



Duurzame energie in de MJA

Knelpunten en oplossingsrichtingen



CE Delft

Committed to the Environment

Duurzame energie in de MJA

Knelpunten en oplossingsrichtingen

Dit rapport is geschreven door:

L.M.L. (Lonneke) Wielders

M.M. (Marijn) Bijleveld

Delft, CE Delft, december 2015

Publicatienummer: 15.3G38.67

Convenanten / Duurzame energie / Monitoring / Meetmethoden

Opdrachtgever: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider, Lonneke Wielders.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel van dit project en de onderzoeksvragen	6
1.3	Afbakening	6
1.4	Leeswijzer	6
2	Knelpunten	7
2.1	Knelpunt 1: Intern versus extern	8
2.2	Knelpunt 2: Efficiency (KE/PE) en duurzame energie (DE)	10
2.3	Knelpunt 3: Duurzame koude	11
2.4	Knelpunt 4: Primaire energie	12
3	Oplossing per methodologisch knelpunt	16
3.1	Oplossingsrichting: Intern versus extern	16
3.2	Oplossingsrichting: KE/PE en/of DE	17
3.3	Oplossingsrichting: Duurzame koude	20
3.4	Oplossingsrichting: Primaire energie	22
4	Conclusies	23
5	Bibliografie	24



Samenvatting

Op dit moment zijn er meerdere vraagstukken rondom duurzame energie in de monitoring van de MJA3 die extra aandacht vragen. In dit project worden deze vraagstukken geadresseerd, geanalyseerd en zijn er oplossingsrichtingen voor de toekomstige monitoring geformuleerd.

De volgende onderzoeksvragen zijn in dit project beantwoord:

1. Op welke punten ontstaan er nu knelpunten?
2. Welke eenvoudige, consistente en breed toepasbare oplossingsrichtingen zijn er om de knelpunten weg te nemen?
3. Welke monitoringsmethodieken zijn gangbaar en wat zijn de voor- en nadelen van deze monitoringsmethoden?
4. Hoe sluiten de oplossingsrichtingen aan bij reeds bestaande monitoringsmethodieken en de huidige MJA-methodiek?

De methodologische knelpunten en vraagstukken die zijn geïdentificeerd, zijn:

- Intern versus extern: moet de opwekking van duurzame energie gezien worden als een systeem ‘binnen de inrichting’ (voornamelijk productie) of een systeem ‘buiten de inrichting’ (voornamelijk inkoop).
- PE, KE en/of DE¹: sommige duurzame-energiemaatregelen hebben zowel een besparend effect (PE- of KE-maatregel) als een effect op de inzet van duurzame energie (DE-maatregel). Bijvoorbeeld wko-systemen en een wkk op biogas. Er is onduidelijkheid over hoe deze maatregelen ingezet mogen worden in de besparingsplannen en de monitoring: is het PE, KE en/of DE? En leidt het tot dubbeltellingen als de maatregel onder meerdere opties wordt opgegeven?
- Duurzame koude: het is onduidelijk of ‘koude’ opgenomen moet worden als duurzame energiebron.
- Primaire energie: duurzame energie wordt nu via de substitutiemethode teruggerekend naar vermeden primaire energie. Is dit correct?

Na een analyse van deze knelpunten zijn de volgende oplossingsrichtingen geformuleerd:

- Neem de inzet van duurzame energie alleen mee onder de noemer ‘inzet duurzame energie’ en niet als proces- of ketenefficiëntie.
- Maak hierbij in principe geen onderscheid tussen duurzame energie die ‘achter de meter’ of ‘voor de meter’ is opgewekt.
- Maak de eigendomssituatie leidend bij het bepalen of de duurzame energie opgevoerd wordt onder ‘zelf opgewekt’ of ‘inkoop’.
- Het energie-efficiency-effect van een installatie op duurzame energie waar ook een besparend effect optreedt, kan opgevoerd worden als ketenmaatregel.
- De inzet van de duurzame warmte kan opgevoerd worden onder duurzame energie.
- Neem koude niet via de substitutiemethode mee als duurzame energiebron.
- Reken niet terug naar vermeden primaire energie, maar naar primaire energie.

¹ PE is procesefficiency, KE is ketenefficiëntie en DE is duurzame energie.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op 6 januari 2015 is de nieuwe versie van de handreiking monitoring MJA-convenant gepubliceerd. Hierin is uitgewerkt op welke wijze de monitoring van het MJA-convenant is vormgegeven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de drie pijlers van het convenant:

1. Procesefficiëntie (PE).
2. Ketenefficiëntie (KE), onderverdeeld in productieketen en productketen.
3. Duurzame energie (DE).

In de handreiking is opgenomen dat de opwekking en inkoop van duurzame energie apart van de andere maatregelen wordt weergegeven en dus niet wordt gepresenteerd als efficiëntieverbetering. De ingezette duurzame energie wordt voor de monitoringsrapportage omgerekend naar primaire energie. Binnen het MJA-convenant wordt ingekochte duurzame energie, waarvoor een extra inspanning is geleverd, apart weergegeven.

Het aandeel duurzame energie wordt bepaald als:

$$100\% * \frac{\text{ongeweekte en ingekochte duurzame energie (J)}}{\text{werkelijk energieverbruik (J)}}$$

Op dit moment zijn er meerdere vraagstukken rondom duurzame energie in de monitoring die extra aandacht vragen:

1. Worden verschillende duurzame-energiemaatregelen op uniforme wijze gerapporteerd?
2. De terugrekening naar primaire energie (via de substitutiemethode waarbij het rendement van elektriciteitsopwekking 40% is en van de productie van warmte 90%).
3. Wordt de duurzame elektriciteit centraal opgewekt (voor de meter), of zelf opgewekt binnen de eigen inrichting (achter de meter)?

Ook heeft Odura recent, in opdracht van RVO, al een eerste inventarisatie gemaakt van de huidige situatie en knelpunten rond wko (Odura, 2015). Deze inventarisatie geeft goed inzicht in de huidige knelpunten en leidt tot de aanbeveling om een nieuwe methodiek te ontwikkelen over hoe er met wko en andere duurzame energemaatregelen omgegaan moet worden binnen de MJA. De knelpunten die rond wko spelen zijn veelal ook breder te trekken naar andere vormen van duurzame energieopwekking en -gebruik.



1.2 Doel van dit project en de onderzoeksvragen

De doelstelling van dit project is:

Het formuleren van een toerekeningsmethodiek, om de inzet van duurzame energie op eenduidige wijze mee te nemen in de jaarlijkse monitoring van de MJA, met wko als voornaamste aandachtsveld. De oplossingsrichting wordt besproken met de verschillende stakeholders (ministeries, RVO, adviseurs en deelnemers).

De onderzoeksvragen die in dit project beantwoord worden, zijn:

1. Op welke punten ontstaan er nu knelpunten?
2. Welke eenvoudige, consistente en breed toepasbare oplossingsrichtingen zijn er om de knelpunten weg te nemen?
3. Welke monitoringsmethodieken zijn gangbaar en wat zijn de voor- en nadelen van deze monitoringsmethoden?
4. Hoe sluiten de oplossingsrichtingen aan bij reeds bestaande monitoringsmethodieken en de huidig MJA-methodiek?

1.3 Afbakening

Tijdens de startbespreking bleken de vraagstukken en geïdentificeerde knelpunten zich vooral te concentreren rondom wko. Om deze reden wordt er voor een aantal knelpunten specifiek op wko gefocust.

Daarnaast bleek na een korte inventarisatie dat de knelpunten te verdelen zijn in methodologische en procedurele knelpunten. De procedurele knelpunten zijn wel opgenomen in de rapportage, maar worden niet verder uitgewerkt. Bij de uitwerking wordt enkel gefocust op de methodologische knelpunten.

In deze rapportage wordt over duurzame energie gesproken omdat dit de term is die in de MJA gebruikt wordt. Duurzame energie is hier gelijk aan hernieuwbare energie. Daarnaast gebruiken we de term MJA. Dit is feitelijk de MJA3.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt de eerste onderzoeksvraag behandeld. De knelpunten worden benoemt en er wordt een eerste verkenning van relevante punten op basis van beschikbare literatuur gemaakt. In Hoofdstuk 3, oplossingen voor de methodologische knelpunten komen onderzoeksvraag 2, 3 en 4 aan bod.



2 Knelpunten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de eerste onderzoeksvraag: ‘Op welke punten ontstaan er nu knelpunten?’

Op basis van de notitie van Odura, en de startbespreking bij RVO zijn er een aantal knelpunten geïdentificeerd (inclusief de knelpunten uit de inleiding). Hieronder worden opgedeeld in ‘methodologische knelpunten’ en ‘procedurele knelpunten’.

Methodologische knelpunten:

- Intern versus extern: Moet de opwekking van duurzame energie gezien moet worden als een systeem ‘binnen de inrichting’ (voornamelijk productie) of een systeem ‘buiten de inrichting’ (voornamelijk inkoop).
- PE, KE en/of DE: Sommige duurzame-energiemaatregelen hebben zowel een besparend effect (PE- of KE-maatregel) als een effect op de inzet van duurzame energie (DE-maatregel). Bijvoorbeeld, wko-systemen en een wkk op biogas. Er is onduidelijkheid over hoe deze maatregelen ingezet mogen worden in de besparingsplannen en de monitoring: is het PE, KE en/of DE? En leidt het tot dubbeltellingen als de maatregel onder meerdere opties wordt opgegeven?
- Duurzame koude: Het is onduidelijk of de ‘koude’ opgenomen moet worden als duurzame energiebron.
- Primaire energie: Duurzame energie wordt nu via de substitutiemethode teruggerekend naar primaire energie (of eigenlijk: vermeden primaire energie). Is dit correct?

Procedurele knelpunten:

- Niet alle MJA-deelnemers rapporteren de inzet van duurzame energie op dezelfde manier.
- Er zijn meer informatiebronnen gerelateerd aan de MJA beschikbaar, die onderling niet consistent zijn over de wijze waarop duurzame-energiemaatregelen, en dan met name wko-maatregelen, opgevoerd moeten worden.
- Het monitoringssysteem: het e-MJV, en de energiemodule daarbinnen, heeft beperkte speelruimte voor het opvoeren van koude als DE-maatregel.

De procedurele knelpunten hangen grotendeels samen met de methodologische knelpunten. MJA-deelnemers rapporteren niet eenduidig omdat er methodologische onduidelijkheden en interpretatiemogelijkheden zijn. Daarom behandelen we hier alleen de methodologische knelpunten. Uit de oplossingsrichtingen voor de methodologische knelpunten volgen mogelijk oplossingen voor de eerste twee procedurele knelpunten en handvatten voor oplossing van het derde procedurele knelpunt.



2.1 Knelpunt 1: Intern versus extern

Er zijn verschillende manieren waarop het energiegebruik en de besparing van een maatregel op het gebied van duurzame energie meegenomen kan worden. Dit is afhankelijk van de plaats van installatie.

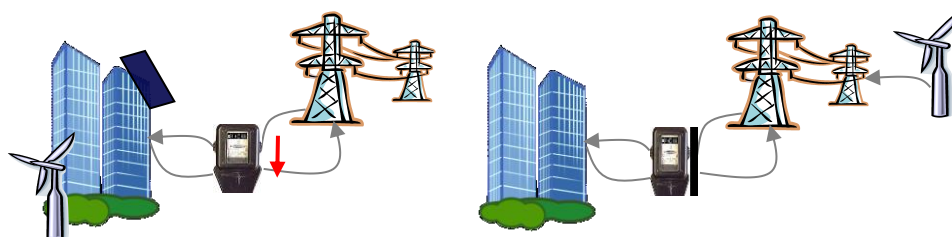
Hier worden de volgende situaties in onderscheiden:

1. Intern: de duurzame energie wordt opgewekt binnen de grenzen van de inrichting. Dit wordt ook wel opwekking van duurzame energie 'achter de meter' genoemd.
2. Extern: de duurzame energie wordt buiten de grenzen van de inrichting opgewekt. Hier wordt de duurzame energie 'voor de meter opgewekt'.

Verkenning van het knelpunt

De verschillen tussen de 'interne' en 'externe' opwekking van duurzame elektriciteit zijn hieronder grafisch weergegeven.

Figuur 1 Duurzame energie: intern en extern



Intern: opwekking achter de meter

Extern: opwekking voor de meter

Bij de opwekking van duurzame energie achter de meter, waarbij de opgewekte elektriciteit zelf direct wordt gebruikt daalt de elektriciteitsafname van het openbare net. Bij opwekking van duurzame energie voor de meter blijft de elektriciteitsafname van het openbare net gelijk. Een belangrijk punt hierbij is dat de *totale elektriciteitsvraag gelijk blijft*, er treedt enkel verschuiving op van de bron van waaruit de elektriciteit wordt afgenomen. Daarnaast is er in beide gevallen sprake van een reductie van de vraag naar fossiele energie.

Hierbij spelen een aantal vraagstukken:

1. Bij intern: is er sprake van energiebesparing (procesefficiëntie) omdat de elektriciteitsvraag van het net afneemt, en/of is er alleen sprake opwekking van duurzame energie.
2. Bij extern: is er sprake van energiebesparing door samenwerking op locatie (ketenefficiëntie), en/of is alleen sprake inkoop van duurzame energie.

In beide situaties speelt ook de vraag: wanneer mag een bedrijf überhaupt de opwekking van duurzame energie meetellen? Is de inkoop van Garanties van Oorspong (GvO's) voldoende (zie Tekstbox 1) of moet er bijvoorbeeld sprake zijn van een eigen investering in het productievermogen?



Tekstbox 1: Garanties van Oorsprong (GvO)

Een belangrijk begrip bij de inkoop van duurzame elektriciteit (groene stroom) is de Garantie van Oorsprong, ofwel de GvO.

Een GvO waarborgt dat alleen stroom die verkocht wordt als duurzame elektriciteit echt uit hernieuwbare bronnen komt. Indien er 1 MWh aan duurzame elektriciteit wordt geproduceerd wordt daar een GvO voor aangemaakt en verstrekt aan de producent van de duurzame elektriciteit. In Nederland verzorgt Certiq deze certificering. De producent kan deze GvO vervolgens verkopen aan een handelaar of aan een eindverbruiker van elektriciteit. Op het moment dat deze GvO wordt verkocht aan een eindverbruiker wordt de GvO afgeboekt en is er sprake van levering van 'hernieuwbare elektriciteit'.

De GvO kan los van de fysieke elektriciteit verkocht worden (zie afbeelding hieronder). Dit is een internationaal systeem dus ook in andere landen worden GvO's uitgegeven en de GvO's zijn verhandelbaar binnen Europa.



Bij dit knelpunt kunnen de volgende situaties onderscheiden worden, waarbij zowel de plaatsing van de duurzame energie installatie als de eigendomssituatie kunnen variëren:

1. De elektriciteit wordt achter de meter opgewekt, de installatie is in eigendom van het MJA-bedrijf. De GvO's worden (indien van toepassing²) verstrekt aan het MJA-bedrijf.
2. De elektriciteit wordt achter de meter opgewekt, de installatie is in eigendom van derden. De GvO's worden (indien van toepassing) verstrekt aan de derden.
3. De elektriciteit wordt voor de meter opgewekt, de installatie is in eigendom van het MJA-bedrijf. De GvO's worden (indien van toepassing) verstrekt aan het MJA-bedrijf.
4. De elektriciteit wordt voor de meter opgewekt, de installatie is in eigendom van derden. De GvO's worden (indien van toepassing) verstrekt aan de derden.

² Als er SDE+ subsidie wordt ontvangen moeten GvO's overlegd kunnen worden. Als er geen SDE+ wordt ontvangen, bijvoorbeeld bij kleine zon-PV-installaties, kan het zijn dat er geen GvO's over worden ontvangen.



In de bovenstaande situaties worden de GvO's dus oftewel aan het MJA-bedrijf zelf verstrekt of aan derden. Hiervoor gelden ook weer de volgende opties:

1. Het MJA-bedrijf boekt zelf de GvO's af voor eigen gebruik.
2. Het MJA-bedrijf verkoopt de GvO's aan een ander bedrijf die ze vervolgens afboekt.
3. De derde partij verkoopt de GvO's aan het MJA-bedrijf die ze afboekt.
4. De derde partij verkoopt de GvO's aan een ander bedrijf die ze afboekt.

In optie 1 en 3 is het MJA-bedrijf de afnemer van duurzame elektriciteit, oftewel 'groene stroom'. In optie 2 en 4 is de partij die de GvO's koopt de afnemer van 'groene stroom'.

Op dit moment mag een MJA-bedrijf alle ingekochte duurzame energie waarvan ze de GvO's gebruikt meenemen als de inkoop van duurzame energie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'duurzame energie zelf opgewekt', en 'duurzame energie inkoop'.

De marktwaarde van de GvO's is op dit moment echter zeer beperkt; +/- € 0,5/MWh voor GvO's afkomstig uit het buitenland en +/- € 1,5/MWh voor GvO's uit Nederland. Dit is respectievelijk ongeveer 0,5% en 2% van de kostprijs van hernieuwbare elektriciteit (minimaal 70/MWh). Aangezien de inzet van duurzame energie (zowel zelf opgewekt als inkoop) meetelt in de doelstelling, betekent dit dat bedrijven met zeer minimale (financiële) inspanning aan hun inzet kunnen voldoen.

Zie Paragraaf 3.1 voor verdere uitwerking van dit knelpunt en een voorstel.

2.2 Knelpunt 2: Efficiency (KE/PE) en duurzame energie (DE)

Binnen het MJA-convenant worden naast procesefficiency- (PE) en ketenefficiencymaatregelen (KE) ook maatregelen op het gebied van duurzame-energie (DE) onderscheiden.

Zoals al onder knelpunt 1 aangegeven gaat het bij procesmaatregelen om maatregelen die energie besparen binnen de grenzen van het bedrijf of de inrichting. Ketenmaatregelen hebben tot doel om energie te besparen in de gehele productie- of productlevensketen. Duurzame-energiemaatregelen staan hier los van: hierbij gaat het om het aandeel duurzame energie van de inkoop en eigen productie van energie.

Een maatregel die door het bedrijf of de instelling wordt getroffen, wordt in de jaarlijkse monitoring opgevoerd als, PE-, KE- of DE-maatregel.

Op dit moment is er soms onduidelijkheid of een maatregel die zowel een energiebesparende component en een duurzame energie component heeft, alleen efficiency-maatregelen zijn (PE of KE), of dat de maatregel alleen valt onder duurzame energie, of dat de maatregel bij beide mag worden opgevoerd. Voorbeelden zijn wko en een wkk op biogas. Er is hierdoor verschil in hoe MJA-deelnemers deze effecten rapporteren.

Verkenning van het knelpunt

Als maatregelen worden opgevoerd onder PE, KE enerzijds en DE anderzijds is het belangrijk dat er geen dubbeltellingen ontstaan. In de Handreiking Monitoring MJA3 (RVO, 2015) staat: 'Het totaalresultaat bestaat uit de optelling van de resultaten van de drie pijlers...'. De drie pijlers zijn het besparings-percentage door procesmaatregelen, het besparingspercentage



door keten-maatregelen en het aandeel duurzame energie. Uit de handreiking volgt niet direct hoe DE opgeteld wordt bij KE en PE. Door deze onduidelijkheid in de formulering lijkt het dus niet uitgesloten dat er dubbeltellingen ontstaan.

Daarnaast leggen bedrijven hun energieambities voor een periode van vier jaar vast in hun EEP's (*energy efficiency plan*). In deze EEP's geven de bedrijven op welke maatregelen ze de komende vier jaar gaan nemen. Deze energieambities worden vooraf op dezelfde manier berekend als de gerealiseerde resultaten. Het is belangrijk dat de rekenwijzen voor de vaststelling van de ambities en voor de monitoring van de resultaten gelijk zijn. Als dat niet zo is, zijn de resultaten niet goed vergelijkbaar met de ambities. Dit is wat verstaan wordt onder 'spiegeling', in de Handreiking Monitoring MJA3-convenant (RVO, 2015a) en Handreiking EEP-format 2013-2016 MJA3 (Agentschap NL, 2012). Het is tot nu toe nog niet gebruikelijk om een maatregel zowel bij PE of KE enerzijds en DE anderzijds op te voeren in het EEP. Dit is wel mogelijk, maar uit een kleine inventarisatie onder adviseurs blijkt deze mogelijkheid niet breed bekend is.

Bij dit knelpunt speelt ook: hoe mogen warmte en koude worden meegenomen in PE-, KE- en/of DE-berekeningen? Dit onderliggende knelpunt zal apart worden behandeld (knelpunt 3).

Zie Paragraaf 3.2 voor verdere uitwerking van dit knelpunt en een voorstel.

2.3 Knelpunt 3: Duurzame koude

Een wko-systeem maakt zowel gebruik van bodemwarmte als van bodemkoude. Het is op dit moment niet mogelijk om het gebruik van bodemkoude binnen de MJA als zodanig als duurzame bron op te voeren.

Om koude toch op te kunnen voeren heeft Arcadis is een notitie aangegeven hoe de koude teruggerekend kan worden de inzet van duurzame elektriciteit. Het niet meenemen van koude of het terugrekenen naar duurzame elektriciteit wijkt echter af van de daadwerkelijke situatie.

Verkenning van het knelpunt

Koude is geen duurzame energiedrager in de nationale en internationale energiebalansen, waaronder het protocol monitoring Hernieuwbare Energie, versie 2015. Het protocol zegt over bodemenergie:

- Bruto eindverbruik is gelijk aan onttrekking van warmte uit de bodem (of het oppervlaktewater) door warmtepompen.
- Het benutten van de bodemkoude en -warmte zonder warmtepomp tellen vooralsnog niet mee voor het bruto eindverbruik of de Europese richtlijn (RED).

Uit het rekenblad van Arcadis blijkt dat momenteel in het MJA koudelevering wordt gezien als duurzame energie. Maar uit de Handreiking wordt dat niet duidelijk, het wordt niet benoemd. Dus: is het wel terecht dat in het rekenblad koudelevering als duurzaam wordt aangemerkt (en omgerekend wordt zodat het in het e-MJV ingevoerd kan worden)? In het Protocol Hernieuwbare Energie (RVO, 2015) staat: 'De koude uit ondiepe bodemenergie telt niet mee voor de Europese Richtlijn'. Het CBS geeft ook aan (mondeling overleg, juli 2015) dat er ook geen ontwikkelingen bekend zijn om in Europa koude wel mee te gaan nemen in de monitoring van duurzame energie.

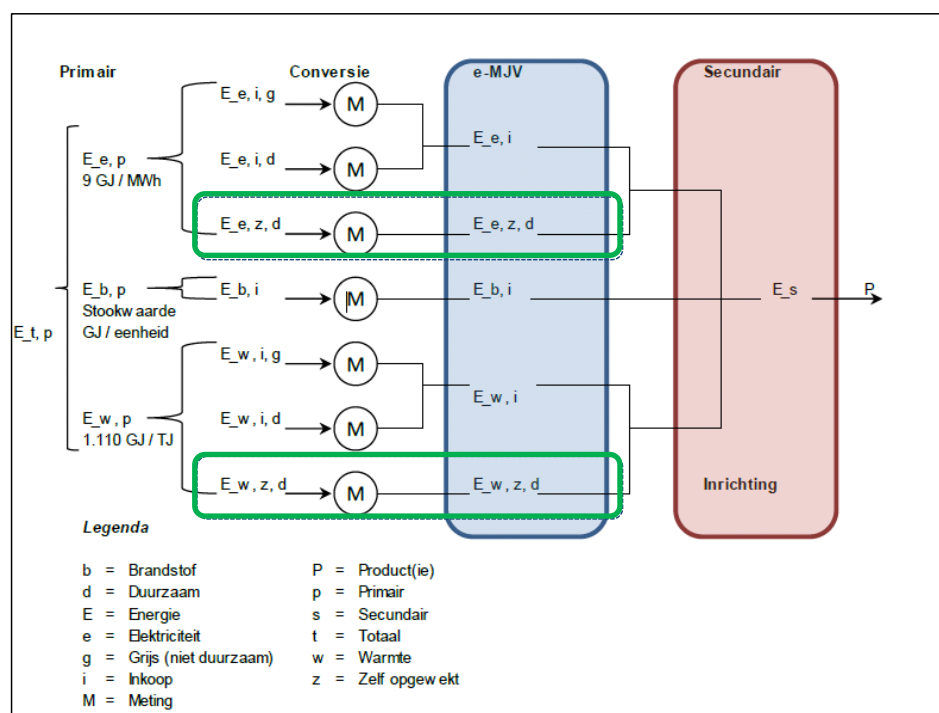
Zie Paragraaf 3.3 voor verdere uitwerking van dit knelpunt en een voorstel.



2.4 Knelpunt 4: Primaire energie

In het e-MJV wordt in de energiemodule alle ingekochte en zelf geproduceerde energie omgerekend naar primaire energie. Dit is te zien in het volgende schema (Figuur 2) (Ordura, 2015). Ook duurzame energie wordt omgerekend naar primaire energie (groen omcirkeld). Bij deze omrekening van duurzame energie wordt gekeken naar welke fossiele energiedrager erdoor wordt vermeden en die hoeveelheid energie wordt omgerekend naar primaire energie. Dit heet de substitutiemethode: de inzet en besparing wordt teruggerekend naar vermeden verbruik van fossiele brandstoffen via conversiefactoren (RVO, 2015). De standaard referentierendementen die hiervoor gebruikt worden zijn 90% voor warmte en 40% voor elektriciteit.

Figuur 2 Schematische weergave werking van de energiemodule van het e-MJV



Bron: Ordura, 2015.

Verkenning van het knelpunt

In de literatuur zijn er verschillende methoden terug te vinden om energie-efficiency en de inzet van duurzame energie te bepalen. In het protocol monitoring Hernieuwbare Energie, 2015 worden de belangrijkste drie methoden beschreven. Uit een eerste inventarisatie lijkt het erop dat binnen de MJA de zogenaamde substitutiemethode en de primaire energiemethode gecombineerd gebruikt worden. Beide methoden worden in Tekstbox 2 verder toegelicht (bron: protocol monitoring Hernieuwbare Energie, 2015) (RVO, 2015).

Tekstbox 2: Toelichting substitutiemethode en primaire energiemethode

Substitutiemethode

Bij de substitutiemethode gaat men uit van het principe dat hoewel energie uit iedere willekeurige bron kan worden gewonnen, elke hernieuwbare bron in de praktijk vrijwel alleen als vervanging van een bepaalde conventionele energiebron gebruikt wordt; en met die conventionele bron (de referentietechnologie) kan hij dus worden vergeleken. Elke bijdrage van een hernieuwbare bron wordt in de substitutiemethode daarom teruggerekend naar de theoretische energie-inhoud van de vervangen conventionele bron.

Dit is het vermeden verbruik van fossiele primaire energie. Deze substitutiemethode maakt het mogelijk de verschillende energiebronnen (en ook warmte, elektriciteit en gas) op gelijke basis met elkaar te vergelijken en sluit aan bij de gedachte dat het verbruik van hernieuwbare energie vooral als gewenst wordt gezien vanwege het vermijden van het verbruik van fossiele primaire energie en de gerelateerde broeikasgasemissies. Deze methode kan ook gebruikt worden om de CO₂-reductie te bepalen van de opwekking van hernieuwbare energie. De methode kijkt alleen naar de direct bespaarde fossiele energie. Het is geen volledige LCA-methode. De substitutiemethode was voor de aanneming van de RED in Nederland in gebruik.

Primaire energiemethode

De gegevens die verzameld worden om het aandeel hernieuwbare energie volgens de bruto eindverbruik-methode te bepalen, worden ook gebruikt voor de al lang bestaande internationale rapportages over energie in Nederland aan het International Energy Agency (IEA) en Eurostat. Op basis van deze rapportages publiceren IEA en Eurostat energiebalansen waaruit het primair verbruik van hernieuwbare energie bepaald wordt.

Het primair verbruik is daarbij gedefinieerd als het verbruik van de eerst bruikbare en meetbare vorm van energie. Deze methode wordt ook al wel de inputmethode genoemd (IEA ; Eurostat, 2004)

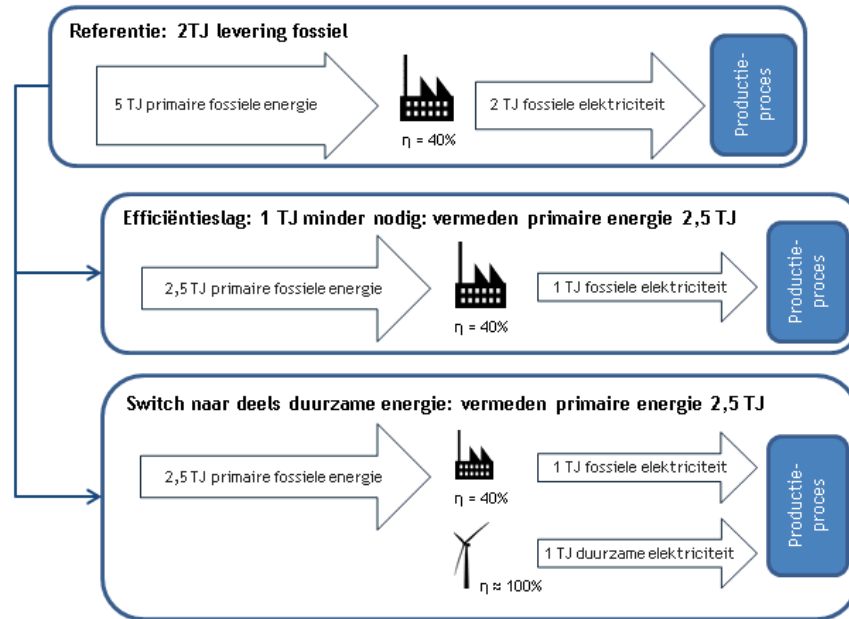
De substitutiemethode, welke overeenkomt met de methode zoals die nu wordt toegepast binnen de MJA, is geschikt om het primaire energiegebruik vanuit fossiele bronnen in kaart te brengen. Daarnaast kan de vermeden primaire energie door het gebruik van duurzame energiebronnen inzichtelijk gemaakt worden. Het lijkt echter niet correct om het primaire energiegebruik vanuit fossiele bronnen en het vermeden primaire energiegebruik vanuit duurzame bronnen bij elkaar op te tellen en te presenteren als totaal primair energieverbruik.

Met behulp van Figuur 3 en Figuur 4 wordt het verschil duidelijk gemaakt tussen de substitutiemethode en de primaire energiemethode. Met de substitutiemethode wordt het **vermeden** primaire energiegebruik berekend; met de primaire energiemethode wordt het **daadwerkelijk gebruik (inzet)** van primaire energie bepaald.

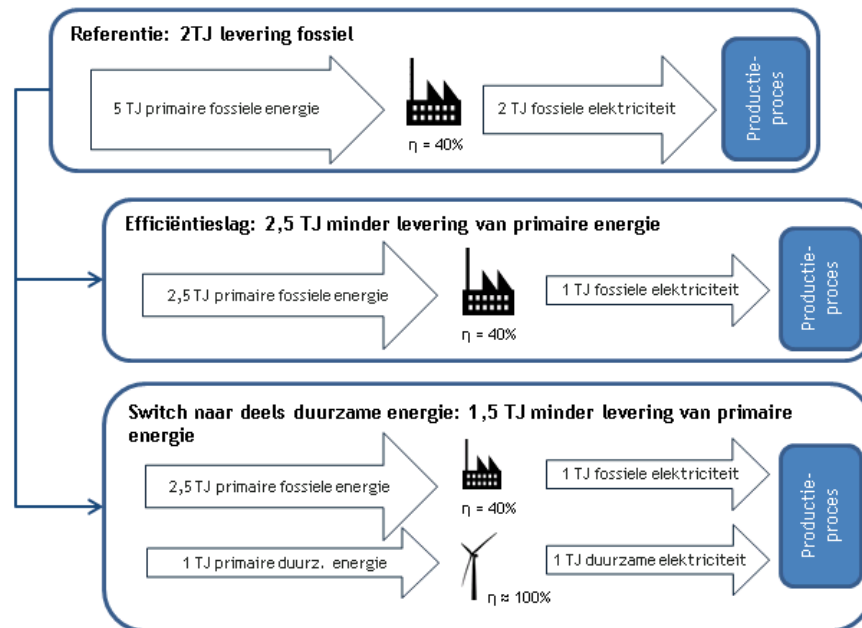
Te zien is, vetgedrukt in de kaders, dat het resultaat tussen de twee methodes verschilt. Het hangt dus van de methode af welk resultaat je krijgt.



Figuur 3 Substitutiemethode: het vermijden van primaire fossiele energie bij een verandering



Figuur 4 Primaire energiemethode: verandering in daadwerkelijk gebruik van primaire energie



Ons inziens is het logisch om bij efficiëntieberekeningen te kijken naar verandering in daadwerkelijk gebruikte primaire energie. De primaire energiemethode dus.

Er is nog een derde methode gangbaar: de bruto eindverbruik-methode. Deze wordt gebruikt voor het bepalen van het aandeel duurzame energie (DE) in het kader van de Renewable Energy Directive (RED) (EU, 2009). In het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (RVO, 2015) wordt ook de bruto eindverbruik methode omschreven, waarbij wordt verwezen naar de (RED):



‘Bij de methode voor de bepaling van het bruto eindgebruik van energie volgens de Richtlijn Energie uit Hernieuwbare bronnen (EU, 2009) wordt het energetische eindverbruik van energie als uitgangspunt genomen. Vervolgens wordt gekeken welk deel daarvan van duurzame bronnen afkomstig is. Er wordt hierbij dus niet teruggerekend naar de hoeveelheid fossiele primaire energie.’

De bruto eindverbruik-methode is dus vooral geschikt om het aandeel duurzame energie in de levering van elektriciteit te bepalen en lijkt minder geschikt om de besparingen van de inzet van fossiele energie inzichtelijk te maken.

In bovenstaande Paragrafen 2.1 t/m 2.4 is de eerste verkenning van de methodologische knelpunten weergegeven. In het volgende hoofdstuk wordt verder ingegaan op de oplossingsrichtingen.



3 Oplossing per methodologisch knelpunt

In dit hoofdstuk wordt de tweede onderzoeksvraag behandeld: *‘Welke eenvoudige, consistente en breed toepasbare oplossingsrichtingen zijn er om de knelpunten weg te nemen?’* Daarnaast wordt bij het beoordelen van de oplossingsrichtingen ook naar de derde en vierde onderzoeksvraag gekeken: *‘Welke monitoringsmethodieken zijn gangbaar en wat zijn de voor- en nadelen van deze monitoringsmethoden.’* en *‘Hoe sluiten de oplossingsrichtingen aan bij reeds bestaande monitoringsmethodieken en de huidig MJA-methodiek?’*

3.1 Oplossingsrichting: Intern versus extern

Bij de monitoring van duurzame energie spelen meerdere vraagstukken, zoals ook in Paragraaf 3.1. beschreven is. Kort samengevat gaat het om:

1. Is er sprake van proces- of ketenefficiëntie of enkel van opwekking van duurzame energie.
2. Wanneer mag een bedrijf de opwekking van duurzame energie meetellen? Is de inkoop van Garanties van Oorspong (GvO's) voldoende of moet er bijvoorbeeld sprake zijn van een eigen investering in het productievermogen?

Hieronder worden beide vraagstukken behandeld.

Proces- of ketenefficiëntie of duurzame energie?

Het is correct om te stellen dat door de inzet van duurzame energie de vraag naar fossiele energie afneemt. Op de korte termijn zal vooral het fossiele productievermogen dat flexibel ingezet kan worden afnemen (gascentrales), maar op de langere termijn zal de duurzame energie vooral het productievermogen dat niet flexibel is (kolencentrales) gaan vervangen.

Er is dus sprake van ‘vermeden primaire energie’ door de inzet van duurzame energie (zie knelpunt 4, Paragraaf 3.4) en daarmee is er een besparing van fossiele energie. Maar zoals ook al aangegeven in Paragraaf 3.1. is er geen afname van het *totale elektriciteitsgebruik*. Het productieproces en de keten zoals nu gedefinieerd binnen de MJA an sich zijn niet efficiënter geworden.

Om deze reden lijkt het niet logisch om de inzet van duurzame energie aan te merken als een proces- of ketenmaatregel.

Conclusie: Neem de inzet van duurzame energie alleen mee onder de noemer ‘inzet duurzame energie’ en niet als proces- of ketenefficiëntie (zoals nu al de werkwijze is). Maak hierbij in principe geen onderscheid tussen duurzame energie die ‘achter de meter’ of ‘voor de meter’ is opgewekt.



Wanneer de opwekking van duurzame energie meetellen?

Op dit moment mag een MJA-bedrijf alle duurzame energie waarvan ze de GvO's voor gebruik afboekt, meenemen als de inzet van duurzame energie. Hierbij wordt wel onderscheid gemaakt tussen 'duurzame energie zelf opgewekt', en 'duurzame energie inkoop'.

In Paragraaf 3.1 zijn de verschillende situaties al beschreven. Hieronder is aangegeven hoe deze situaties geclassificeerd kunnen worden:

Tabel 1 Voorstel classificatie inzet duurzame energie

	Voor/achter meter	In eigendom	GvO's verstrekt	GvO's afgeboekt	Zelf opgewekt	Inkoop	Niet opvoeren
1	Achter	Ja	Ja	Ja	x		
2	Achter	Nee	Nee	Ja	(x)	(x)	
3	Voor	Ja	Ja	Ja	x		
4	Voor	Nee	Nee	Ja		x	
5	Achter	Ja	Ja	Nee			x
6	Achter	Nee	Nee	Nee			x
7	Voor	Ja	Ja	Nee			x
8	Voor	Nee	Nee	Nee			x

Uit Tabel 1 blijkt dat een bedrijf altijd de GvO's voor eigen verbruik moet afboeken om de inzet van duurzame energie überhaupt op te kunnen voeren. Indien de GvO's aan derden worden verkocht kan het bedrijf de inzet van duurzame energie niet meer opvoeren binnen de MJA.

Het is vooral de eigendomssituatie (en daarmee de partij aan wie de GvO's worden verstrekt) die maakt of de duurzame energie opgevoerd kan worden als 'zelf opgewekt' of 'inkoop'. In principe geldt hier: indien de installatie in eigendom is wordt hij opgevoerd als 'zelf opgewekt' en anders bij 'inkoop'. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen 'voor of achter de meter'. Hierop is een uitzondering; namelijk als de installatie voor duurzame energie wel op het terrein staat van het bedrijf, maar niet in eigendom is. Doordat het bedrijf wel ruimte cq. grond beschikbaar stelt is er sprake van een inspanning die verder gaat dan 'enkel' de inkoop van losse GvO's. Deze inspanning kan vertaald worden door een deel op te voeren onder 'zelf opgewekt' en het overige deel als 'inkoop'. Dit is in het schema aangegeven met (x).

Als er sprake is van gedeeld eigendom wordt het aandeel naar rato opgevoerd onder 'zelf opgewekt'.

Conclusie: Vooral de eigendomssituatie is leidend bij het bepalen of de duurzame energie opgevoerd wordt onder 'zelf opgewekt' of 'inkoop'.

3.2 Oplossingsrichting: KE/PE en/of DE

Het is niet altijd helder of maatregelen die zowel een energiebesparende component als een duurzame energiecomponent hebben, zoals wko en een wkk op biogas, alleen efficiency-maatregelen zijn (PE of KE), of dat deze maatregelen alleen vallen onder duurzame energie, of bij beide mogen worden opgevoerd. Er is hierdoor verschil in hoe MJA-deelnemers deze effecten rapporteren.



Hieronder zijn deze oplossingsrichting uitgewerkt aan de hand van het voorbeeld van de wko-installatie. Het effect op de energie-efficiency van de maatregel is bepaald en er is naar de cijfermatige gevolgen van het opvoeren van wko als een ketenmaatregel of een procesefficiency-maatregel gekeken. Daarnaast is er naar eventuele dubbeltellingen gekeken die kunnen ontstaan door de maatregel ook op te voeren bij de duurzame energie.

Energie-efficiency

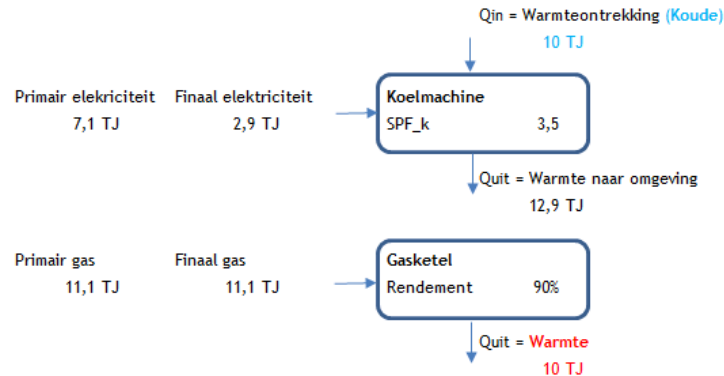
Om het effect op de energie-efficiency van wko als maatregel te bepalen zijn eerst twee casussen gedefinieerd: 1) de referentiesituatie en 2) de nieuwe uitgangssituatie waarbij er een wko-installatie geïnstalleerd is. Voor het berekenen van de besparing wordt dezelfde methode gebruikt als voor wkk-installaties, zoals gedefinieerd in de Handreiking Monitoring MJA3-convenant. Dit betekent dat de besparing het verschil is tussen het primaire energieverbruik volgens gescheiden opwekking (casus: referentiesituatie) en het energieverbruik van de wko-installatie (casus: nieuwe uitgangssituatie).

Hieronder is de referentiesituatie weergegeven. Hierin wordt de warmte en koude gescheiden geproduceerd. De warmte wordt middels een gasketel gepwekt en de koude via een koelmachine (airco).

De uitgangspunten zijn:

- koudevraag: 10 PJ;
- warmtevraag: 10 PJ;
- koelmachine met een SPF_k: van 3,5;
- rendement gasketel: 90%;
- omzettingsrendement elektriciteit: 40%.

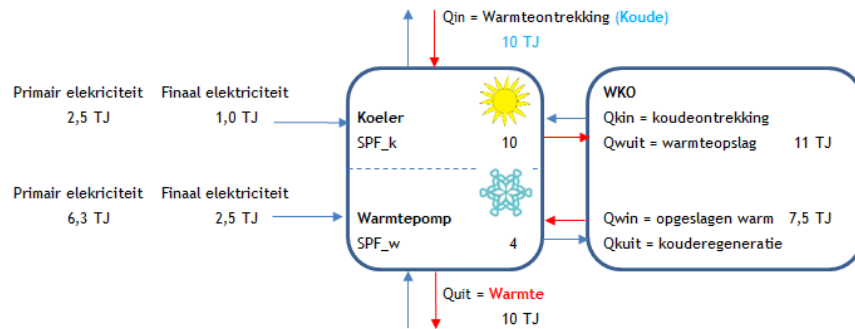
Figuur 5 Casus: Referentiesituatie



Voor de nieuwe uitgangssituatie waarbij er een wko geïnstalleerd is geldt:

- koudevraag: 10 PJ;
- warmtevraag: 10 PJ;
- koeler met een SPF_k: van 10 (deels vrije koeling);
- warmtepomp met een SPF_w: van 4,0;
- omzettingsrendement elektriciteit: 40%.

Figuur 6 Casus: Nieuwe uitgangssituatie



Als de referentiesituatie (Figuur 5) vergeleken wordt met de nieuwe uitgangssituatie (Figuur 6) is te zien dat de energiestromen voor de inzet van elektriciteit en gas wijzigen. In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de verschillende energiestromen in beide situaties.

Tabel 2 Energiestromen referentie en nieuwe uitgangssituatie excl. warmte

	Finaal excl. warmte	Primair excl. warmte
Referentie excl. wko	14,0 TJ	18,3 TJ
Nieuwe situatie incl. wko	3,5 TJ	8,8 TJ
Vershil	- 10,5 TJ	- 9,5 TJ
Besparing	75%	35%

Zowel bij het finale energieverbruik als het primaire energiegebruik is er in deze casus sprake van energiebesparing ten opzichte van de referentiesituatie. In beide gevallen is warmte nog niet meegenomen. Als warmte (7,5 TJ) ook meegenomen wordt ziet de tabel er als volgt uit.

Tabel 3 Energiestromen referentie en nieuwe uitgangssituatie incl. warmte

	Finaal incl. warmte	Primair incl. warmte
Referentie excl. wko	14,0 TJ	18,3 TJ
Nieuwe situatie incl. wko	11,0 TJ	17,1 TJ
Vershil	- 3,0 TJ	- 1,2 TJ
Besparing	21%	6%
Inzet duurzame warmte	7,5 TJ	8,3 TJ

Er in deze casus dus altijd sprake van energie-efficiëntie, zowel inclusief als exclusief warmte. In lijn van de methodiek die gebruikt wordt voor het bepalen van de energie-efficiëntie van een wkk-installatie lijkt het dus correct om een wko te classificeren als een energie-efficiënte maatregel.

In deze berekeningen is de inzet van koude niet meegenomen omdat koude niet meegenomen wordt bij de energiestromen in de huidige monitoringsmethodiek. In Paragraaf 3.3 wordt bekeken of dit terecht is. Daarnaast wordt later ingegaan op de vraag of de inzet van duurzame energie teruggerekend moet worden naar (vermeden) primaire energie.

Wko als PE, KE en/of DE

In Tabel 11 van de Handreiking Monitoring MJA3-convenant (hier Tabel 4) is te zien dat de procesmaatregelen en de ketenmaatregelen die aangrijpen op de binnenlandse productieketen meetellen voor de landelijke doelstelling. Deze tabel is hieronder weergegeven.

Daarnaast blijkt uit de tabel dat de totale energie-efficiëntie en het aandeel duurzame energie los gerapporteerd wordt. Hoewel er sprake is van een overall doelstelling waarbij PE+KE+DE worden opgeteld, is de inzet van de verschillende maatregelen (PE, KE en DE) wel individueel inzichtelijk te maken.

Conclusie: Het energie-efficiency effect van een wko-installatie kan opgevoerd worden als proces- of ketenmaatregel en daarnaast kan de inzet van de duurzame warmte opgevoerd worden onder duurzame energie.

Tabel 4 Tabel 11 - Rapportage op convenantniveau

Aspect	Absoluut	Relatie tot MJA-doelstelling	Relatie landelijke doelstelling
Werkelijk energieverbruik	100.000 TJ		
Procesmaatregelen	1.000 TJ	1,00%	1,00%
Ketenmaatregelen	800 TJ	0,80%	
- Productieketen	600 TJ	0,60%	0,30%
- Binnenlands	300 TJ	0,30%	
- Buitenlands	300 TJ	0,30%	
- Productketen	200 TJ	0,20%	
- Binnenlands	100 TJ	0,10%	
- Buitenlands	100 TJ	0,10%	
Duurzame energie	400 TJ	0,40%	0,40%
- Eigen opwekking	100 TJ	0,10%	
- Inkoop	300 TJ	0,30%	
Totale energie-efficiëntie	1.800 TJ	1,80%	1,30%
Aandeel duurzame energie	400 TJ	0,40%	0,40%

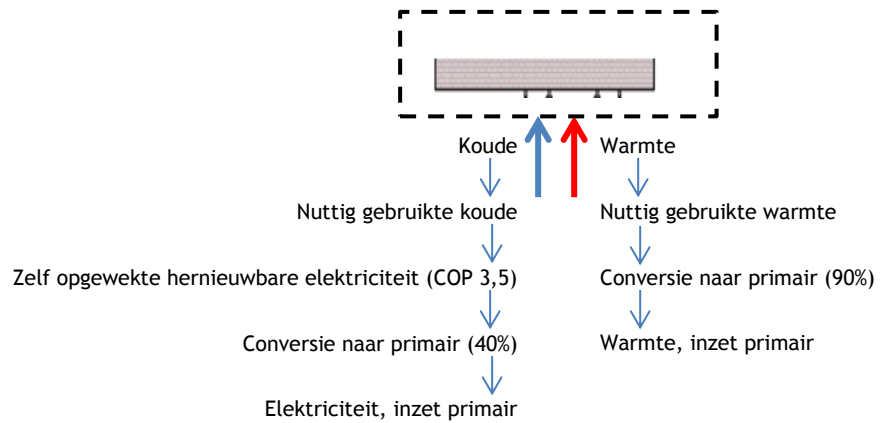
Bron: Tabel overgenomen uit de Handreiking monitoring protocol MJA-3 (Tabel 11) (RVO, 2015a).

3.3 Oplossingsrichting: Duurzame koude

Bij de wko bestaat het energiegebruik voor een deel uit koude- en warmte-inzet. De warmte-inzet wordt teruggerekend naar de inzet van primaire energie (via conversiefactor van 90%). De koude-inzet kan op dit moment nog niet opgevoerd worden in de energiemodule en daarnaast is er geen referentietechnologie gedefinieerd voor de substitutiemethode. Om deze reden heeft Arcadis in de notitie 'Opgave WKO in de MJA monitoring' beschreven hoe koude opgevoerd kan worden onder 'Zelf duurzaam opgewekte elektriciteit'. Hieronder is voor beide stromen weergegeven op welke manier ze meegenomen in het energiegebruik van een inrichting.



Figuur 7 Wko in energiegebruik in de inrichting ('methode Arcadis')



Allereerst wordt de nuttig gebruikte koude c.q. warmte bepaald. Dit is de geleverde koude of warmte verminderd met het elektriciteitsgebruik van de bronpompen en warmtepomp.

De nuttig gebruikte koude wordt vervolgens teruggerekend naar de inzet van elektriciteit die nodig geweest zou zijn als de koude conventioneel (dus met een koelmachine) opgewekt wordt. Dit gebeurt via de formule:

$$\text{Elektriciteit indien conventioneel opgewekt} = \frac{\text{Nuttig gebruikte koude}}{\text{COP (zie voetnoot}^3\text{)}}$$

Door wko op deze wijze mee te nemen in het energiegebruik van de inrichting worden er impliciet drie keuzes gemaakt:

1. Koude wordt meegenomen als energiestroom.
2. Door koude terug te rekenen naar de elektriciteit die nodig zou zijn geweest in de referentiesituatie is er geen sprake van energie-efficiency.
3. De inzet van duurzame energie wordt teruggerekend naar vermeden primaire energie.

Echter, zowel op nationaal als internationaal niveau wordt koude niet meegenomen als duurzame energie. In het Protocol Hernieuwbare Energie (2015) staat: 'De koude uit ondiepe bodemenergie telt niet mee voor de Europese Richtlijn.' Het CBS geeft aan (mondeling overleg, juli 2015) dat er in Europa ook geen ontwikkelingen bekend zijn om koude wel mee te gaan nemen.

Hoewel het geen doel op zich is om bij de Europese Richtlijn aan te sluiten lijkt het toch het meest voor de hand liggend om koude niet mee te nemen als duurzame energie. Dit heeft er met name mee te maken dat er nog geen antwoord te geven is op de vraag over hoe omgegaan moet worden met koude uit airco-installaties.

³ COP = *coëfficiënt of performance*: de verhouding tussen de hoeveelheid afgegeven warmte en de hoeveelheid verbruikte energie van onder andere een warmtepomp.



Op het moment dat koude in het protocol Hernieuwbare Energie opgenomen wordt kan er nog voor gekozen worden om het ook mee te nemen binnen de MJA.

Conclusie: Neem koude nog niet mee als duurzame energiebron. Blijft de discussie op Europees niveau volgen en maak het, indien nodig, mogelijke om koude als energiedrager op te voeren in het e-MJV.

De laatste vraag die nu nog openstaat is de vraag of de duurzame energie teruggerekend moet worden naar (vermeden) primaire energie.

3.4 Oplossingsrichting: Primaire energie

In Paragraaf 2.4 is uiteengezet wat de gevolgen zijn van het terugrekenen van de inzet van duurzame energie naar vermeden primaire energie middels de substitutiemethode. Hierdoor gaan de *vermeden* primaire energie en de *daadwerkelijke* inzet van primaire energie door elkaar lopen.

De oplossing die hierin gekozen wordt is afhankelijk van het doel:

- Wil je laten zien hoeveel fossiele energie bespaard wordt door de inzet van duurzame energie: dan terugrekenen naar vermeden primaire energie.
- Wil je laten zien wat het totaal aan inzet van primaire energie is: dan de duurzame energie niet terugrekenen naar vermeden primaire energie, maar enkel naar primaire energie (met conversiefactor van bijna 0).

Het belangrijkste punt hierbij is dat binnen de MJA duidelijk dient te worden omgegaan met het verschil tussen primair enerzijds en vermeden primaire energie anderzijds.

Hier lijkt het, het meest voor de hand liggend om niet terug te rekenen naar vermeden primaire energie, maar om enkel de daadwerkelijk primaire energie in kaart te brengen.

Conclusie: Reken de inzet van duurzame energie niet terug naar vermeden primaire energie, maar naar primaire energie.



4 Conclusies

In het vorige hoofdstuk is per knelpunt een oplossingsrichting geformuleerd. In dit korte hoofdstuk worden deze oplossingsrichtingen samen gepresenteerd.

Hieronder zijn de conclusies samengevat:

- Neem de inzet van duurzame energie alleen mee onder de noemer ‘inzet duurzame energie’ en niet als proces- of ketenefficiëntie. Maak hierbij in principe geen onderscheid tussen duurzame energie die ‘achter de meter’ of ‘voor de meter’ is opgewekt.
- Maak de eigendomssituatie leidend bij het bepalen of de duurzame energie opgevoerd wordt onder ‘zelf opgewekt’ of ‘inkoop’.
- Het energie-efficiency effect van een installatie op duurzame energie waar ook een besparend effect optreedt, kan opgevoerd worden als ketenmaatregel en daarnaast kan de inzet van de duurzame warmte opgevoerd worden onder duurzame energie.
- Neem koude niet via de substitutiemethode mee als duurzame energiebron.
- Reken niet terug naar vermeden primaire energie, maar naar primaire energie.



5 Bibliografie

Agentschap NL, 2012. *Handreiking EEP-format 2013-2016*, Sittard: Agentschap NL.

DWA, 2013. *SPF registratie en rapportage*, sl: Rijkswaterstaat Leefomgeving.

EU, 2009. *Richtlijn 2009/28/EG van het Europees parlement en de raad van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG (RED)*, Brussel: Europese Commissie.

IEA ; Eurostat, 2004. *Energy Statistics Manual*, Paris: IEA ; Eurostat.

Minister van Infrastructuur en Milieu, 2013. Regeling van de Minister van Infrastructuur en Milieu, van xx augustus 2013, nr. IENM/BSK-2013/180443, tot wijziging van de Activiteitenregeling milieubeheer, de Regeling bodemkwaliteit, de Regeling lozen buiten inrichtingen, de Regeling omgevingsrecht en. *Staatscourant*, 2013(23617).

Ordura, 2015. *Actualisering WKO-bijdrage in e-MJV*, sl: sn

RVO, 2015a. *Handreiking Monitoring MJA3-convenant, versie 3.4*, sl: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

RVO, 2015. *Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie - Herziening 2015*, sl: sn

SEPEMO, 2012. *Homepage "Seasonal Performance factor and Monitoring for heat pump systems in the building sector (SEPEMO-Build)"*. [Online] Available at: <http://sepemo.ehpa.org/> [Geopend november 2015].

