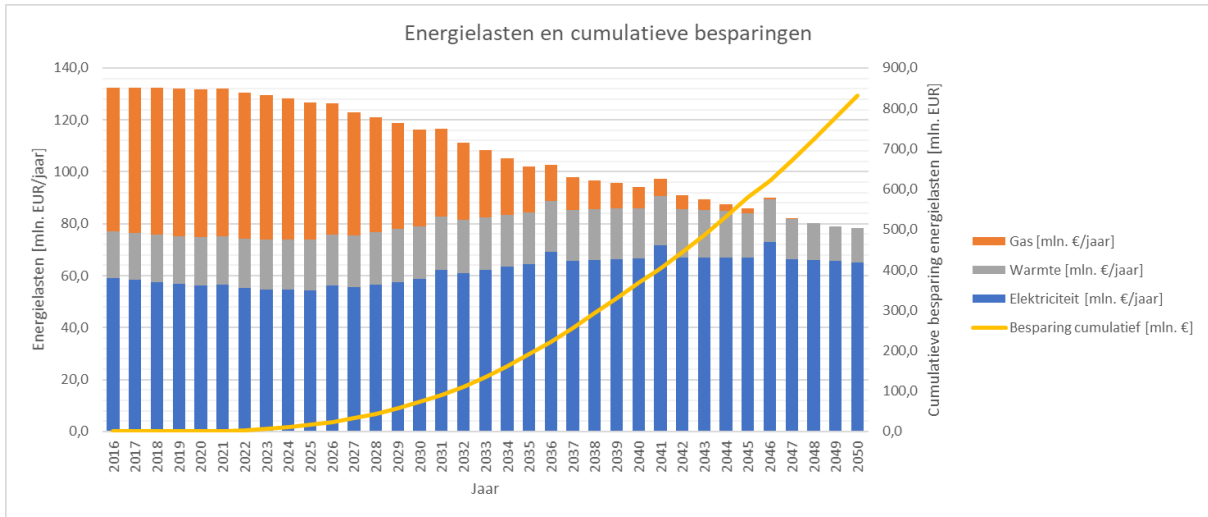
Verder valt op dat in maatregelenpakket 2.A, 3.A. en 4.A in plaats van een besparing sprake is van een toename van de energielasten, doordat gerekend is met een toenemende gasprijs (met 2,5% per jaar) en toenemend warmtetarief (met 1% per jaar).

Aspect	Maatregelenpakket t.b.v. realisatie doelscenario						
	1	2.A	2.B	3.A	3.B	4.A	4.B
Gebouwoppervlak [m ²]	8.725.408						
Investerings in maatregelen cumulatief [mln. €]	1.083	5.339	5.718	5.567	6.189	6.195	6.210
Besparing energiekosten cumulatief [mln. €]	-875	-79	269	-92	795	614	962
Investerings – energie baten cumulatief [mln. €]	1.957	5.418	5.449	5.659	5.394	5.581	5.248

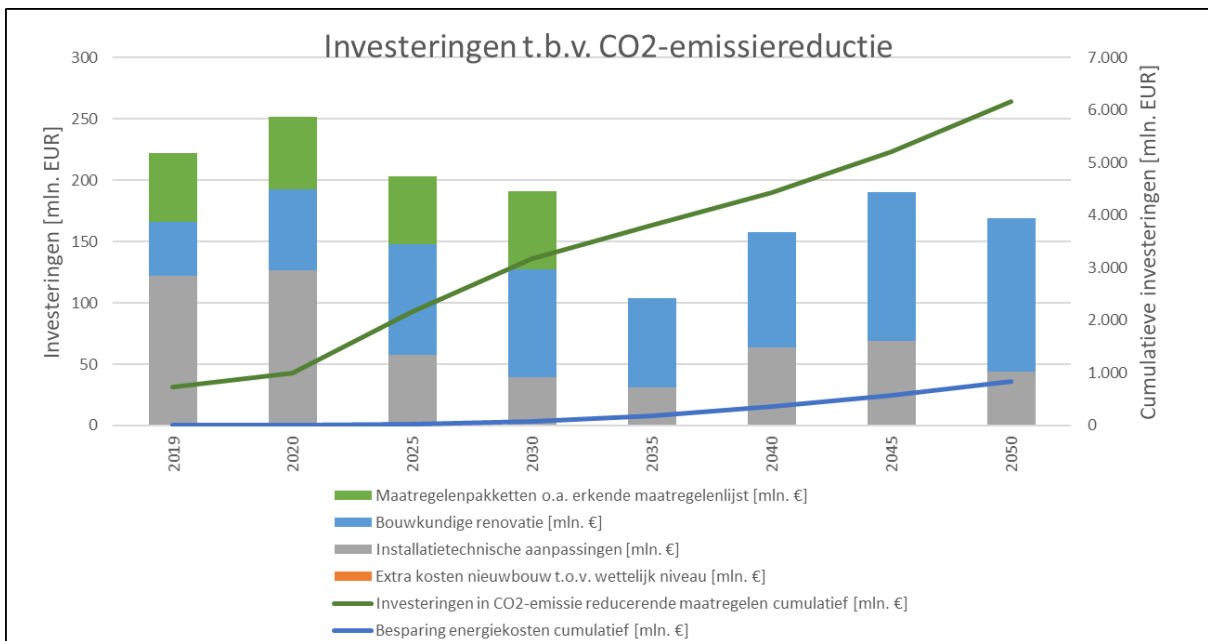
Tabel 8. Cumulatieve investeringen en baten scenario's 2050 t.o.v. 2016.

De meerkosten (extra ten opzichte van de reguliere onderhouds-, vervangings- en instandhoudingskosten) van investeringen in verduurzamingsmaatregelen in de bestaande bouw tot en met 2050 variëren voor de ziekenhuissector van circa € 1,08 miljard (maatregelenpakket 1) tot € 6,21 miljard (scenario 4.B) inclusief btw, op prijspeil 2016, ofwel ter indicatie van € 124 per m²_{BVO} tot € 712 per m²_{BVO}, inclusief BTW, op prijspeil 2016, berekend over de totale gebouwvoorraad van de sector. De meerkosten in maatregelenpakket 1 worden veroorzaakt door de investeringen in de maatregelen uit de erkende maatregelenlijst (EML) en moeten worden gezien als een wettelijke vereiste. Deze extra investeringen zijn ook in de overige maatregelenpakketten meegenomen. Opvallend bij maatregelenpakket 1 is dat de energielasten door alleen te investeren in de EML toenemen. Dit wordt veroorzaakt door de geprognoseerde ontwikkelingen van de tarieven voor aardgas en elektriciteit tot 2050.

De bovenstaande investeringskosten per maatregelenpakket zijn exclusief investeringen in vervangende nieuwbouw en reguliere kosten voor onderhoud, instandhouding en vervanging van installaties en hebben enkel betrekking op gemiddelde meerkosten van verduurzamingsmaatregelen over de gehele gebouwvoorraad. Daarbij is voor de meerkosten van het vervangen van de gebouwschil en de energietransitie (van gas naar elektra) rekening gehouden dat 90% van de gebouwmutaties in renovatie en 10% in vervangende nieuwbouw plaatsvindt. De investeringen in de erkende maatregelen en PV-zonnepanelen zijn berekend over de totale omvang van het bestaande vastgoed en vinden eerder plaats dan het moment van vervangende nieuwbouw.



Figuur 18. Energielasten en -besparingen doelscenario 4, maatregelenpakket B.



Figuur 19. Investeringen doelscenario 4, maatregelenpakket B.

6. Sectorale knelpunten

Vanuit de ziekenhuissector (Cure) zijn een aantal knelpunten te adresseren die implementatie van maatregelen om de CO₂-emissiereductie te behalen mogelijk vertragen of bemoeilijken. Deze knelpunten zijn te onderscheiden naar enerzijds knelpunten op het vlak van overheidsbeleid en regelgeving, anderzijds knelpunten op het vlak van organisatie en financiering en tenslotte technische knelpunten. In deze paragraaf worden deze knelpunten beschreven en wordt er een eerste aanzet tot mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen.

6.1 *Knelpunten overheidsbeleid en regelgeving*

a) Beperkte mogelijkheden om zelf hernieuwbare energie te produceren

Vanwege hun specifieke functie kennen ziekenhuizen een hoge energie intensiteit die veelal hoger ligt dan reguliere utiliteitsbouw (kantoorgebouwen). Daarnaast liggen ziekenhuizen, vanwege het belang van hun bereikbaarheid, over het algemeen in binnen stedelijke omgeving. Door het beschikbare oppervlak om voorzieningen te treffen is het voor ziekenhuizen onmogelijk om de benodigde hoeveelheid (hernieuwbare)energie op eigen perceel te produceren. Om aan de ambitie voor de gebouwde omgeving met een CO₂-emissiereductie van ten minste 49% in 2030 en minimaal 95% in 2050 te kunnen voldoen lijken er op dit moment twee oplossingsrichtingen reëel. Bij de eerste optie wordt hernieuwbare energie ingekocht en bij de tweede optie wordt hernieuwbare energie door het ziekenhuis of een collectief van ziekenhuizen elders (ander perceel, zee) geproduceerd.

6.2 *Knelpunten organisatie en financiering*

In de ziekenhuiscontext is de effectiviteit van maatregelen vaak anders dan voor andere sectoren. Ook zijn energietarieven vaak anders, dit geldt zowel voor de afzonderlijke zorg sectoren als voor ziekenhuizen onderling. Dit wordt veroorzaakt door de ingekochte energie en de wijze waarop dit is georganiseerd (collectieve inkoop, etc.). Hierdoor gelden voor maatregelen ook andere terugverdienperioden.

b) Bekostiging

Ziekenhuizen zijn gebonden aan de inkomsten die in onderhandelingen met zorgverzekeraars worden bepaald en die binnen het landelijk vastgesteld Budgettair Kader Zorg (BKZ) moeten passen. Uitgaven en inkomsten moeten met elkaar in evenwicht zijn. Investeren in maatregelen die leiden tot CO₂-reductie gaat binnen dit stelsel ten koste van investeringen in zorg (en onderzoek en onderwijs in de UMC's), er is immers geen financiële ruimte om extra te investeren omdat dit leidt tot kosten die het vastgestelde budget te boven gaan. Zonder verruiming van het BKZ ten behoeve van de verduurzaming zal de verduurzaming ten koste gaan van investeringen in de zorg.

Daarnaast speelt ook dat de tarieven van de medische handelingen onder druk staan, afgedwongen door de zorgverzekeraars, wordt de ruimte voor investeringen in maatregelen die leiden tot CO₂-emissiereductie (kapitaallasten) verkleind en worden investeringen in maatregelen die op langere termijn financieel renderen verder beperkt.

c) Financiering van investeringen

Ziekenhuizen zijn in principe genegen om in maatregelen die leiden tot CO₂-emissiereductie te investeren onder de voorwaarde dat deze maatregelen zichzelf terugverdienen binnen een afzienbare periode, waarvoor vaak een maximum van ca. 5-10 jaar wordt aangehouden. Zelfs al verdienen maatregelen zich binnen een dergelijke periode terug dan nog moeten deze, soms extern, worden gefinancierd. Investeren in maatregelen die leiden tot CO₂-emissiereductie zijn wat betreft de financiële besparingen vaak onzeker. Dit wordt veroorzaakt door:

- a) tegenvallende opbrengsten,
- b) verschuivingen in tarieven voor energie en
- c) door onzekerheid over de veranderingen in het fiscale stelsel.

Door deze risico's zijn financiers niet altijd genegen om op basis van de gehanteerde parameters in de voorgelegde business case voor deze maatregelen hierin te investeren, bovenop de ratio's die de banken voor een gezonde financiële positie van ziekenhuizen hanteren. Met andere woorden, investeren in verduurzaming kan beperkt worden door het leenvermogen van de instelling. Ook is het door de vele variabelen m.b.t. de energiekosten lastig om een betrouwbare businesscase op te stellen.

In veel gevallen is onderdeel van de business case in ieder geval het implementeren van de erkende maatregelen. Deze maatregelen worden beschouwd als een goede en voor iedereen beschikbare manier om snel te komen tot CO₂-emissiereductie. Ziekenhuizen kunnen geen gebruik maken van de EIA aftrek. Dit in combinatie van lage energieprijzen maakt het moeilijk om business cases voor elkaar te krijgen.

Oplossingsrichting

Het BKZ zou verruimd moeten worden om financiële ruimte te bieden aan ziekenhuizen voor extra investeringen in verduurzaming. Het moet eenvoudiger worden om investeringen in maatregelen die aantoonbaar leiden tot CO₂-emissiereductie tegen zeer lage kosten te financieren. Met de huidige rentestand is dit nog niet eens het grootste probleem. De badkuip aan extra investeringen in verduurzamingsmaatregelen verdienen zich niet terug in de exploitatie en leveren een ongunstige business case op die zich moeilijk laat financieren. Ook de verhouding eigen vermogen / vreemd vermogen (solvabiliteitsratio) is van invloed op het verkrijgen van een lening. Bij sommige ziekenhuizen staat dit al behoorlijk onder druk.

Binnen de Green Deal Zorg is dit ook als knelpunt aangegeven en is door partijen afgesproken dat hier oplossingen voor worden uitgewerkt en gerealiseerd. Of deze oplossingen daadwerkelijk dit knelpunt gaan wegnemen zal op termijn blijken. Gezien het geambieerde tempo zullen deze oplossingen snel beschikbaar moeten komen. De wijze waarop de CO₂-emissiereductie moet worden onderbouwd om deze maatregelen tegen zeer lage kosten te kunnen financieren moet hierbij ook nader worden uitgewerkt. Betere toegang tot subsidieregelingen voor ziekenhuizen zou kunnen helpen om de onrendabele top van CO₂-emissiereducerende maatregelen te financieren waardoor de business case positief wordt beïnvloed en maatregelen effectief kunnen worden toegepast.

d) Activiteitenbesluit

Ziekenhuizen vallen volgens de indeling van het Activiteitenbesluit over het algemeen onder type inrichting B. Een aantal ziekenhuizen is echter verplicht om een omgevingsvergunning milieu te hebben. Voor ziekenhuizen die vallen onder de inrichtingen type C is slechts een gedeelte van het Activiteitenbesluit van toepassing. Deze ziekenhuizen moeten een melding Activiteitenbesluit doen voor activiteiten waarop hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit van toepassing is. De rest van de milieuregels staat in de omgevingsvergunning van het bedrijf.

Vanuit het Activiteitenbesluit moeten ziekenhuizen alle erkende energiebesparende maatregelen nemen die zich binnen 5 jaar terugverdienen.

Erkende Maatregelen Lijst (EML)

De erkende maatregelen voor gezondheids- en welzijnzorginstellingen⁸ bestaan uit technische en meer proces georiënteerde maatregelen. De technische maatregelen bestaan uit o.a. het reduceren van de vraag door betere kierdichting, isolatie van leidingen, vervangen van filters om de luchtzijde weerstand laag te houden, reduceren van de ventilatiehoeveelheid (c.q. het schakelen van ventilatoren), toepassen van warmteterugwinning het juist instellen van de regelingen van installaties en het optimaal regelen van

⁸ www.infomil.nl/onderwerpen/duurzaamheid-energie/energiebesparing/erkende-maatregelen/

verlichting alsmede het aanbrengen van LED/TL5 verlichting. Er wordt ervan uitgegaan dat deze maatregelen binnen het reguliere onderhoud kunnen worden opgevangen. Het is echter maar zeer de vraag of dat voor alle maatregelen in alle situaties het geval is.

Energiebeheer

Een belangrijke maatregel van organisatorische aard is het inrichten van een goed energiebeheer door het registreren en monitoren van het daadwerkelijke elektriciteits- en aardgasverbruik en het onderzoeken van afwijkingen en daarop te acteren door het treffen van (aanvullende) maatregelen. Ook hiervoor geldt dat ervan wordt uitgegaan dat deze maatregel binnen het reguliere onderhoud kan worden uitgevoerd. Mogelijk kan dit binnen de sectorale afspraken worden geadresseerd. Voor, qua oppervlakte, grote ziekenhuizen kan dit een aanzienlijke extra investering in meetsystemen (apparatuur, software) betekenen.

Oplossingsrichting

Voor de implementatie van de erkende maatregelenlijst kunnen verschillen in de effectiviteit van de maatregelen aanwezig zijn. Dit komt hoofdzakelijk tot uiting in o.a. het toepassen van 1) warmte terugwinsystemen als deze door andere medische disciplines al worden toegestaan, 2) isolatie van de spouw (levert in de meeste gevallen een businesscase met een terugverdientijd van > 15 jaar op) en 3) het voorkomen van onnodige ventilatie buiten bedrijfstijd. Van deze maatregelen staat niet vast dat deze zich binnen de voor ziekenhuizen acceptabel geachte termijn van maximaal 5-10 jaar financieel terugverdienen.

e) Keuze nieuwbouw versus renovatie

In veel situaties zou nieuwbouw interessanter zijn dan renovatie uit oogpunt van kosteneffectiviteit, optimalisatie van het gebouw m.b.t. de veranderende processen en profiel van het ziekenhuis. Dit is in veel gevallen niet eenvoudig te realiseren omdat er op het eigen terrein geen mogelijkheden zijn voor nieuwbouw en er knelpunten kunnen ontstaan met betrekking tot de ontsluiting van het nieuwe ziekenhuis. Daarbij is het vaak ook niet mogelijk om bouwdelen op hetzelfde terrein nieuw te bouwen omdat dit vergaande negatieve gevolgen heeft voor de logistiek van het zorgproces en de continuïteit van zorg. De essentiële aansluiting tussen de verschillende afdelingen die vanuit het medisch handelen en efficiëntie van het proces nodig is komt hierdoor vaak in het gedrang. Dit leidt er dus toe dat de investeringen binnen de ziekenhuizen hoger zijn per ton CO₂-emissiereductie dan in andere sectoren. Bovendien vinden investeringen in ziekenhuizen continue plaats en niet pas na 20 of 40 jaar. Veelal betreft het investeringen in functionele verbeteringen, ingegeven door vernieuwingen in zorg-, en (medische) technologie. Vervangende nieuwbouw leidt in veel gevallen tot het vervroegd afschrijven van recente investeringen. Los nog van de maatschappelijke discussie die nieuwbouw elders vaak teweegbrengt.

Oplossingsrichting

De hierboven beschreven knelpunten voor nieuwbouw gelden vooral voor ziekenhuizen binnen stedelijke gebieden en zijn niet (allemaal) op te lossen met het creëren van extra financieringsruimte. Desondanks is voor ziekenhuizen die wel gelegenheid hebben tot vervangende nieuwbouw het creëren van extra financieringsruimte tegen lage financieringskosten met langere looptijden een oplossingsrichting. Binnen de Green Deal Zorg is dit niet expliciet als knelpunt aangegeven. Mogelijk kan dit aspect ook bij het uitwerken en realiseren van oplossingen voor de financiering van maatregelen gekoppeld aan CO₂-emissiereductie worden opgepakt binnen de Green Deal.

f) Wijkgerichte aanpak

Een bijkomend knelpunt is dat op sommige locaties door de wijkgerichte aanpak mogelijk op andere momenten moet worden geïnvesteerd dan op de natuurlijke renovatie- of vervangingsmomenten. Hierdoor kan de (kosten)effectiviteit van maatregelen onder druk komen te staan.

Oplossingsrichting

Het is van belang dat de wijkgerichte aanpak en de portefeuilleroutekaarten van de ziekenhuizen op een vroegtijdig moment op elkaar worden afgestemd. Op deze wijze kunnen de wijkgerichte aanpak en de portefeuilleroutekaarten elkaar versterken en ondersteunen.

g) Aanleveren van informatie

Door de toenemende vraag naar gegevens vanuit een toenemend aantal externe partijen waaronder zorgverzekeraars, overheid, kwaliteitskeurmerken, convenanten, etc. wordt het voor een ziekenhuis steeds lastiger om al deze verschillende partijen van informatie te voorzien. Hierbij bestaat de wens om vanuit de routekaart één informatiestroom te organiseren voor alle energie en milieu gerelateerde informatie en dit niet aan tal van verschillende partijen aan te moeten leveren.

Oplossingsrichting

Vanuit het bevoegd gezag een proces te organiseren waarbij de informatie die betrekking heeft op energie, de informatieplicht, monitoring van de routekaart, etc. slechts aan één loket wordt aangeleverd.

h) Split Incentive

Hoewel de meeste ziekenhuizen in eigendom zijn geldt voor een beperkt deel dat een gebouw of bouwdeel wordt gehuurd (of verhuurd), bijvoorbeeld ten behoeve van een externe polikliniek. In deze situatie is het zorgconcern voor verregaande maatregelen met betrekking tot CO₂-emissiereductie afhankelijk van de verhuurder terwijl de gebruiker vanuit het Activiteitenbesluit de partij is die door het bevoegd gezag hierop kan worden aangesproken. Dit 'split incentive' kan een knelpunt vormen doordat de lasten primair bij de verhuurder liggen en de opbrengsten (lagere energielasten) bij de gebruiker. Een verhuurder zal in veel gevallen alleen bereid zijn maatregelen te treffen indien deze geheel of gedeeltelijk kunnen worden doorbelast aan de gebruiker en de gebruiker is in veel gevallen niet gerechtigd om zelfstandig installatietechnische aanpassingen in een gehuurd pand uit te voeren.

Oplossingsrichting

Dit aspect is expliciet benoemd in de Green Deal Zorg en zal vanuit de Green Deal verder worden uitgewerkt.

i) Communicatie en verdere bewustwording

Voordat er daadwerkelijk acties worden ondernomen met betrekking tot het reduceren van de CO₂-emissie bestaat de kans dat het enige tijd duurt voordat het tot de organisatie is doorgedrongen en er daadwerkelijk acties plaatsvinden. Er kan echter direct worden gestart met het implementeren van de meeste maatregelen uit de erkende maatregelen lijst. De CO₂-emissiereductie die hiermee kan worden gerealiseerd is beperkt maar het proces wordt binnen de organisaties wel in gang gezet. Daarnaast is er meer behoefte aan juiste en gevalideerde informatie over het toepassen van maatregelen.

Oplossingsrichtingen

Binnen het plan voor het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg (EVZ) is opgenomen dat samen met de koepelorganisaties (NVZ en NFU) geïntensiveerde en continue communicatie over verduurzaming en de routekaart plaats vindt. Dit zal ook plaats vinden in de vorm van bijeenkomsten en presentatie van praktijk cases. Vanuit het EVZ zal een website worden gecreëerd waar alle relevante informatie en tools ten behoeve van het opstellen van de individuele routekaarten beschikbaar komen. Vanuit de brancheorganisaties kan hiernaar verwezen worden. Daarnaast zal op deze site gevalideerde informatie m.b.t. de kosten, opbrengsten en aandachtspunten voor de implementatie daarvan worden weergegeven. Ook wordt er momenteel gewerkt aan een handleiding. Door deze handleiding te volgen kunnen individuele zorginstellingen zelfstandig een uniforme routekaart voor de eigen organisatie opzetten. Hiermee is de uniformiteit en de gebruikte methodiek geborgd.

j) Uitbesteding technische installaties

Sommige ziekenhuizen maken gebruik van een constructie waarbij ze zelf geen eigenaar zijn van de installatie maar de functionaliteit inkopen, bijvoorbeeld via Energie Service Companies (ESCO's). Dit betreft vaak contractvormen met een lange looptijd waarbij het ziekenhuis geen directe invloed heeft op besluiten die door de externe partij/consortium worden genomen. Belangrijk knelpunt is dat er in Nederland op elk niveau te weinig kennis over beheer van de complexe utiliteit is. Goed beheer en goed energiebeheer kunnen hand in hand met elkaar gaan.

Oplossingsrichting

Zorgdragen voor een goed aanbod van gespecialiseerde opleidingen en naast technische aspecten ook veel aandacht besteden aan het opleiden en behouden van mensen in technische beroepen.

6.3 *Knelpunten in de techniek*

Er zijn een aantal knelpunten te onderscheiden vanuit de techniek, dit betreft:

- Continuïteit van de bedrijfsvoering
- Geothermie en andere innovatieve vormen van hernieuwbare energieopwekking
- Uitkomstmaat in kWh/m²
- Opwekkingen hernieuwbare energie op eigen perceel
- Eisen ten aanzien van kwaliteit en veiligheid
 - Bevochtiging in ziekenhuizen
- Onduidelijkheid over de optimale isolatiewaarde van ziekenhuizen

k) Continuïteit van de bedrijfsvoering

Voor ziekenhuizen is het van belang dat de bedrijfszekerheid groot is. Om die reden kan alleen bewezen technologie op grote schaal worden toegepast. Het op kleine schaal experimenteren met nieuwe technologieën is alleen mogelijk als daarnaast voldoende capaciteit aanwezig is om eventuele uitval op te vangen. Indien de externe energielevering weg valt moet het ziekenhuis installaties hebben waarmee dit kan worden opgevangen. Bij elektrificeren wordt de betrouwbaarheid van deze externe levering nog belangrijker. De betrouwbaarheid van gaslevering is hoger dan de levering van elektriciteit. Bij een volledige elektrificering zullen zeer waarschijnlijk grotere nood(stroom)voorzieningen aanwezig moeten zijn. Ook is de capaciteit van het (landelijke) distributienetwerk een punt van aandacht. Ook bij de overstap naar externe warmte- en koude levering kan het noodzakelijk worden geacht om een noodvoorziening toe te passen. Indien geen gasaansluiting aanwezig is zal dit op de korte-, en middellange termijn zeer waarschijnlijk worden ingevuld met olie gestookte systemen.

Oplossingsrichting

Ziekenhuizen zullen altijd noodstroomvoorzieningen blijven gebruiken. De ontwikkeling van de zogenoemde DRUPS (diesel rotary uninterruptible power supply) maakt directe inzet van noodstroom bij uitvallen van het openbare net mogelijk zonder onderbreking van de bedrijfsvoering. Omdat het noodstroom is die alleen in uitzonderlijke gevallen wordt ingezet moet het (beperkte en kortstondige) gebruik van een fossiele brandstof geen probleem zijn. Andere mogelijkheden voor het garanderen van de continuïteit zijn het installeren van grote batterijen voor elektriciteitsopslag en het opslaan van reserves in de vorm van waterstofgas waarop de noodstroomvoorziening kan draaien.

l) Geothermie

Om de CO₂-emissiereductie vorm te geven kan naast toepassing van warmtepompen ook gebruik worden gemaakt van geothermie voor verwarming en koeling. Deze technologie wordt in Nederland nog maar beperkt

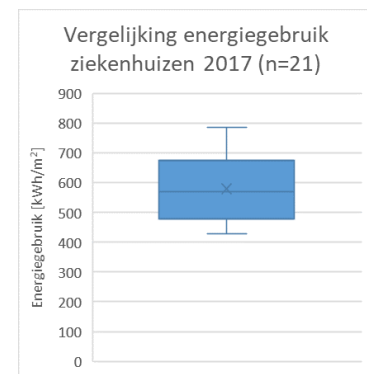
toegepast, voornamelijk in de glastuinbouw. Met name de investeringen, de benodigde schaalgrootte, de kans op falen bij het aanleggen van de bron en de forse bijvangst aan methaan zijn op dit moment nog een onoverkoombaar knelpunt voor ziekenhuizen. Ziekenhuizen lijken wel bereid om deze warmte af te nemen als andere partijen dergelijke geothermische bronnen aanleggen en exploiteren. Een aannemelijker scenario lijkt het inkoppelen op bestaande en nieuwe warmtenetten die al dan niet worden gevoed met geothermie of andere hernieuwbare opwekkers. Indien een warmtenetwerk slechts voor een klein deel gebruik maakt van hernieuwbare energie en/of restwarmte is het de vraag of en in welke mate hiermee invulling wordt gegeven aan de beoogde CO₂-emissiereductie. Ook bij deze mogelijke oplossing speelt de leveringszekerheid een belangrijke rol. De problematiek geldt ook voor andere innovatieve vormen van hernieuwbare energieopwekking, die nog niet zijn uitontwikkeld of op grote schaal kunnen worden toegepast (zoals aquathermie en waterstof).

Oplossingsrichting

Er zullen partijen moeten ontstaan die mogelijk ondersteund door de overheid geothermiebronnen willen ontwikkelen en exploiteren. Dit kunnen nieuwe organisatievormen zijn maar ook de meer klassieke energiebedrijven kunnen hier ook een rol in spelen door warmte en of koude aan te bieden voor een acceptabele prijs, waarvan de leveringszekerheid groot is en die bestaat uit hernieuwbare energie. Dit is in principe onderdeel van de wijkgerichte aanpak.

m) Uitkomstmaat in kWh/m²

De uitkomstmaat kWh/m² of CO₂-emissie/m² kan leiden tot ongewenste incentives. Effectiever bouwen en een effectief proces (zelfde doen met minder m²) leidt juist tot een verhoging van deze uitkomstmaat en niet effectief gebruik van het oppervlak tot een verlaging daarvan. Daarnaast is een verbruik of emissie per m² een suboptimale maat voor een benchmark om reden dat het proces per ziekenhuis zeer verschillend kan zijn. Dit proces wordt primair ingegeven door de rol die een ziekenhuis heeft en de vereisten vanuit het medisch handelen. Figuur 20 geeft het energiegebruik in kWh/m² voor een steekproef van 21 ziekenhuizen weer. Uit deze gegevens blijkt dat deze uitkomstmaat varieert tussen de 430 en 790 kWh/m².



Figuur 20. Totale energiegebruik ziekenhuizen per m².

Oplossingsrichting

Naast het proces heeft ook het type gebouw en de mogelijkheden die een locatie biedt belangrijke invloed op deze uitkomstmaten. Het lijkt daarom beter om voor de ziekenhuissector uit te gaan van een uitkomstmaat die gerelateerd is aan de productie van het ziekenhuis zoals bijvoorbeeld het aantal fte of de omzet.

n) Opwekkingen hernieuwbare energie op eigen perceel

Ziekenhuizen hebben zeer beperkte mogelijkheden om een substantieel deel van de gebruikte energie hernieuwbaar op te wekken. Dit wordt veroorzaakt doordat ziekenhuizen veelal in de urbane omgeving zijn gevestigd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor toepassing van bijvoorbeeld biomassa, windturbines en PV-zonnepanelen beperkt. Ook het aandeel van de hernieuwbare energie dat met deze technologieën op eigen perceel wordt gerealiseerd is beperkt. Voor PV-zonnepanelen wordt dat optimistisch geschat op maximaal 10%.

Oplossingsrichting

Zie ook paragraaf 5.3.k geothermie.

o) Technische dienst wordt regieorganisatie

De technische dienst van een ziekenhuis transformeert steeds meer van een organisatie waarvoor alle disciplines voldoende opgeleid personeel in dienst is naar een regieorganisatie. Hierdoor moet veel met toeleveranciers worden gewerkt. Deze regieorganisatie is er primair op gericht om uit te voeren werkzaamheden efficiënt door externe partijen te laten uitvoeren en niet alle inhoudelijke kennis binnen de eigen organisatie te hebben. Daarnaast is het steeds lastiger om personeel met de juiste kennis en kwalificaties aan te trekken en te behouden. Hierdoor kunnen eenvoudige maatregelen die leiden tot CO₂-emissiereductie lastiger worden gedetecteerd en doorgevoerd en zal bovendien de doorlooptijd langer zijn.

Oplossingsrichting

Het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg (EVZ) kan een belangrijke rol spelen bij het verzamelen en publiceren van gevalideerde informatie m.b.t. de kosten, opbrengsten en aandachtspunten voor de implementatie. Ook kunnen casebeschrijvingen worden opgenomen waardoor andere ziekenhuizen geënthousiasmeerd worden om deze maatregelen ook succesvol te implementeren. Er zal ook een belangrijke rol zijn voor adviseurs waarbij het de rol van de regieorganisatie van een ziekenhuis is om deze zo optimaal mogelijk in te zetten. Het monitoren en communicatie over deze trajecten en resultaten is hierbij van belang. Deze kunnen vervolgens weer gevalideerd worden verspreid via het EVZ.

p) Krachten vanuit medische disciplines

In ziekenhuizen hebben de kwaliteit van zorg en de veiligheid voor patiënten, medewerkers en bezoekers de hoogste prioriteit. Zo wordt in ziekenhuizen fors geventileerd t.o.v. andere sectoren. Dit wordt noodzakelijk geacht vanuit de hygiëne-eisen binnen deze sector. Ventileren is een belangrijke factor bij het voorkomen van besmettingen. Ook technieken voor warmteterugwinning kunnen om deze reden bij ziekenhuizen niet zonder meer worden toegepast. Bij een mogelijke kans op een verhoging van het besmettingsniveau wordt voor de veilige route gekozen. Dit is vaker niet dan wel de meest duurzame oplossing. Bestuurders van ziekenhuizen zijn dit ook verplicht vanuit de Wet Kwaliteit, Klachten en geschillen zorg (Wkkgz) er moet immers veilige zorg worden geleverd.

Oplossingsrichting

Op de relevante aspecten waar discussie over is zoals het al dan niet bevochtigen en de wijze waarop, en de optimale isolatiegraad van ziekenhuizen i.v.m. een toenemende koelvraag kunnen in het kader van de onderzoeksgelden voor verduurzaming worden opgepakt.

7. Aanvliegroute van een routekaart

Op basis van de gegeven situatieschets en de doorrekening van de scenario's lijkt het verplicht stellen van maatregelen die moeten worden doorgevoerd zoals de erkende maatregelenlijst een weinig effectieve route voor de sector ziekenhuizen met het oog op CO₂-emissiereductie. De beoogde reductie van 95% kan niet worden gehaald. Hiervoor is het nodig dat ook niet-gebouw-gerelateerde besparing meegerekend mag worden. Onder andere inkoop van groene elektriciteit meerekenen leidt hiertoe.

Om vergaande gebouw gebonden energiebesparende maatregelen financieel effectief te kunnen doorvoeren lijken vooral de natuurlijke momenten (van renovatie of sloop/nieuwbouw na 40 jaar en installatievervanging na 20 jaar) in beeld te komen. Zo zouden de routekaarten voor de individuele zorgconcerns kunnen aangeven dat bij het in gebruik nemen van nieuwe gebouwen of bouwdelen de energetische prestatie hiervan ten minste gelijk moet zijn aan de op dat moment geldende eisen voor nieuwbouw (BENG-eisen) en bij voorkeur energie neutraal moet zijn. Dit zou ook kunnen worden toegepast op bouwdelen, (gekoppelde gebouwen en of verdiepingen) die functioneel worden aangepast. Hierbij zou een criterium kunnen worden aangehouden dat het volledige bouwdeel aan de op dat moment geldende eisen voor nieuwbouw (BENG-eisen) moet voldoen en bij voorkeur energie neutraal moet zijn, als de aanpassing meer dan 50% van het betreffende bouwdeel of meer dan 500 m²_{BVO} betreft. Bestaande situaties waarvoor dit niet geldt hoeven dan niet te worden aangepast. Op deze wijze wordt aangesloten bij natuurlijke momenten en zal na verloop van tijd de kwaliteit van het gehele bouwwerk toenemen. Op dit moment is het niet aan te geven welk effect dit heeft op de CO₂-emissiereductie en in welk tempo dit zal plaatsvinden. Voor met name de academische ziekenhuizen lijkt dit echter een technisch onhaalbaar uitgangspunt omdat vaak bouwdelen functioneel en op verschillende momenten tijdens de 'levensduur' van het gebouw worden aangepast zonder dat de gevel en/of de gebouw gebonden installaties van het gehele gebouw worden gemoderniseerd.

Naast maatregelen die het gebouw gebonden energiegebruik reduceren lijken vooral de maatregelen die het proces gerelateerde energiegebruik reduceren een groot effect te sorteren op het totale energiegebruik van een ziekenhuis. Een aantal eisen m.b.t. ventilatie, temperatuur en toepassing van bepaalde medische apparatuur, wordt echter vanuit (medische) richtlijnen voorgeschreven. Hieraan kan niet zonder meer voorbij worden gegaan om te voldoen aan energiebesparings-eisen. Logischerwijs is de belangrijkste functie van een ziekenhuis om binnen de wettelijke kaders professionele gezondheidszorg te verlenen en onderzoek en onderwijs te verzorgen. Hoe binnen de routekaarten invulling kan worden gegeven aan procesgerichte energiebesparing is nog niet nader uitgewerkt en is nog onderwerp van onderzoek.

Bijlage 1. Overzicht kosten kengetallen maatregelen

Financiële parameters			
Elektriciteitsstarief peiljaar 2016 [€/kwh]	0,055	EUR	
Toename per jaar elektriciteitsstarief [%]	0,0%		
Gastarief peiljaar 2016 [€/m ³]	0,22	EUR	
Toename per jaar gastarief [%]	2,5%		
Warmtetarief peiljaar 2016 [€/GJ]	13,9997	EUR	
Toename per jaar warmtetarief [%]	1,0%		
Maatregelenpakket			
o.a. erkende maatregelenlijst [€/m ²] op prijspeil 2016	100	EUR	
Toegepast in deel van de bestaande bouw van gebouwen van x jaar en ouder	10%		in 2016
Leeftijd x voor gebouwen [jaar]	5		
Stijging aandeel bouwvoorraad voorzien van maatregelen pakket	5%		per jaar tot 2020
Stijging aandeel bouwvoorraad voorzien van maatregelen pakket	8%		per jaar vanaf 2020
Prijsindexatie per jaar	0,0%		
Isoleren schil extra kosten t.o.v. wettelijk niveau [€/m ² gevel]	53	EUR	in 2016
Isoleren dak extra kosten t.o.v. wettelijk niveau [€/m ² bvo]	24	EUR	in 2016
Vervangen buitenspouwblad [€/m ² gevel] incl. sloop en aanheelwerk	390	EUR	in 2016
Vervangen kozijn en glas [€/m ² glas] incl. sloop en aanheelwerk	900	EUR	in 2016
Vervangen dakbedekking [€/m ² dak]	97	EUR	in 2016
Gevelfactor [m ² gevel/m ² bvo]	0,6		
Gevelopeningen [%]	45%		
Dakfactor [m ² dak/m ² bvo]	0,5		
Aantal bouwlagen	2		
Kosten vervangende nieuwbouw [€/m ²]	3.420	EUR	in 2016
Conversie van gas naar elektra middels WP, vindt plaats bij renovatie installatie	170	EUR	in 2016
Aansluiting op warmtenetwerk [€/m ²]	25	EUR	in 2016
Extra aansluitvermogen elektriciteit i.v.m. afbouwen capaciteit WKK [€/m ²]	10	EUR	in 2016
PV geïnstalleerd [€/m ²]	270	EUR	in 2016
Percentage nieuwbouw van de gebouwmutaties	10,0%		
Conversie van gas naar elektra middels WP, vindt plaats bij nieuwbouw [€/m ²]	100	EUR	in 2016

Bijlage 2. Technologieën

De technische infrastructuur van ziekenhuizen is omvangrijk en complex. Er is niet één standaard installatietype met betrekking tot de installatie voor de klimatisering te geven. De onderstaande tabel geeft een aantal veel voorkomende technologieën en de bijbehorende functie weer. Deze technologieën worden veelal gecombineerd tot het totale systeem.

Tabel: Veelvuldig toegepaste systemen.

Technologie	Functie				
	Verwarming	Koeling	Stoom productie (verwarming/ bevochtiging)	Ventilatie (bevochtiging)	Elektriciteits- productie
Gasgestookte stoomketel	X		X		
Gasgestookt warmwatertoestel	X				
Warmtekrachtkoppeling met gasmotor (WKK)	X		X ¹		X
Warmtepomp ²	X	X			
Aansluiting op externe warmtelevering	X	X ³	X		
Warmte koude opslagsysteem (WKO)	X	X			
Compressie-koelmachines		X			
Absorptiekoelmachines		X			
Centrale luchtbehandeling				X	
Decentrale luchtbehandeling (per bouwdeel)				X	
Warmteterugwinning uit ventilatielucht	X	X		X ⁴	
Noodstroom aggregaat (NSA)					X
¹ Via een rookgas ketel ² Meestal in combinatie met een WKO-systeem ³ Via de absorptiekoelmachine ⁴ Veelal via recuperatieve warmtewielen					

Bijlage 3: Planning

Planning 1 mei 2019 – 2030 (volgens Klimaatakkoord)

- Eind 2019 Beoordeling door het Uitvoeringsoverleg klimaatakkoord (en PBL in opdracht van SG Stuurgroep).
 - Verwerken opmerkingen Uitvoeringsoverleg.
- Eind 2019 Invullen P.M. onderdelen routekaart:
 - Financieringsmogelijkheden voor zorginstellingen i.h.k.v. duurzaamheid verkennen.
 - VWS, Schatkistbankieren, Waarborgfonds, banken.
 - Helder krijgen hoe en aan wie zorginstellingen moeten rapporteren en wie hoe handhaaft.
 - Rol EVZ en mogelijkheden uitvraag energieverbruik via benchmark xx.
- 2020: Routekaart wordt definitief vastgesteld door het Uitvoeringsoverleg klimaatakkoord.
- 2021: Invoering eindnorm (KWh per m²) voor zorggebouwen 2050.
 - Routekaart herijken?
- 2021: Gehele stelsel aan energiebesparingswetgeving wordt geharmoniseerd (wanneer aan welke verplichtingen voldoen en hoe daarover rapporteren door individuele zorginstellingen).
- 2021: Zorginstellingen leveren individuele instellingsroutekaarten op.
 - Format ontwikkelen voor individuele instellingsroutekaarten.
 - Rol en ondersteuning Koepels richting instellingen.
- 2022: Gemeentelijke transitievisie warmte wordt bekendgemaakt.
 - Herijken Routekaart?
- 2022: Eerste voortgangsrapportage sectorroutekaart.
- 2022: Sectorroutekaart actualiseren waar nodig.
 - Nieuwe technische ontwikkelingen voor energiebesparing integreren.
 - Initiatieven andere vastgoedeigenaren in de omgeving/wijkgerichte aanpak.
- 2024: Tweede voortgangsrapportage sectorroutekaart.
- 2025: Integrale evaluatie sectorroutekaart door Uitvoeringsoverleg
 - Boordeling op naleven planning in de routekaart.
- 2026: Derde voortgangsrapportage sectorroutekaart.
- 2028: Vierde voortgangsrapportage sectorroutekaart.
- 2030: Is streefdoel (49% minder CO₂-uitstoot) gehaald?
- 2050: Is streefdoel (95% minder CO₂-uitstoot) gehaald?