



CURE SECTOR

Kennis- en innovatieagenda

Versie 1.1 / November 2020

Introductie

Het primaire doel van het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg (EVZ) is bijdragen aan een efficiënte en effectieve CO₂-emissiereductie in de zorg middels het verduurzamen van het zorgvastgoed. Het EVZ acteert op basis van de behoefte van de zorgsector maar haalt naast een reactieve rol ook actief de vraag op en verduidelijkt deze. Het initiëren van innovatiethema's en bijbehorend onderzoek is een voorbeeld van actief de sector betrekken in de CO₂-emissiereductie opgave.

Aan de hand van twee bijeenkomsten is vanuit de sector een inventarisatie gemaakt van welke kennishiaten aanwezig zijn en waarvoor kennis zou kunnen worden ontwikkeld (met een mogelijke bijdrage vanuit het EVZ) naar gelang de mate van urgentie per kennishiaat. Dit document is een levend document en staat open voor opmerkingen en aanvullingen. De looptijd van de kennis- en innovatieagenda is in eerste instantie de periode 2020 – 2025 en deze zal indien noodzakelijk jaarlijks worden geüpdate.

Op dit moment draagt het EVZ gevalideerde en uit eigen onderzoek beschikbare kennis uit via de website www.dezorgduurzaam.nl. Op deze website staan onder andere handleidingen, tools en voorbeelden voor portefeuilleroutekaarten, casestudies en verduurzamingskaarten. Deze verduurzamingskaarten omschrijven technologieën die doeltreffend gebruikt kunnen worden voor de verduurzaming van zorgvastgoed. Op dit moment wordt een tool voor zorginstellingen ontwikkeld om een prioritering te bepalen van de erkende maatregelenlijst (EML). Deze kennisagenda zal periodiek worden aangepast op basis van ervaringen en behoeftes opgehaald vanuit de sector.

Kennislacunes

De volgende paragrafen omschrijven welke kennislacunes moeten worden opgelost/ingevuld om het tempo van de verduurzaming te versnellen of verduurzaming zelfs mogelijk te maken. Samen met de zorgzorgsector zijn de onderwerpen en prioritering bepaald. Voor het prioriteren van de onderwerpen zijn de volgende criteria gehanteerd:

- wordt het onderwerp als acuut of als lange termijn probleem ervaren door de sector,
- is er wel of geen alternatief beschikbaar,
- heeft het onderwerp een beperkende werking op het behalen van de klimaatdoelstellingen of is het alleen een vertragende factor,

- heeft het onderwerp veel of weinig effect op de CO₂-emissiereductie
- worden er veel of weinig investeringskosten verwacht.

Deze criteria hebben elk gelijkwaardig meegewogen in de prioritering.

In afstemming met de zorgsector is de volgende prioritering vastgesteld:

1. Ventilatie,
2. Regelgeving en normering,
3. Effectiviteit maatregelen,
4. Stoomopwekking/stoombevochtiging,
5. Bodemenergie,
6. Warmtapwater,
7. Beproefde innovatieve technieken,
8. All-electric,
9. Isolatie,
10. Warmtenet.

Per onderwerp wordt een korte inleiding gegeven, een mogelijke onderzoeksvraag, een aanpak die als basis kan dienen voor het invullen van de kennislacune en het risico als de vraag niet zal worden beantwoord.

1 Ventilatie

Het is belangrijk om goed in beeld te krijgen wat er noodzakelijk is qua ventilatie in welke gebieden van een zorgorganisatie en indien er overmatig wordt geventileerd, of het mogelijk is om terug te schakelen om energie te besparen en zo ja, hoeveel men terug kan schakelen. Is het bijvoorbeeld mogelijk om operatiekamers gedurende de nacht van klasse I naar II te schakelen? Niet alleen voor de hotfloor, maar ook voor andere afdelingen valt mogelijk nog veel winst te behalen. Wordt er in ziekenhuizen niet onnodig veel geventileerd? Bij dit onderwerp dient oog te zijn voor de gehele configuratie van de installatie waarin ventilatie een onderdeel is alsmede het specifieke doel of werkingsgebied van de betreffende installatie. Met name dient ook rekening gehouden te worden met de interactie met en de invloed van verontreinigingen in de lucht zoals fijnstof, micro-organismen en dergelijke.

Kennisvraag

Hoe kunnen benodigde ventilatieconcepten en –systemen zodanig ingezet worden dat duurzaamheid nagestreefd wordt, naast dat functiebehoud en veiligheid gewaarborgd zijn?

Aanpak

Het EVZ kan starten met een literatuurstudie en het consulteren van experts.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat geen direct effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector. Wel kan invulling van deze kennisvraag de energietransitie mogelijk versnellen omdat met vermoedelijk beperkte maatregelen relatief veel kan worden bereikt.

2 Regelgeving en normering

Regelgeving en normering kunnen duidelijkheid verschaffen maar ook belemmerend werken als het gaat om energietransitie. Er zijn gevallen waar het gebrek aan regelgeving en normering zorgt voor risicomijdend gedrag bij zorginstellingen of bouwverenigingen die een hoog energiegebruik tot gevolg heeft.

Ook is er regelgeving die wellicht op de korte termijn een conflict vormt zoals bijvoorbeeld de Erkende Maatregelen Lijst (EML) doordat er op lange termijn een verbouwing aankomt waarin verduurzaming en CO₂-emissiereductie al meegenomen gaat worden.

Onderzoek kan leiden tot een overzicht van de bestaande (gebouw gebonden) regelgeving en normen die gehanteerd worden in ziekenhuizen. Hierbij wordt gekeken

of- en op welke punten deze de energietransitie belemmeren. Vervolgens kan vanuit het ontwerp kader gekeken worden naar nut en noodzaak van richtwaarden voor aspecten die de energietransitie belemmeren .

Kennisvraag

Welke (gebouwgebonden) regelgeving/normering belemmert de energietransitie?

Aanpak

Het EVZ (Stimular/MPZ en TNO) kan hiervoor een overzicht opstellen en een analyse uitvoeren. Daarnaast is hiervoor een rol weggelegd voor de ministeries van EZK (RVO) en BZK. Er zijn, tijdens de bijeenkomsten, onderwerpen genoemd die raakvlak hebben met meerdere benoemde kennislacunes.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat een beperkt negatief effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector. Dit wordt veroorzaakt door mogelijke conflicterende regelgeving, bijvoorbeeld ziekenhuizen die geen keus kunnen maken als gevolg hiervan.

3 Effectiviteit maatregelen

In de Erkende Maatregelenlijst (EML) is een ruim aanbod aan maatregelen verzameld die een korte terugverdientijd hebben. Toch is het voor organisaties vaak lastig om te bepalen welke men met het oog op investering en terugverdientijd het beste kan toepassen in de organisatie. Het EVZ in samenwerking met de Universiteit Utrecht (UU) zijn een methode aan het ontwikkelen waarmee zorgorganisaties makkelijker deze analyses kunnen uitvoeren. Middels een flowchart met vragen leidt deze methode naar een prioritering die aansluit op de wensen van desbetreffende zorgorganisatie. Ook dient onderzocht te worden welke (energiebron) overgang de meest effectieve is: van gas naar elektra of van gas naar waterstof of van gas naar een andere energiedrager. Maatregelen die gasloos stimuleren komen bovenaan te staan. Een vervolgstap zou de bepaling zijn hoe effectief de maatregelen zijn. Hoeveel CO₂-reductie/m² of CO₂-reductie/€ wordt er per maatregel behaald?

Kennisvraag

Welke bouwkundige en installatietechnische maatregelen zijn het meest effectief om toe te passen voor de verduurzamingsopgave, op welk moment en onder welke voorwaarden?

Aanpak

In september 2020 zijn studenten van de Universiteit Utrecht onder begeleiding van het EVZ gestart met een onderzoek naar een mogelijke prioritering van (erkende) maatregelen in de langdurige zorg. De geformuleerde hoofdonderzoeksvraag luidt: "Hoe kunnen we het besluitvormingsproces van managers in zorgorganisaties ondersteunen over de duurzaamheid van hun gebouwen?" Gekeken wordt in hoeverre de inzichten uit dit uitgevoerde onderzoek ook van toepassing zijn op de cure sector.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag kan dat de voortgang van de energietransitie voor de cure sector mogelijk iets vertragen. Deze vertraging ontstaat omdat het voor veel organisaties dan niet duidelijk is hoe men moet beginnen en men een goede leidraad mist.

4 Stoomopwekking

Stoomopwekking is een proces waar veel energie voor nodig is. Een hoge temperatuur is nodig om stoom te realiseren, welke o.a. verspreiding van bacteriën tegengaat. Van bevochtiging en ontvochtiging wordt op dit moment onderzocht wat het nut en de noodzaak is in een zorginstelling. Indien het noodzakelijk blijkt te zijn om luchtbevochtiging te kunnen regelen, wordt onderzocht welke andere manieren van bevochtigen bestaan die energie-efficiënter zijn en ook patiëntveiligheid en medewerkerscomfort kunnen waarborgen.

Een volgende stap in het onderzoek is om te kijken waar stoomopwekking nog meer voor nodig is in een ziekenhuis (onder andere de centrale sterilisatie afdeling) en of dit op een andere, energie-efficiëntere manier gedaan kan worden. Hiermee hangt samen dat er wordt gekeken naar de microbiologische consequenties van het uitzetten van de stoomopwekking van andere processen.

Kennisvraag

Op welke wijze kunnen ziekenhuizen verantwoord de stoomproductie vergaand reduceren c.q. stoppen?

Aanpak

Dit onderzoek is reeds door TNO binnen het EVZ opgepakt.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat een negatief effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector, omdat veel ziekenhuizen hun stoom opwekken met aardgas gestookte stoomketels.

5 Bodemenergie

In de gebouwen voor curatieve zorg is er veelal sprake van een grote koude-vraag. Mogelijk kan er in de directe omgeving een geschikte warmte-koude uitwisseling gerealiseerd worden tussen gebouwen. Dit is echter niet overal een mogelijkheid. Gekeken wordt waardoor dit warmteoverschot ontstaat. Medisch fabrikanten eisen vaak 6-8°C voor klimaatkoeling van de medische apparatuur. Helderheid kan worden verschaft waarom medische apparatuur deze lage klimaatkoeling nodig heeft terwijl sommige fabrikanten 12°C accepteren. Bij de minder lage temperaturen wordt het leveren van klimaatkoeling middels warmtepompen rendabeler. IT speelt een steeds grotere rol in ziekenhuizen, daarbij zijn datacenters noodzakelijk. Deze datacenters zorgen voor een grote extra koelvraag/warmteoverschot. Onderzocht kan worden of de warmtevraag voor o.a. warmtapwaterbereiding en de koudevraag van o.a. medische apparaten in balans gebracht kunnen worden.

Kennisvraag

Hoe kunnen eventuele warmteoverschotten worden gereduceerd en vervolgens duurzaam worden ingezet in bijvoorbeeld aanpalende wijken of gebieden?

Aanpak

Hoe dit kan worden aangepakt en door welke partij(en) is onderdeel van de uitwerking en zal in 2021 plaatsvinden. De beschrijving van de aanpak zal op basis daarvan worden beschreven.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat geen direct negatief (vertragend) effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector. Beantwoording van deze kennisvraag kan op de langere termijn effect hebben voor de keuzes voor bouwconcepten. Deze keuzes hebben gedurende een lange periode effect waarvoor een goed afwegingskader kan ondersteunen bij deze keuze.

6 Warm tapwater

Warmtapwaterbereiding is een energie-intensief proces. Onderliggend is het belangrijk te weten welke temperatuurtrajecten er zijn in een ziekenhuis. Een afwegingskader kan geboden worden voor verschillende opties van warmtapwaterbereiding. Middels onderzoek wordt gekeken of warm tapwater op een lagere temperatuur gerealiseerd kan worden met inachtneming van legionellabeheersing door periodiek de temperatuur te verhogen (in plaats van continu 60+°C zoals de huidige richtlijn (ISSO 51.1) voorschrijft). Ook dient onderzocht te worden wat de mogelijkheden van verschillende combinaties van opwekken van verschillende functies zoals warmtapwater en opwekken koude zijn. Dit zou een energiebesparing kunnen opleveren maar dit moet wel evidence-based zijn.

Kennisvraag

Wanneer is warm tapwater noodzakelijk? Welke alternatieve methoden zijn er voor de energie efficiënte bereiding van warmtapwater en zijn deze werkbaar door het zorgpersoneel?

Aanpak

Het EVZ kan starten met een literatuurstudie en het consulteren van experts om te komen tot alternatieve methoden voor de bereiding van tapwater en onderzoek naar de mogelijkheid voor periodieke temperatuursverhoging voor legionellabeheersing.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat een vertragend effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector. Interessante kansen om CO₂-emissiereductie via wamtapwatersystemen te implementeren komen maar eens in de 20-30 jaar voor, bij vergaande renovatie van deze systemen. Deze blijven nog vaak onbenut door de onduidelijkheid rond de CO₂-emissie als gevolg van de gebruikte wamtapwatersystemen en de mogelijke alternatieven. Mogelijk kan de inductie komen met innovaties om bestaande installaties effectiever te maken.

7 Beproefde innovatieve technieken

Innovatie wordt op dit moment overal uitgeoefend. Veel ideeën blijven echter lang op de tekentafel voordat deze in de praktijk toegepast worden en de specifieke geschiktheid voor toepassing in ziekenhuizen is niet altijd bekend. De potentie van technieken zoals bijvoorbeeld een thermo-akoestische warmtepomp, thermochemische opslag, aquathermie, waterstof en brandstofcellen wordt onderzocht middels een haalbaarheidsstudie voor ziekenhuizen.

Kennisvraag

Welke mogelijke installatie- en energieopwekkingstechnieken zijn in ontwikkeling en zijn in potentie op termijn toepasbaar voor de cure?

Aanpak

Vanuit het EVZ is gestart met nader onderzoek wat uitmondt in het publiceren van verduurzamingskaarten waarin verschillende technieken beschreven worden, dit kan in de komende jaren aangevuld worden.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat geen direct negatief (vertragend) effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector. Beproefde technieken zijn voorhanden en kunnen worden toegepast. Voor de lange termijn is het goed te weten welke technieken beschikbaar komen zodat daar mogelijk op kan worden voorgesorteerd.

8 All electric

Alles elektrificeren lijkt een goede optie te zijn doordat het verminderen van de hoeveelheid gebruikt aardgas een belangrijk doel is van de energietransitie. Echter is de technische infrastructuur hier niet in alle gevallen geschikt voor. Een overzicht maken van mogelijke knelpunten bij het geschikt maken van de technische infrastructuur zal een eerste stap zijn in het elektrificeren. Verder zal gekeken moeten worden naar de manier waarop met een vermoedelijk aantal spanningsdippen in het openbare elektriciteitsnetwerk kan worden omgegaan. Leveringsgarantie en daarmee een mogelijk toenemend aandeel van het noodstroombedrijf zal belangrijk worden. Welke mogelijkheden voor het noodstroombedrijf zijn er, wordt dit bijvoorbeeld met diesel noodstroom aggregaten gedaan of zijn er meerdere oplossingen denkbaar? Combinaties tussen zonne-energie en windenergie in combinatie met passieve noodstroomvoeding (UPS) zijn denkbaar. Dit zal verkend worden bij beantwoording van deze vraag. Door de omslag naar all electric zal de elektriciteitsvraag naar alle waarschijnlijkheid fors toenemen waarbij het de vraag is of de elektrische infrastructuur

in een bepaald gebied dit wel aan kan en in welke mate dit per regio al dan niet mogelijk is.

Kennisvraag

Welke technische consequenties heeft het all electric maken van een bestaand ziekenhuis en wat zijn de financiële consequenties in de zin van investeringen en exploitatie?

Aanpak

Hoe dit kan worden aangepakt en door welke partij(en) is onderdeel van de uitwerking en zal in 2021 plaatsvinden. De beschrijving van de aanpak zal op basis daarvan worden uitgewerkt.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat een vertragend effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector.

9 Isolatie

Bij nieuwbouw of een ingrijpende renovatie zal voortaan aan de BENG/ENG eisen voldaan moeten worden. Een hoge thermische weerstand van buitengevels zal in het geval van zorggebouwen waarschijnlijk leiden tot een hogere koelvraag met mogelijk als gevolg een toename in CO₂-emissie. Processen in het ziekenhuis dienen explicieter meegenomen te worden in de berekeningsmethode van de nieuwe eisen zodat er een optimum in isolatie wordt bepaald.

Buiten nieuwbouweisen speelt ook isolatie in renovatieprojecten een rol voor ziekenhuisorganisaties. Wanneer is het zinvol om na-isolatie uit te voeren en welke mogelijkheden zijn hier het meest geschikt voor.

Kennisvraag

Onder welke voorwaarden leidt het aanpassen van de isolatie van de buitengevel van ziekenhuizen tot een hogere koelvraag en wat zijn de gevolgen voor CO₂-emissiereductie?

Aanpak

Hoe dit exact kan worden aangepakt en door welke partij(en) is nog niet duidelijk. Een eerste aanzet zou kunnen zijn om met deskundigen op het gebied van warmtelast berekeningen voor bijvoorbeeld energieprestatieadvies en warmtelast berekeningen uit te voeren. Dit zal echter per locatie/gebouw verschillen. Belangrijk is om inzichtelijk te maken waar warmte wordt gegenereerd en waar die warmte in plaats van wegkoelen, anders kan worden ingezet, afgevangen etc. Ook in deze zijn legio opties die per situatie zullen verschillen. Bekendheid met mogelijkheden en inzicht in de eigenschappen daarvan lijkt dan een interessante onderzoeksopdracht.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat geen direct (vertragend) effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector.

10 Warmtenet

Aansluiten op een warmtenet vraagt kennis over de consequenties voor het bestaande afgiftesysteem. Door de toekomstige afname van aardgasgebruik zal het warmtenet meer belast worden door een toename van het aantal aansluitingen op dit net. Voor zorgorganisaties is de leveringszekerheid van het warmtenet van doorslaggevend belang. Een overzicht van mogelijke energieopslag voor nu en in de toekomst zou een afwegingskader kunnen vormen om risico's en kansen in te schatten voor verschillende energieopslagmethoden.

Indien er meer gevraagd wordt van het elektriciteitsnet kunnen er eventuele langdurige storingen plaatsvinden. Het EVZ kan bijdragen in het vormen van een afwegingskader met betrekking tot wat er tijdens een black out als eerste gevoed dient te worden.

Kennisvraag

Hoe kun je als organisatie inspelen op het aansluiten op een lokaal warmtenet? Welke technische randvoorwaarden zijn nodig en waar dient de organisatie op voorbereid te zijn?

Aanpak

Op dit moment wordt er vanuit het EVZ een onderzoeksvorstel geschreven om dit onderwerp verder uit te werken.

Als geen invulling wordt gegeven aan deze kennisvraag heeft dat geen direct negatief of vertragend effect op de voortgang van de energietransitie voor de cure sector. Beantwoording van deze kennisvraag kan op de langere termijn effect hebben voor de keuzes voor bouw- en installatieconcepten. Deze keuzes hebben gedurende een lange periode effect waarvoor een goed afwegingskader kan ondersteunen bij deze keuze.

Overige onderwerpen

De volgende onderwerpen zijn genoemd tijdens de bijeenkomsten die raakvlak hebben met meerdere reeds genoemde kennislacunes. Algemene binnenklimaatcondities, energiezuiniger maken (medische) apparatuur, en installatieprestatie scan voor zorgbouw. Omdat deze onderwerpen al deels in andere kennislacunes worden meegenomen worden deze enkel kort toegelicht.

Algemene binnenklimaatcondities

Deze term wordt gebruikt om in een bredere zin na te gaan welke binnenklimaat-eisen er zijn en, als die er zijn, welke interpretatie eraan gegeven dient te worden. De link naar het nut en de noodzaak voor luchtbevochtiging en ventilatiehoeveelheden in ziekenhuizen kan onder deze ontologie geschaard worden.

Energiezuiniger maken (medische) apparatuur

(Medische) apparatuur vraagt veel energie, ook op momenten waarop deze apparatuur niet gebruikt wordt. Fabrikanten zijn reeds bezig met het energiezuiniger maken van deze apparatuur echter haalt de cure sector ook meer van deze apparaten in huis. Dit onderwerp is iets wat met name bij de onderzoeksafdeling van de fabrikanten ligt. Met name de spaarstand efficiënter maken en gedurende de nacht (slaapstand) minder energie gebruiken, heeft aandacht nodig. Daarnaast vormt de hoge pieklast van veel beeldvormende apparatuur een mogelijk knelpunt. Als deze pieklast lokaal kan worden opgewekt/opgevangen bijvoorbeeld met accu's/vliegwiel of iets dergelijks wordt reservecapaciteit in de E-installatie vrijgemaakt om deels elektrificeren mogelijk te maken, zie ook all electric.

Installatieprestatie scan voor zorgbouw

Om inzicht te krijgen in de prestaties van een installatie kan gebruik worden gemaakt van een installatieprestatie scan om te kijken waar besparingen en verbeteringen mogelijk zijn. Deze scans worden al vaker toegepast in utiliteitsgebouwen. Onderzocht kan worden of deze aanpak voor complexe zorggebouwen en de daarbij horende complexe gebouwinstallaties toepasbaar is.

Tijdslijn

Om deze vraagstukken goed te kunnen aanpakken is het noodzakelijk dat er een tijdslijn opgesteld wordt waarin het EVZ in samenwerking met de sector de verschillende kennishiaten invult en middels een rapportage de sector op de hoogte kan stellen. De tijdslijn is mede bepaald aan de hand van de prioritering in onderwerpen. Deze tijdslijn moet worden gezien als een eerste aanzet en zal zich in de loop van de tijd verder gaan ontwikkelen. Ook hoe deze kennisvraagstukken exact worden ingevuld is op dit moment onduidelijk. Wel is duidelijk dat deze vraagstukken verduurzaming mogelijk hinderen, vertragen of zelfs onmogelijk maken.

		2020	2021		2022		2023		2024		2025	
		Q3/4	Q1/2	Q3/4	Q1/2	Q3/4	Q1/2	Q3/4	Q1/2	Q3/4	Q1/2	Q3/4
1	Ventilatie	■	■	■								
2	Regelgeving		■	■	■							
3	Effectiviteit maatregelen	■										
4	Stoomopwekking/stoombevochtiging	■	■									
5	Bodemenergie				■	■						
6	Warmtapwater						■	■				
7	Toekomstige technieken	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	All-electric								■	■		
9	Isolatie									■	■	
10	Warmtenet	■	■	■								

Conclusies

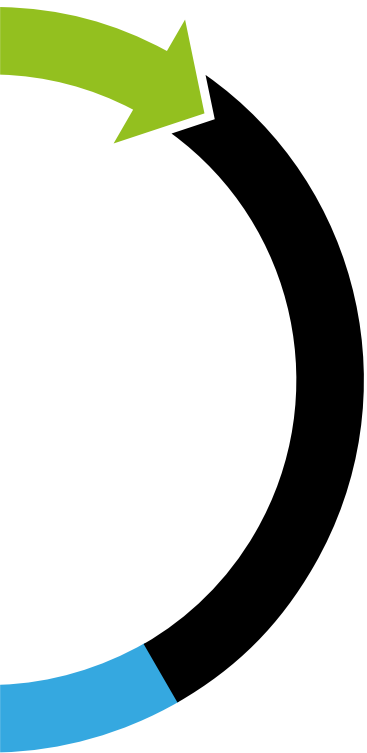
In de komende periode van 2020-2025 zal door het EVZ gewerkt worden aan de genoemde kennisiaten. Gedurende deze periode zal jaarlijks met de sector worden bekeken of de kennis- en innovatieagenda nog actueel en compleet is of op bepaalde punten aanscherping behoeft. De belangrijkste resultaten zijn weergegeven in Figuur 1. In deze figuur is schematisch aangegeven wat het effect is als geen invulling wordt gegeven aan de kennisvragen en indien dat wel gebeurt. Uit deze figuur blijkt dat 4) stoomopwekking/stoombevochtiging en 6) warmtapwater gevolgd door 1) ventilatie belangrijke onderwerpen zijn voor de cure sector m.b.t. de voortgang van de energietransitie.

Enkele onderwerpen zijn voorwaardenscheppend voor de invulling van andere kennisiaten. Zo heeft bijvoorbeeld 2) regelgeving/normering heeft invloed op 1) ventilatie, 4) stoombevochtiging, 6) warmtapwater en 9) isolatie kennisiaten.

Onderwerp	Effect geen invulling van onderzoeksvraag	Effect bij invulling van de onderzoeksvraag
1. Ventilatie		
2. Regelgeving/normering		
3. Effectiviteit maatregelen		
4. Stoomopwekking/stoombevochtiging		
5. Bodemenergie		
6. Warmtapwater		
7. Beproefde innovatieve technieken		
8. All-electric		
9. Isolatie		
10. Warmtenet		

Sterk negatief effect op de voortgang
 Sterk positief effect op de voortgang
 Geen effect op de voortgang
 Beperkt negatief effect op de voortgang op de lange termijn
 Positief effect op de lange termijn

Figuur 1. Onderwerpen en effect op de voortgang van de energietransitie.



Het expertisecentrum verduurzaming zorg wordt uitgevoerd door:

Stimular

MPZ

TNO

in afstemming met brancheorganisaties NFU, NVZ, ActiZ, VGN en de Nederlandse ggz



Contactpersoon: Karin Kompatscher; karin.kompatscher@tno.nl
Stefan van Heumen; stefan.vanheumen@tno.nl
Roberto Traversari; roberto.traversari@tno.nl