



*Ketenanalyse PCM
Van Dorp installatiebedrijven B.V.
(h.o.d.n. Van Dorp)*

Versie 2.0

Auteur: Van Dorp Dienstencentrum
Datum: december 2022



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	1
0. Samenvatting ketenanalyse PCM.....	2
1. Inleiding.....	3
1.1 Bedrijfsprofiel.....	3
1.2 Ketenanalyse, MVO beleid en de CO ₂ prestatieladder	3
1.3 CO ₂ emissies en scopes	4
1.4 Rapportages.....	4
2. Motivatie ketenanalyse	5
2.1 Ontwikkelingen klimaatmarkt en wet- & regelgeving koudemiddelen	5
2.2 PCM.....	6
2.3 Waardeketen PCM klimaatplafonds	8
2.4 Beoordeling belang en beïnvloeding	9
2.5 Ketenpartners	9
2.6 Beïnvloeding keten	11
3. CO₂ emissie over de keten	12
3.1 Beschikbare data.....	12
3.2 Berekening CO ₂ emissies.....	13
4. Reductiemogelijkheden.....	15
4.2 Aanpak en maatregelen.....	15
5. Bijlage 1 Verantwoording CO₂ berekening ketenanalyse (vertrouwelijk)	17
5.2 Grondstoffen.....	17
5.3 Productie PCM panelen	17
5.4 Transport.....	19
5.5 Plaatsing.....	19
5.6 Gebruik.....	20

Revisiebeheer

Rev.:	Omschrijving	Opsteller	Datum:
1.0	Eerste versie	M. Kemper	2-12-2019
2.0	Update i.v.m. leeftijd en emissiefactoren	M. Kemper	7-12-2022

0. Samenvatting ketenanalyse PCM

In verband met de inventarisatie van haar scope 3 emissies heeft Van Dorp Installatiebedrijven B.V. (hierna Van Dorp) in 2016 en 2017 twee ketenanalyses uitgevoerd. Vanwege de significantie analyse, de voorziene voortgang van de huidige ketenanalyses en de aansluiting bij het nieuwe energie zorgplan voor de periode 2019-2024 en de eigen bedrijfsdoelstellingen is besloten de ketenanalyse PCM uit te voeren. Het onderzoek is uitgevoerd voor de productmarktcombinaties (PMC's) projectontwikkelaars/ vastgoed en overheid, zorg en onderwijs.

In deze rapportage zijn binnen de PMC's onderzoek gedaan naar de scope 3 aspecten binnen deze projecten en de mogelijkheden voor besparingen in de keten. Voor het onderzoek zijn het onderzoek uitgevoerd door TNO in 2015 onder leiding van de KNVvK, de NEN 15251, de ISSO publicatie 111 ontwerpen met PCM materialen en het door Autarkis, onderdeel van de Orange Climate Group ontwikkelde model voor berekening van de besparing van PCM ten opzichte van een conventionele klimaatinstallatie gebruikt en geactualiseerd c.q. aangevuld naar de huidige emissiefactoren. Tijdens het onderzoek is verder gekeken naar de renovatie met PCM van één van de ABN AMRO kantoorpanden, de voorbereiding van de nieuwbouw/ renovatie van het VDI kantoor in Nieuwegein met PCM en de adviesopdracht voor een zorggroep in Meyel voor toepassing van PCM in een klimaatinstallatie op basis van vloersystemen. Dit onderzoek is extern begeleid door M. Kemper, StenVi Advies.

Deze rapportage beschrijft de volgende resultaten:

- Op basis van het CBS was de totale voorraad aan kantoorpanden in Nederland eind 2018 96.904 objecten groot. Detail inzicht van NVM Business toont aan dat eind 2016 in totaal 48,084 miljoen m² vloeroppervlak in Nederland beschikbaar was. De gemiddelde oppervlakte per kantoor komt daarmee op ca. 500 m².
- Uit de berekening in deze ketenanalyse blijkt dat PCM panelen in de keten een negatieve CO₂ emissie hebben. PCM panelen verbruiken namelijk geen energie in de gebruiksfase. Terwijl de emissie voor de productie beperkt is wordt in de gebruiksfase een significante reductie bereikt. Het blijkt dat voor elke m² vloeroppervlak aan geïnstalleerde PCM panelen in de keten een CO₂ reductie van **16,9 kg CO₂** kan worden gerealiseerd.
- Bij standaard toepassing van PCM in kantoren kan per kantoor (op basis van de standaard vloeroppervlak van 500 m²) een jaarlijkse reductie van ca. **8,5 ton CO₂** per jaar worden gerealiseerd.

De rapportage beschrijft onderstaand de belangrijkste mogelijkheden tot verbetering en reductie:

- Combineer elk PCM project vooraf met een energiscan van de bestaande installatie en monitor periodiek de projecten voor verkrijgen van meer inzicht over PCM in de praktijk.
- In samenwerking met producent, Van Dorp Installatiebedrijven B.V. en pandeigenaren kunnen de ervaringen ook middels een initiatief worden verzameld en dragen zo bij aan kennisontwikkeling en meer inzicht in de sector.
- Overweeg de voorgestelde maatregelen voor marketing en sales aanpak voor PCM.
- Door in de ontwerpfase en bij materiaalkeuzes waar mogelijk rekening te houden met PCM worden de mogelijkheden bij klanten en de effecten op lange termijn het meest beïnvloed. Door kennisuitwisseling tussen de energieadviseurs, ontwerpers en betrokkenen in het commercieel proces kan de bekendheid en kennis worden vergroot.
- In samenwerking met branche de mogelijkheden onderzoeken voor toekomstige terugname van PCM panelen bij verandering van gebruiksfuncties en/of sloop van panden. Dit ter bevordering van hergebruik of optimale recycling van de grondstoffen.

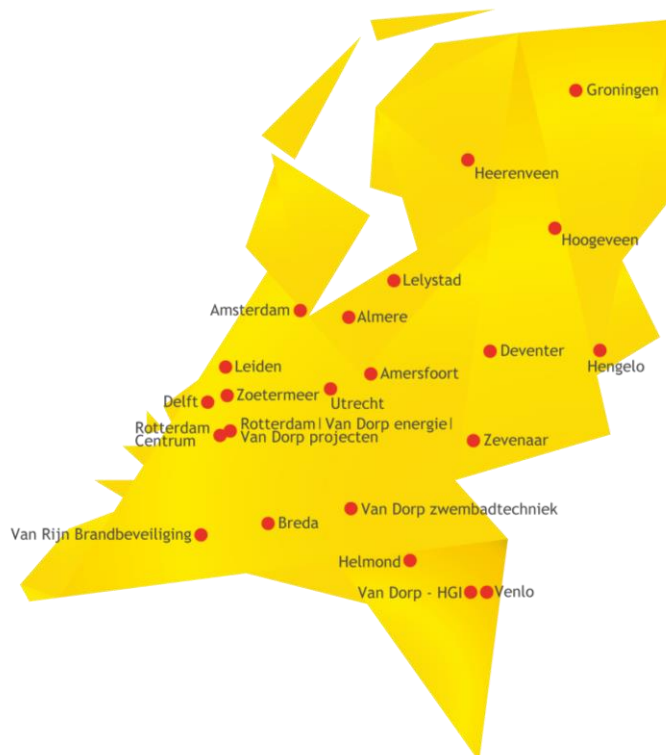
1. Inleiding

1.1 Bedrijfsprofiel

Van Dorp is ontstaan in 1985 en in 38 jaar gegroeid tot een landelijk werkend installatiebedrijf met vestigingen in Almere, Amersfoort, Amsterdam, Breda, Deventer, Delft, Groningen, Heerenveen, Helmond, Hengelo, Leiden, Lelystad, Rotterdam, Rotterdam centrum, Utrecht, Venlo, Zevenaar en Zoetermeer. Van Dorp is een familiebedrijf met ongeveer 1300 medewerkers en met vestigingen verspreid over het hele land. Elke regio kent zijn eigen cultuur. Vandaar dat elke vestiging van Van Dorp zich richt op haar klanten binnen de regionale markt. Als technisch dienstverlener biedt Van Dorp een totaalpakket aan diensten aan klanten. Alle techniek in gebouwen wordt zelfstandig ontworpen, gerealiseerd en beheerd. Op verzoek voorziet Van Dorp tevens de facilitaire dienstverlening voor klanten (met inzet van derden).

Op deze wijze houdt Van Dorp het overzicht over het totale installatiepakket en kan zo efficiënt inspelen op de wensen en behoeften van de klant. In de bedrijfsvoering is het kwaliteitsaspect van groot belang. Ook kennis en respect voor de klant, het product, de mensen en het milieu staan bij ons bedrijf hoog in het vaandel.

Figuur 1 Overzicht vestigingen Van Dorp



De installaties die Van Dorp verzorgt en onderhoudt zijn duurzaam, energiezuinig en optimaal in gebruik. Wij zijn steeds op zoek naar nieuwe methodieken en technologieën om onze producten en diensten nog beter te laten aansluiten op de wensen en behoeften van onze klanten. Wij houden daarbij rekening met ons milieu en onze leefomgeving.

1.2 Ketenanalyse, MVO beleid en de CO₂ prestatieladder

Initiatieven op het gebied van duurzaamheid en milieu sluiten goed aan bij de maatschappelijke betrokkenheid die Van Dorp nastreeft. De CO₂ prestatieladder wordt door Van Dorp gezien als een instrument om haar onderscheidend vermogen tot uiting te brengen. De hieruit voortkomende

doelstellingen op het gebied van CO₂ reductie passen goed bij de bedrijfsdoelstellingen. Ook bij de keuzes van de ketenanalyses is gekeken naar de aansluiting bij het bedrijfsbeleid en de maatschappelijke ontwikkelingen.

Wat is een ketenanalyse en wat is het doel van het onderzoek

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂ emissie wordt berekend van de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang. Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het managementsysteem wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Van Dorp zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

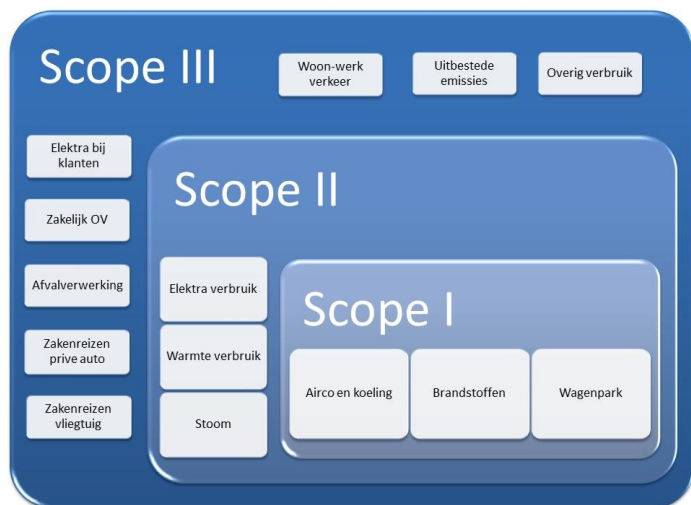
1.3 CO₂ emissies en scopes

Op basis van de vastgestelde operationele grenzen (boundary) zijn de CO₂-emissies voor de activiteiten van de organisatie geïdentificeerd. Bij de identificatie van emissies wordt, conform het Greenhouse Gas (GHG) Protocol, onderscheid gemaakt tussen drie bronnen van emissie (bekend als scopes) in twee categorieën: directe emissies en indirecte emissies.

Scope 1 omvat de directe emissies die veroorzaakt worden door de organisatie. Het gaat daarbij om de verbranding van brandstoffen en het zakelijk vervoer in voertuigen die eigendom zijn van de organisatie.

Scope 2 omvat de indirecte emissies door opwekking van ingekochte elektriciteit, stoom of warmte.

Scope 3 omvat de overige indirecte emissies van bronnen zoals beschreven in het GHG protocol en de ISO 14067. Het zijn emissies welke als gevolg van activiteiten van Van Dorp worden uitgestoten, maar welke niet direct door de organisatie worden gecontroleerd. Voorbeelden zijn de zakelijke kilometers in privéauto's, openbaar vervoer en de zakelijke vliegvluchten, woon/werkverkeer, uitstoot van leveranciers, elektriciteitsverbruik op projectlocaties, waterverbruik, afval en het energieverbruik van door Van Dorp ontworpen en geïnstalleerde en/of beheerde installaties.



1.4 Rapportages

Voor het in kaart brengen van de CO₂ emissies van Van Dorp worden jaarlijks diverse analyses uitgevoerd. Vanaf 2010 zijn halfjaarlijks rapportages opgesteld waarbij alle bronnen en CO₂ emissies uit scope 1, 2 en 3 zijn verantwoord.

De benodigde data voor het opstellen van deze ketenanalyse is gegenereerd uit onderstaande rapportages:

- VDI - CO₂ emissie inventaris 2016 tot en met 2019 H1
- VDI - Analyse Scope 3 CO₂ emissies' versie 2.2 okt 2018 en update 2.6 september 2022; In deze rapportage wordt inzicht gegeven in de indirecte, zogenoemde scope 3, CO₂ emissies, conform de aanvullende eisen van handboek CO₂ prestatieladder versie 3.1. Met behulp van deze analyse en de huidige ontwikkelingen rondom de toepassing van koudemiddelen wordt de significantie van deze ketenanalyse onderbouwd.

2. Motivatie ketenanalyse

In het systematiek van de CO₂ prestatieladder vormt het verbruik/ verlies van koudemiddelen in klimaatinstallaties nog een optionele, niet verplichte registratie in de CO₂ footprint rapportage. Tegelijkertijd worden lekkages van koudemiddelen, vanwege de zeer hoge emissiefactoren¹, beschouwd als milieu incidenten met een grote belasting in de CO₂ footprint. Effecten van minder onderhoud zijn dus in zeer beperkte mate nog zichtbaar in de footprints van organisaties.

Goed onderhoud in combinatie met alternatieve klimaatsystemen zijn een oplossing om deze blootstelling voor het milieu te reduceren. Vanuit onze visie en het rentmeesterschap van Van Dorp² willen wij bedragen aan meer bewustwording en de mogelijkheden creëren in samenwerking met onze keten onze footprint en die van onze klanten richting CO₂-neutraliteit te brengen.

Op Europees niveau wordt al langer gekeken naar koudemiddelen. In 2018 is besloten om voor de HFK koudemiddelen productielimieten in te stellen per 2020. Als gevolg van deze limieten stegen de prijzen/kg van deze koudemiddelen fors binnen de Europese gemeenschap. Uiteraard heeft dit grote effecten op de kostprijzen van nieuwbouw- en onderhoud- & beheercontracten van klimaatinstallaties. Ook economisch gezien moet daarom gezocht worden naar alternatieven. Met de eigen ontwikkelde PCM technologie heeft Van Dorp hiervoor één van de antwoorden zelf in huis.

2.1 Ontwikkelingen klimaatmarkt en wet- & regelgeving koudemiddelen

In Nederland is de wet- en regelgeving rondom klimaatinstallaties vastgelegd in de milieuwetgeving - activiteitenbesluit paragraaf 3.16. Eigenaren van klimaatinstallaties met een minimale inhoud van 5 kilogram (H)CFK of HFK koolwaterstof koudemiddelen, 10 kilogram kooldioxide (CO₂) of 10 kilogram ammoniak zijn vanwege de milieurisico's verplicht jaarlijks onderhoud uit te voeren door een F-gas erkende installateur.

Op Europees niveau werd in 2018 besloten dat de productie van HFK en (H)CFK's vanwege milieu-belasting wordt afgebouwd. Het phase down-schema voor de beperking van de productievolumes werd in 2018 als volgt vastgelegd op basis van 2015 als basisjaar:

2015:	100%	2021-2023:	45%	2027-2029:	24%
2016-2017:	93%	2024-2026:	31%	2030:	21%
2018-2020:	63%				

Uiteindelijk zal in 2030 nog maximaal 21% van het productievolume aan HFK's en (H)CFK's in Europa worden geproduceerd c.q. toegelaten. De kern van de herziening van de F-gassenverordening is dat het op de markt brengen van HFK's wordt teruggebracht, van 100 procent in 2015 naar 21 procent in 2030. Er is een quotumsysteem ingevoerd waarbij importeurs en fabrikanten quota krijgen

¹ Zie <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijs-emissiefactoren/#koudemiddelen> voor de meest recente emissiefactoren van koudemiddelen

² Zie <https://vandorp.eu/rentmeesterschap-bij-van-dorp-milieufilm/>

toegewezen, op basis van het gemiddelde van de door hen gerapporteerde hoeveelheden HFK's die ze tussen 2009 en 2012 op de markt brachten.

Als gevolg van de productiebeperkingen zijn de prijzen van hoog-GWP-koudemiddelen inmiddels gemiddeld vertienvoudigd ten opzichte van 2016 -2017³. De Europese HFK-terugfasering leidt inmiddels ook tot illegale import en verkoop van koudemiddelen. Uit onderzoeken op online veilingsites in verschillende landen, blijkt dat hier koudemiddelen worden verkocht zonder dat de verkoper controleert of kopers over de benodigde certificaten beschikken. Bovendien wordt koudemiddel aangeboden dat is opgeslagen in illegale wegwerpcilinders. Veel gerenommeerde leveranciers die koudemiddelen verkopen via internet houden zich netjes aan de F-gassenvoorschriften, maar er is een categorie handelaren die de regels volledig of creatief – maar in strijd met de regels – mee omgaan. In de keten ontstaan hierdoor risico's voor zowel de installateur, gebruiker en eigenaar van klimaatsystemen.

95 procent van de Nederlandse koelinstallaties, warmtepompen en airconditioningsystemen is met HFK's gevuld. Door de afbouw van de productievolumes wordt het bijvullen ervan steeds lastiger. De verkrijgbaarheid van HFK's wordt steeds meer een probleem waardoor installaties en apparaten stil komen te vallen. Zeker in de industrie en foodsector ontstaan dan problemen rondom bijvoorbeeld de voedselveiligheid.

Deze ontwikkelingen maken het daarom noodzakelijk dat alternatieve koudesystemen worden ontwikkeld. Binnen van Dorp wordt daarom gewerkt aan de ontwikkeling, productie, import en installatie van innovatieve en duurzame klimaatsystemen voor organisaties. Eén van deze technologieën is de toepassing van PCM (Phase Changing Materials) in klimaatinstallaties. In deze ketenanalyse wordt het gebruik van PCM in klimaatplafonds onderzocht.

2.2 PCM

Wat is PCM?⁴

PCM - Phase change materials - zijn materialen waarvan de faseverandering (van vast naar vloeibaar en andersom) wordt gebruikt om warmte of koude op te nemen en af te staan. In PCM's wordt energie tijdelijk opgeslagen voor gebruik op een later moment.

Door de tijdelijke opslag worden extreme temperaturen vermeden en daalt de koel- en verwarmingsbehoefte in een gebouw. Hierdoor kan de technische installatie voor koeling en verwarming kleiner zijn en zal het energieverbruik geringer zijn.

Hoe werkt PCM?

Met PCM is er sprake van een tijdelijke opslag van warmte of koude. Door warmteopname uit de omgeving smelt het materiaal – een zoutoplossing of zoutkristallen in een paneel - en wordt de omgeving gekoeld. Wanneer de temperatuur zakt, stolt het materiaal weer door warmteafgifte aan de omgeving en wordt de omgeving verwarmd.

Bron van PCM

De warmteafgifte en -opname vindt met PCM plaats in de ruimte in het gebouw zelf. De zoutoplossing wordt gemaakt voor een bepaald temperatuurtraject, bijvoorbeeld 19-22° C. Om een vergelijking te maken: warmte-koude opslag in de bodem heeft een warmtepomp en een warmtebron (omgevingslucht of bronput) nodig. Bij PCM ligt de bron in de ruimte zelf. De energie

³ Bron: NVKL

⁴ Beschrijving: www.RVO.nl

wordt opgeslagen en op een later moment gebruikt. De drijvende kracht achter de warmte-opname of afgifte is de temperatuur in de ruimte.

Minder energiegebruik

Een dergelijke faseverandering kan de warmtecapaciteit van een gebouw vergroten; 1 kg PCM kan evenveel energie opslaan als 30 kg beton. Hierdoor kan het additionele koel- en verwarmingsvermogen sterk verminderen en zal het energiegebruik geringer zijn.

De toepasbaarheid van PCM

In het plafond

In kantoorgebouwen wordt PCM toegepast in het systeemplafond. Het verwarmings- en ventilatiesysteem kan met kleine aanpassingen gewoon gehandhaafd blijven. Meer dan 90 procent van de huidige kantoorgebouwen heeft een systeemplafond. Juist daarom zijn PCM's zo geschikt voor renovatie. Bij de gelijktijdige overgang van een airconditioningsinstallatie naar een omkeerbare warmtepomp, zal de warmtepomp kleiner kunnen zijn dan zonder PCM-toepassing.

In de vloer

Inmiddels zijn systemen met dunne cassettes PCM verkrijgbaar die in de vloer worden aangebracht, waarna deze als thermische accu fungeert. De grote thermische massa heeft een dempende werking op de binnentemperatuur waardoor minder koel- en verwarmingsvermogen nodig is.

Koeling van datacenters

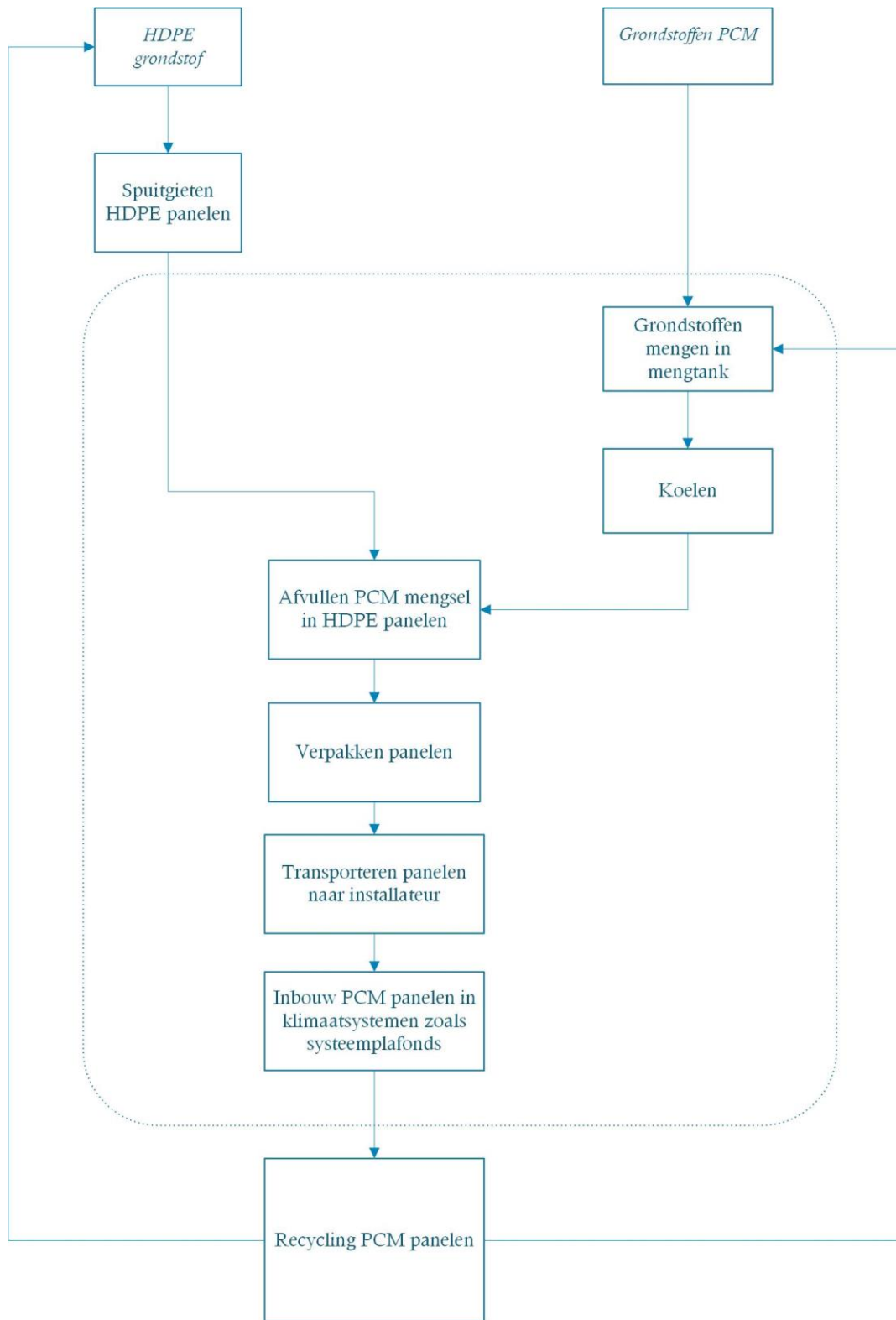
Bij de koeling van datacenters worden PCM's toegepast. Het energetische voordeel wordt bereikt door bij lagere buitentemperaturen of 's nachts het PCM te laden. Ook bij een stroomstoring zal het PCM met zijn koelende werking de kostbare apparatuur beschermen tegen extreem hoge temperaturen. Met dit materiaal is het mogelijk om de relatieve vochtigheid en de temperatuur binnen bepaalde grenzen te beheersen.

Alle bestaande gebouwen uit de jaren 1970 – 2000 die voorzien zijn van topkoeling en minimaal voorzien zijn van 2 maar liefst 3-4voudige ventilatie zijn zondermeer geschikt voor PCM plafonds. Ook alle gebouwen die nu nog geen of een label E/F hebben en die aan de nieuwe EPC eisen (label C) moeten gaan voldoen per 1 januari 2023 zijn een prima doelgroep voor PCM.

PCM is dus zeer geschikt voor de renovatiemarkt. Eén van de praktijkvoorbeelden zijn renovatieprojecten van de ABN Amro. Bij deze renovaties werd gebruik gemaakt van PCM-koelplafonds. In Alkmaar zorgde het PCM tezamen met raamfolie, dakisolatie en warmte en koude-buffers ervoor dat het geïnstalleerd vermogen voor verwarming en koeling tot 25% beperkt kon worden.

2.3 Waardeketen PCM klimaatplafonds

Onderstaand is een schematische schets en afbakening weergegeven van de keten van de productie en toepassing van PCM in klimaatsystemen. Binnen de onderzoek grens zijn alle, vanuit CO₂ optiek, relevante activiteiten meegenomen (dus scope 1, 2 en 3).



Figuur 3 Waardeketen PCM

De basis grondstof voor PCM zijn zouten. Zouten kunnen worden gewonnen uit bodemlagen, maar kunnen ook bijproducten zijn van chemische processen. Afhankelijk van de gewenste temperatuur instelling wordt gebruik gemaakt van verschillende ingrediënten die gemengd worden in een menginstallatie. Bij het mengen ontstaat warmte als gevolg van reactie van de stoffen, waardoor afhankelijk van de receptuur het proces gekoeld moet worden. Het resultaat is een stabiel PCM mengsel welke afhankelijk van de verhoudingen bij gevraagde temperaturen zowel warmte kan opnemen en afgeven en daarmee een thermische energiebuffer vormt voor de warmte en koude behoefte binnen een pand.

In principe kan het product lang meegaan. De PCM panelen zijn eenvoudig recyclebaar: samenstelling mengsel is bekend en kan worden hergebruikt en de HDPE verpakking is recyclebaar. Hergebruik van de panelen heeft uiteraard echter de voorkeur. Recycling is echter voorlopig nog niet aan de orde, er bestaat nog te weinig inzicht en is daarom niet meegenomen in deze ketenanalyse. Idealiter zou Van Dorp en/of de producent de panelen weer terug in een keten kunnen brengen.

2.4 Beoordeling belang en beïnvloeding

In onderstaand overzicht is per deel van de waardeketen bekeken wat het belang is in relatie tot CO₂-emissie en in welke mate deze beïnvloedbaar zijn, mede op basis van de indeling “bedrijfstukken met de hoogste CO₂ intensiteit” in document Analyse Scope 3 emissies versie 2.2 oktober 2018 en versie 2.6 van september 2022. In onderstaand overzicht verwijzen de nummers bij de data naar de 15 scope 3 categorieën zoals beschreven in beide versies van de document VDI - Analyse Scope 3 'CO₂ emissies'.

Tabel 1: Bepaling belang en beïnvloeding van Van Dorp op de CO₂-emissie in de keten

	Belang in CO₂	Beïnvloedbaarheid
Grondstoffen (1)	Laag	Nihil
Productie PCM panelen (1)	Klein	Hoog
Transport (4)	Laag	Middel
Plaatsing	Laag	Hoog
Gebruik (11)	Hoog	Middel
Recycling - hergebruik (12)	Laag	Laag

De combinatie beïnvloedbaarheid bepaalt de mate van inzet en nauwkeurigheid in de gegevensverzameling aangaande de CO₂ emissie.

2.5 Ketenpartners

De volgende ketenpartners kunnen bij de productie en toepassing van PCM in klimaatinstallaties worden geïdentificeerd:

Tabel 2: Bepaling belangrijkste ketenpartners betrokken bij deze ketenanalyse

Grondstoffen (1)	Niet beïnvloedbaar. Omvang grondstoffen product voor PCM markt is gering.
Productie PCM panelen (1)	Orange Climate Group
Transport (4)	Pakketvervoersdiensten
Plaatsing	Eigen montage ploegen van Dorp Installaties
Gebruik (11)	Eigenaren en beheerders panden – alleen beïnvloedbaar bij onderhoudscontract met Van Dorp
Recycling - hergebruik (12)	Installateurs – sloopbedrijven – nog niet beïnvloedbaar

Toelichting belangrijkste ketenpartners:

In figuur 3 waardeketen en tabel 2 zijn weergegeven welke partijen direct en indirect betrokken zijn bij en invloed uitoefenen op de waardeketen van PCM.

Grondstofleveranciers

Grondstofleveranciers voor de PCM panelen zijn grote chemische bedrijven. Veel van deze bedrijven hebben eigen MVO doelstellingen en rapporteren. De relatie met het grondstof kan echter niet direct worden gemaakt. Daarom is de invloed vanuit Van Dorp en/of de producent zeer beperkt.

Producent: Autarkis onderdeel van de Orange Climate Group

Orange Climate Group is in Nederland één van de producenten van PCM toepassingen. Orange Climate Group heeft al jaren ervaring met PCM en draagt bij aan het vergroten van de kennis van PCM in Nederland. De PCM panelen zijn onder andere toegepast in de kantoren van Van Dorp in Zoetermeer, Nieuwegein en Zevenaar.

Transporteurs

De PCM panelen zijn eenvoudig transporteerbaar en worden vervoerd in dozen. De pakket vervoerdiensten verzorgen het transport naar de projectlocaties of vestigingen van Van Dorp. In samenwerking met transporteurs wordt gekeken naar verduurzaming van de logistiek, maar deze informatie kan niet worden verbijzonderd naar dit product.

Plaatsing - installateur: Van Dorp Installaties

Van Dorp Installaties is één van de installateurs die PCM panelen toepassen in hun installaties. Met deze ketenanalyse wordt bijgedragen aan de bekendheid van PCM in de installatiewereld. Daarnaast wordt onderbouwd welke voordelen PCM biedt. Het product past zeer goed in ons beleid.

Van Dorp streeft ernaar om als maatschappelijk betrokken onderneming op te treden en vanuit deze visie respectvol met elkaar en onze omgeving om te gaan. Al vanaf de oprichting in 1985 neemt dit gedachtegoed een voorname plaats in binnen de cultuur van het bedrijf en heeft sindsdien steeds meer vorm gekregen. Van Dorp voelt zich verantwoordelijk voor de aarde en de volgende generatie. We willen daarom de wereld in een betere staat achterlaten dan wij die hebben ontvangen. Van Dorp noemt dit rentmeesterschap. Daarom ondersteunen we maatschappelijke initiatieven in de regio, maar ook verder weg. Hiervoor is de Van Dorp Foundation in het leven geroepen. De foundation zet zich in voor de armste mensen in de wereld, zowel ver weg in Afrika, als dichtbij in Nederland. Van Dorp streeft jaarlijks 5% van haar winst in te zetten voor activiteiten van de foundation. Deze visie wordt door de medewerkers samen uitgedragen.

Opdrachtgever

De opdrachtgever voor klimaatinstallaties is veelal de pandeigenaar of -beheerder. De opdrachtgever heeft mogelijkheden om tijdens realisatie- en onderhoud & beheerproces te sturen. Dit kan door criteria vast te stellen die van invloed zijn op duurzaamheid en milieubelasting mee te nemen in de aanbesteding/ offerte aanvraag. Dit kan bijvoorbeeld door in aanbestedingen/ offerte aanvragen de footprint van producten en installaties mee te laten wegen in de gunning en aan te besteden op basis van levenscyclus kostprijs (TCM).

Indirecte ketenpartners:

Gebruiker van het pand

Gebruikers van de panden zijn vaak niet de eigenaar van de klimaatinstallaties, maar betalen vaak wel de energierekening en uiteindelijk de kosten van onderhoud. Met meer aandacht in de contractfase bij huurcontracten en kennisuitwisseling kan de gebruiker bijdragen aan verduurzaming van de eigen gehuurde locaties. Wanneer sprake is van geplande renovatie kunnen gebruikers

afdwingen dat energiebesparende maatregelen worden doorgevoerd. Daarnaast heeft de overheid inmiddels een dwingend kader vastgelegd.

Overheid

De overheid bepaalt het beleid en de randvoorwaarden die gemaakt worden op het gebied van energiebesparing en erkende maatregelen energiebesparing. Middels milieuwetgeving en directieven zoals de energielabels van panden en de EED wetgeving dwingt de overheid af dat energiebesparende maatregelen worden genomen in de bestaande kantoorvoorraad in Nederland. Bij wet is vastgelegd dat alle kantoorruimten met een vloeroppervlak > 50m² in 2023 minimaal een C-label moeten hebben om nog als kantoor gebruikt te mogen worden.

Ook de overheid heeft inmiddels voor PCM de mogelijkheden al herkend. Sinds 2019 is PCM opgenomen in de lijst van energiebesparende maatregelen bijlage 10 welke beheerd wordt door RVO.nl en draagt actief de voordelen uit op haar website.⁵

2.6 Beïnvloeding keten

Het beïnvloeden van de totale CO₂-emissie gebeurt door in de gehele keten zodanige keuzes te maken dat er 'duurzame' materialen worden gekozen met een zo laag mogelijke CO₂-emissie. Daarvoor is het nodig om kritisch te kijken naar ontwerp en de dialoog aan te gaan met de beschreven stakeholders.

⁵ Voor meer informatie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/technieken-beheer-en-innovatie/phase-change-materials-pcm>

3. CO₂ emissie over de keten

3.1 Beschikbare data

In deze ketenanalyse is bij het kwantificeren van de CO₂-emissies gebruik gemaakt van meerdere databronnen. De kwaliteit van de gebruikte data is verschillend.

Doelstelling is dat - zoveel als redelijkerwijs mogelijk - getracht moet worden primaire data te verzamelen. Uit de beoordeling van de keten en de partners kan geconcludeerd worden dat dit voor een deel van de keten goed haalbaar is. Het gaat daarbij om de activiteiten van Orange Climate Group en Van Dorp en de gebruiksfase aan de hand van voorbeeldprojecten en berekeningen. Het transport wordt ingeschat op basis van de scope 3 analyse. De footprint van de grondstoffen is nog onvoldoende bekend en wordt daarom op dit moment buiten de ketenanalyse gehouden. Dit is reeds toegelicht in paragraaf 2.3.

Het kwaliteitsmanagementplan voor verbetering van de CO₂ emissie inventaris, onderdeel van het document VDI - Analyse Scope 3 'CO₂ emissies' wordt gebruikt om de kwaliteit van de data steeds verder te verbeteren. In onderstaand overzicht verwijzen de nummers bij de data naar de 15 scope 3 categorieën zoals beschreven in het document VDI - Analyse Scope 3 'CO₂ emissies'.

Data	Databron	Kwaliteit
Grondstoffen (1)	De belangrijkste grondstoffen zijn zouten. De zouten zelf hebben door de samenstelling – geen C atomen – geen CO ₂ emissie, er is nog onvoldoende inzicht in emissie als gevolg van de productie van de grondstoffen en productie van de HDPE panelen	Eventueel nader te beoordelen in vervolg onderzoek
Productie PCM panelen (1)	Energiegegevens Orange Climate Group	Primair en secundair
Transport (4)	Inzicht publiekelijk verkrijgbare Carbon Footprint rapportages transportbedrijven en vervoersdiensten	Secundair
Plaatsing	Projectregistratie en eigen Carbon Footprint Van Dorp. De plaatsing van panelen wordt veelal in combinatie met nieuwbouw of renovatie uitgevoerd. Voor het plaatsen zijn in de montage geen specifieke machines noodzakelijk, de reguliere bouwwijze is maatgevend (PCM wordt in het ontwerp geïntegreerd)	Primair
Gebruik (11)	PCM rekenmodel voor gebouwen Orange Climate Group en externe bronnen. Vervolgonderzoek met eigen projecten van Orange Climate Group voor verdere onderbouwing.	Primair / Secundair
Recycling - hergebruik (12)	Onvoldoende bekend, buiten de ketenanalyse	Nader te beoordelen in vervolg onderzoek zodra relevant-producten worden afgedankt

Overigens gaan we bij de primaire data uit van de correctheid van de opgave van de ketenpartners. Voor de emissie in de fabricage fase is een verrekening gemaakt op basis van de relatieve productievolumes.

Voor de PCM panelen zijn veel varianten beschikbaar, echter het effect van de varianten in productiefase ten opzichte van de volledige footprint van de producten wordt beperkt geacht. Daarom wordt uitgegaan van één berekening voor de PCM panelen.

Voor de berekening van de CO₂ emissies vanuit de verbruiksgegevens wordt waar mogelijk – en indien beschikbaar – de geharmoniseerde emissiefactoren van de website CO₂emissiefactoren.nl gebruikt. Als alternatief is gebruik gemaakt van emissiefactoren die worden gepubliceerd in relevante ketenanalyses of Carbon Footprint rapportages.

Tijdens dit onderzoek is gekeken naar de data van 3 projecten: de renovatie met PCM van één van de ABN AMRO kantoorpanden, de voorbereiding van de nieuwbouw/ renovatie van het VDI kantoor in Nieuwegein met PCM en de adviesopdracht voor een zorggroep in Meyel voor toepassing van PCM in een klimaatinstallatie op basis van vloersystemen. In deze projecten kon door het ontbreken van c.q. onvolledig zijn van de energiedata voorafgaand aan het project nog geen uitspraken worden gedaan over energie- en CO₂ reducties in deze projecten. Daarom is de gebruiksfase ingeschat op basis van de wetenschappelijke bronnen en het PCM rekenmodel van Orange Climate Group.

3.2 Berekening CO₂ emissies

Op basis van de beschikbare data is per scope 3 categorie een berekening gemaakt van de CO₂ emissie voor een kantoorlocatie met gas en grijze stroom en in detail uitgewerkt in bijlage 1. Vanwege concurrentieoverwegingen wordt deze bijlage niet gepubliceerd, maar zijn de totalen weergegeven in onderstaande tabel 2.

Data	CO ₂ emissie in de keten [ton CO ₂]	Aandeel in totale CO ₂ emissie PCM panelen (%)
Grondstoffen (1)	-	Nog niet bekend
Productie PCM panelen (1)	23,4	32%
Transport (4)	45,0	68%
Plaatsing	0	0%
Totaal productie en plaatsing	68,1	
Gebruik (11)	-246,6	
Recycling - hergebruik (12)	-	Nog niet bekend
Totaal	-178,5	
Totaal per m² vloeroppervlak	-16,9 kg	

Uit de berekening blijkt dat PCM panelen in de keten een negatieve CO₂ emissie hebben. PCM panelen verbruiken namelijk geen energie in de gebruiksfase. Terwijl de emissie voor de productie beperkt is wordt in de gebruiksfase een significante reductie bereikt.

Door het gebruik van PCM panelen wordt een energiebuffer in het gebouw aangebracht. Als gevolg van de toepassing van PCM panelen ontstaan in de praktijk de volgende voordelen:

- ✓ Geen of 50% kleinere warmtepompen nodig
- ✓ Geen of 50% kleinere WKO nodig
- ✓ Veel kleinere elektrische aansluitvermogens
- ✓ Energiebesparing voor koelen (30%)
- ✓ Energiebesparing voor verwarmen (25%)
- ✓ Investering gemiddeld 15% lager dan traditioneel klimaatplafond.

Andere voordelen:

- PCM is dus ook een oplossing wanneer gekozen wordt voor HFK vrije gebouwen en de gebouwbeheerder het risico op hoge kosten vanwege gebruik aan koudemiddelen wil beperken
- PCM vraagt minder onderhoud vanwege de eenvoudige techniek
- Bij toepassing van PCM kunnen ramen open zonder balansverstoring
- PCM panelen werken actief i.p.v. de meeste klimaatsystemen die reactief werken
- Betrouwbaar binnenklimaat
- Ruimtes met wisselende bezetting word temp altijd stabiel gehouden zonder dure regeling. Door minder verstoring is de verwarming en koeling gelijkmatig waardoor de beleving van de gebouwgebruikers stijgt
- PCM is bij renovaties gemakkelijk toepasbaar en integreerbaar.

Orange Climate Group heeft in samenwerking met technisch adviseurs in 2017 een PCM rekenmodel ontwikkeld. Het rekenmodel is tijdens dit onderzoek geactualiseerd voor de emissiefactoren, waarbij uit het model voor een referentieproject van ca. 500 m² plafond oppervlak is toegepast. De resultaten zijn verwerkt in bovenstaande berekening.

4. Reductiemogelijkheden

Bij Van Dorp Installatiebedrijven zijn we bekend met PCM. In drie van onze locaties is PCM al onderdeel van de klimaatinstallaties. Het aantal gerealiseerde PCM projecten in de afgelopen jaren was echter nog gering. Van Dorp Installatiebedrijven onderschrijft de mogelijkheden van PCM en wil actief bijdragen aan de grotere bekendheid van PCM bij beheerders en eigenaren van kantoorpanden. De reductiedoelstellingen zijn beschreven in het energiezorgplan 2019-2024.

Op basis van de gegevens van het CBS⁶ was de totale voorraad aan kantoorpanden (niet-woning met functie kantoor) in Nederland eind 2018 totaal 96.904 objecten groot. Detail inzicht van NVM Business (statistiek van de Nederlandse kantorenmarkt) laat zien dat eind 2016 in totaal 48,084 miljoen m² kantooroppervlak in Nederland beschikbaar was. De gemiddelde oppervlakte per kantoor komt daarmee op ca. 500 m². Bij standaard toepassing van PCM in kantoren kan per kantoor dus een jaarlijkse reductie van ca. 9,0 ton CO₂ per jaar worden gerealiseerd.

4.2 Aanpak en maatregelen

Om deze doelstelling te kunnen behalen kunnen een aantal mogelijkheden voor reductiestrategieën geformuleerd:

Markstrategie:

- Met afdeling marketing en de vestigingen kan worden onderzocht voor welke klantgroepen het meerwaarde heeft om de klanten / gebruikers en lokale markt pro-actiever te informeren over de milieu-impact van klimaatinstallaties, ten einde te bewerkstelligen dat zij bij nieuwbouw of renovaties in hogere mate kiezen voor varianten met inzet van PCM.
- In de sales doelstellingen een jaarlijkse doelstelling opnemen voor realisatie van PCM projecten
- In offerte aanvragen met ontwerp vrijheid standaard een alternatief meerekenen met toepassing van PCM.
- In het commerciële proces voorafgaand aan aanbestedingen, tijdens concurrentie gerichte dialogen en/of in direct contact en samenwerking met overheden en branche organisaties in vastgoedsector de kennis van PCM te tonen, deel te nemen aan innovatieve ontwikkelingen en overheden, adviseurs en opdrachtgevers/ hoofdaannemers te adviseren:
 - o aanbestedingsprojecten met ontwerp vrijheid aan te besteden inclusief beheer- & onderhoud;
 - o partijen nog meer te informeren over de duurzame doelstellingen, strategie en het duurzame product-dienst portfolio van Van Dorp groep.

Ontwerp:

- Door in de ontwerpfase en bij materiaalkeuzes waar mogelijk rekening te houden met PCM (bijvoorbeeld mogelijk maken van optionele toepassing PCM in later stadium/ modulaire bouw) worden de mogelijkheden bij klanten en de effecten voor de totale energiebehoefte op lange termijn het meest beïnvloed. Daarmee wordt ook de CO₂-emissie in de keten het meest beïnvloed. Door kennisuitwisseling tussen de energieadviseurs, ontwerpers en betrokkenen in het commercieel proces kan de bekendheid en kennis worden vergroot.
- Volgen van de ontwikkelingen in alternatieve producten – toepassingsgebieden in de installatiebranche voor inzet van PCM. PCM kan worden toegepast overal waar sprake is van buffering van warmte- of koude energie. PCM zou in potentie een flinke reductie in CO₂ kunnen bewerkstelligen door het lagere energieverbruik van de installatie en daarmee verlagen van de omvang van koudemiddelen in de door Van Dorp beheerde klimaatinstallaties.

⁶ Bron: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81955NED/table?ts=1574634844523>

Plaatsing – gebruik:

- Voor het verder vergroten van het kwantitatieve inzicht in energiereductie, de optimale afstemming van klimaatinstallaties bij gebruik van PCM en het verkrijgen van meer referenties zou elk PCM project gecombineerd kunnen worden met vooraf een energiescan van de bestaande installatie en periodieke monitoring van de projecten. In samenwerking met producent, Van Dorp en eigenaar kunnen de ervaringen middels communicatie van het initiatief bijdragen aan kennisontwikkeling en meer inzicht in de sector.

Hergebruik - Recycling

- In samenwerking met de branche de mogelijkheden onderzoeken voor toekomstige terugname van PCM panelen bij verandering van gebruiksfuncties en/of sloop van panden. Dit ter bevordering van hergebruik of optimale recycling van de grondstoffen.