

Methode voor vaststelling van emissiereductie CO₂-eq.

Type project:

Aquathermie ter vervanging van aardgas
voor verwarming van gebouwen

Datum: 23 december 2020
Kenmerk: GDNK-Warmte-Rio-005
Status: Vastgesteld door bestuur SNK
Auteurs: Lieke Noij en Simon Bos, Syntraal BV

Inhoud

1. Inleiding.....	4
2. Beschrijving projecttype	4
3. Bepaling van additionaliteit van emissiereductie	4
4. Bepaling projectgrens	5
5. Vaststelling van baseline.....	6
6. Bepaling projectemissies	8
7. Bepaling emissiereductie	9
8. Plan voor monitoring van projectvoortgang	10
9. Risico's	10
Bijlage 1: Checklist monitoring per project.....	12

Versie	Aanleiding	Datum
001	Eerste versie n.a.v. advies Commissie van Deskundigen	2- december 2018
002	- Aanpassing n.a.v. berekening CO ₂ emissies i.v.m. warmtepomp - Aanpassing voor toepassing in aquathermie	26 februari 2020
003	Tekstuele onvolkomenheden	23 maart 2020
004	Aanpassingen n.a.v. review validator	5 november 2020
005	Aanpassingen n.a.v. validatie eerste projectplan	24 december 2020

1. Inleiding

Dit projecttype behelst het verwarmen van gebouwen door gebruik te maken van warmte uit aquathermie. Voor de definitie van aquathermie wordt aangesloten bij de formulering, zoals deze in de Green Deal Aquathermie¹ is gedefinieerd. In artikel 1 van deze Green Deal is de aquathermie afgebakend als *'Partijen verstaan in deze deal het volgende onder aquathermie: de verzamelterm voor watergerelateerde warmte en koude bronnen, die gebruikt wordt voor thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA), drinkwater (TED) en rioolwater (riothermie)'*. De warmte uit onder andere TEA en riothermie gaat onder normale omstandigheden verloren doordat het afvalwater wordt geloosd, al dan niet na zuivering, op het riool, met een temperatuur van ongeveer 8 tot 30°C. Diverse onderzoeken van Tauw bv en Syntraal bv, maar ook buitenlandse studies² laten zien dat de warmte relatief eenvoudig gewonnen en nuttig toegepast kan worden. Voor de hand liggende en concrete toepassingen zijn gebouwen met een redelijk constante warmtevraag. Het benutten van warmte uit TEO en TED gebeurt op een technisch identieke manier als bij TEA en riothermie.

2. Beschrijving projecttype

Doel van dit type projecten is het terugwinnen van warmte uit water om gebouwen te verwarmen. De in te zetten techniek is om middels een warmtewisselaar thermische energie (warmte) uit het water te winnen en met een warmtepomp naar de gewenste gebruikstemperatuur te brengen. Er zijn diverse soorten warmtepompen en warmtewisselaars beschikbaar, die afhankelijk van de situatie worden toegepast.

De Nederlandse regering streeft naar een aardgasloze economie in 2050, waardoor er een dringende noodzaak is tot (versnelling van) de warmtetransitie. Dit projecttype draagt bij aan het onafhankelijk worden van aardgas.

In Oostenrijk, Zwitserland en Duitsland¹ is al veel ervaring opgedaan met deze techniek en deze vorm van warmtewinning. Ook in Nederland zijn inmiddels de eerste voorbeelden gerealiseerd³, zoals zwembad 't Bun op Urk, het Vellesan College in Velsen en zwembad De Veldkamp in Wezep.

De reden om de CO₂ emissiereductie te willen certificeren en daarna ook te verhandelen heeft onder andere te maken met de relatief lange terugverdientijd van circa 15 jaar van deze techniek; via koolstofcertificaten wordt de economische haalbaarheid van een dergelijke investering verbeterd.

3. Bepaling van additionaliteit van emissiereductie

Aquathermie is geen direct onderdeel van bestaand beleid. Het duurzaamheidsbeleid focust wel op aardgasloze voorzieningen, maar aquathermie wordt hierbinnen niet als 'erkende' techniek voorgeschreven. Dat heeft onder andere te maken met de relatief lange terugverdientijd van circa 15 jaar voor dit projecttype, waardoor bijvoorbeeld de Meerjarenaafspraken (MJA) geen verplichtingen bevatten om aquathermie toe te passen.

Dit methodedocument heeft betrekking op warmte-onttrekking middels aquathermie, waarbij onder meer een warmtewisselaar en een warmtepomp wordt gebruikt. Deze manier van warmtebenutting valt niet onder de 'erkende' technieken voor de MJA3- en andere bedrijven. Binnen het MJA3 convenant zijn deelnemende bedrijven verplicht een energiebalans op te stellen om het productieproces te omschrijven: een schematisch

¹ <https://www.greendeals.nl/green-deals/green-deal-aquathermie>

² Hierover zijn diverse publicaties te vinden op <http://www.warmtenetwerk.nl/>

³ Op www.stowa.nl/tea is een portfolio opgenomen, waarin diverse Nederlandse projecten zijn beschreven.

overzicht van alle energiestromen die de onderneming in- en uit gaan en eigen opwekking en/of omzetting. De onderneming moet een plan aanleveren met de energiebesparende maatregelen die genomen zullen worden om de energiebesparingsdoelen te behalen. Deze maatregelen dienen verplicht uitgevoerd te worden als de terugverdientijd 5 jaar of minder bedraagt. In de maatregelenlijst van de MJA3 wordt het terugwinnen van restwarmte (onder andere ook riothermie) als gangbaar genoemd. Daarmee valt warmteterugwinning uit afvalwater ook onder de MJA3, maar wel met de nadruk dat dit uit het eigen bedrijf moet komen.

De in dit document beschreven methode voor het benutten van warmte middels aquathermie is daarom (de MJA3 in acht nemend) alleen van toepassing voor projecten waarbij de toegepaste technieken niet zijn opgenomen in de relevante maatregelenlijst van de Omgevingswet (Bijlage 10 van de Activiteitenregeling milieubeheer).

Daarnaast geldt ook dat er nauwelijks tot geen subsidiemogelijkheden zijn voor dit projecttype. Binnen de SDE+ en bijvoorbeeld de regeling Demonstratie Energie-Innovatie (DEI) hebben dergelijke projecten nagenoeg geen kans van slagen. Bij het project waar deze methode van is afgeleid, resulteerde een eerste aanvraag in een afwijzing met onder andere als motivatie dat de potentie voor de investering gering is. Bij een tweede aanvraag werd bij de afwijzing aangegeven dat de techniek al voldoende bewezen is en niet meer vernieuwend genoeg zou zijn.

Voor dit projecttype kan energie-investeringsaftrek (EIA) aangevraagd worden. Het doel van de EIA is het stimuleren van investeringen in energiebesparende bedrijfsmiddelen of in duurzame energie. De regeling is bedoeld voor ondernemers die in Nederland inkomsten- of vennootschapsbelasting betalen. De EIA is een fiscale aftrekregeling en biedt financieel voordeel aan ondernemers die investeren in energiebesparende bedrijfsmiddelen en duurzame energie. Omdat deze regeling niet als oogmerk heeft om een investering rendabel te maken (in tegenstelling tot een subsidieregeling), is het toekennen van de EIA niet strijdig met de regels omtrent beleidsadditionaliteit van projecten.

Samenvattend is er geen (wettelijke) noodzaak voor het toepassen van aquathermie en daarmee het reduceren van CO₂ zoals beoogd in dit projecttype. Ook is er sprake van een relatief lange terugverdientijd van circa 15 jaar (inclusief EIA). Het te gelde maken van CO₂ certificaten zal bijdragen aan een positieve business case en daarmee ook aan een bredere uitrol van deze technieken.

Tenslotte wordt voor de toets op additionaliteit uitgegaan van de regel in dit kader in het Rulebook van de SNK. Kort samengevat houdt deze regel in dat er sprake is van additionaliteit zolang er geen wettelijke noodzaak, beleidsmatige stimulans of convenant is om aquathermie-technieken toe te passen en de techniek niet als *common practice* kan worden gezien. Bij de jaarlijkse actualisatie van dit methodedocument zal dit beschouwd worden. De regel in het Rulebook is te allen tijde bovengeschild aan het methodedocument.

4. Bepaling projectgrens

De projectgrens wordt vastgesteld voor de locatie van het gebouw, inclusief de ligging van het watermedium, waar de warmte uit wordt gewonnen en hulpsystemen.

Per locatie zal uit het specifieke technische ontwerp blijken of een opslagsysteem noodzakelijk is. Hierbij kan gedacht worden aan een WKO-systeem, een bufferkelder of andere opslagsystemen. Indien bij aquathermie een combinatie wordt gemaakt met een opslagsysteem, valt dit opslagsysteem ook binnen de projectgrens. Wanneer er sprake is van pompen (bijvoorbeeld voor rioolwater of water in het warmteoverdrachtsysteem) of andere

hulpsystemen t.o.v. de baseline situatie, horen deze binnen de projectgrens te vallen en derhalve ook hun energieverbruik.

De warmtevoorziening komt in de plaats van of is aanvullend op een traditionele verwarmingsinstallatie gevoed met aardgas van het gebouw of object.

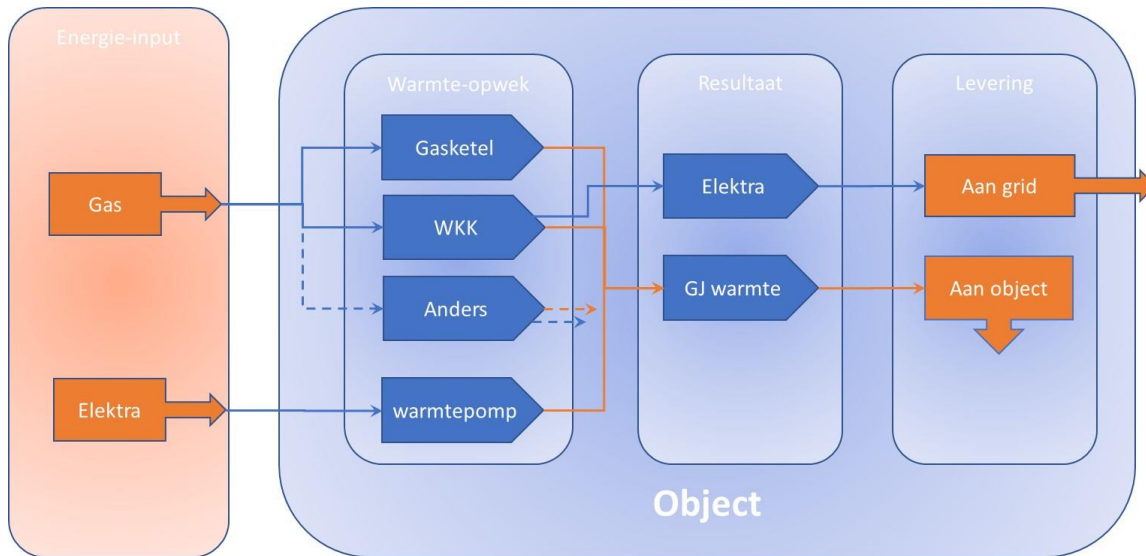
Het is een uitgangspunt van SNK dat wanneer voor de energiebron van het project gebruik wordt gemaakt van ter plekke opgewekte elektriciteit (uit bijvoorbeeld zonnepanelen) deze bron ook binnen de projectgrens valt. Indien deze energiebron aan de additionaliteitscriteria voldoet, kan deze in de CO₂-berekening worden meegenomen. Dit dient in het projectplan toegelicht te worden.

Wanneer echter de energiebron elektriciteit uit het net is, is het uitgangspunt van SNK dat de bijbehorende CO₂-emissie wordt berekend conform de PBL-methode (CO₂-emissie van een moderne centrale, die bij moet schakelen om in de stroom te voorzien; Rulebook item: **CO₂-reductieberekening elektriciteit in het licht van het ETS**).

In de nieuwe situatie zal sprake zijn van een warmtepomp die is aangesloten op een buffervat; vanuit dit buffervat wordt het verwarmingssysteem van het object gevoed. De warmtepomp en het buffervat vallen daarmee binnen de projectgrens. Vanuit het buffervat wordt de warmte naar het verwarmingssysteem van het object getransporteerd. Hierbij wordt meestal gebruik gemaakt van een (aparte) pomp. Deze pomp valt echter niet binnen de projectgrens, omdat deze ook noodzakelijk is in de (back up) situatie wanneer het object middels de gasketel(s) verwarmd moet worden. Zowel in de baseline als in de nieuwe situatie wordt de geproduceerde warmte 'opgeslagen' in het buffervat en vandaaruit naar het verwarmingssysteem getransporteerd. Het nieuwe verwarmingssysteem bevat doorgaans een 55/35°C systeem bij pieklast; de oorspronkelijke gasverwarming bevatte doorgaans 80/60°C systeem. Dit betekent dat er in principe in de nieuwe situatie een groter volume verpompt moet worden en dat er daardoor sprake zou kunnen zijn van extra pompenergie als gevolg van de nieuwe situatie. Bij het toepassen van warmtepompen is er echter sprake van een open verdeler die er voor zorgt dat er altijd water wordt rondgepompt. Hierdoor zal de elektriciteitsvraag afnemen ten gevolge van de warmtepomp, die de open verdeler sluit bij een oplopende retourtemperatuur, waardoor er minder water onnodig wordt rondgepompt. Het extra energieverbruik van deze specifieke pomp is veelal minder dan 0,5% van het totale energieverbruik. Binnen SDE-projecten worden dergelijke marginale extra hoeveelheden niet meegenomen, zodat om deze reden deze specifieke pomp niet binnen de projectgrens wordt beschouwd.

5. Vaststelling van baseline

Voor het bepalen van de emissies in de baseline-situatie, dat wil zeggen de emissies die worden veroorzaakt als het project niet zou worden uitgevoerd, geldt dat een realistisch scenario voor de looptijd van het project voor wat betreft de technologie(en) waarmee deze warmte gedurende de looptijd zou zijn geproduceerd, indien de projectmaatregel niet zou hebben plaatsgevonden, dient te worden vastgesteld. In de vaststelling van dit scenario zijn economische en duurzaamheidsaspecten van belang zijn en moet ook wetgeving omtrent energie-efficiëntie worden meegenomen. Schematisch is dit samengevat in de onderstaande figuur, waarbij volledigheidshalve naast de baseline ook de situatie met de warmtepomp is weergegeven.



Als toelichting geldt dat de huidige, traditionele warmtevoorziening in de meeste gevallen een voorziening gevoed met aardgas zal zijn. In principe zou gekeken moeten worden hoe de baseline-situatie zich zou kunnen ontwikkelen gedurende de projectperiode als het project niet wordt uitgevoerd. De praktijk laat zien dat er bijna altijd voor een vervangende installatie gevoed met aardgas gekozen wordt, omdat dit voor bestaande bouw binnen de thans geldende wet- en regelgeving is toegestaan.

Voor grootverbruikers is er geen wettelijke plicht om bij vervanging van de warmte-installaties over te gaan op duurzamere warmte-installaties; zij mogen nog steeds gasketels installeren. Daarnaast is het in een traditionele baseline situatie ook economisch niet rendabel om het warmtesysteem aan te passen naar een lagere temperatuursysteem als deze gevoed blijft met een gasgestookte installatie, omdat een dergelijke situatie relatief eenvoudig hogere temperaturen produceert. Voor het voeden van het warmtesysteem met lagere temperaturen, dienen forse investeringen gedaan te worden, waarbij onder andere gedacht kan worden aan het vervangen van de TSA's (tegenstroomapparaten), inclusief het bijbehorende leidingwerk. Naast de kosten voor de TSA's zelf zijn ook de kosten voor de leidingvervanging hoog, omdat hierbij ook de brandwerende voorzieningen van de doorvoeren vervangen dienen te worden. Daarom worden dergelijke veranderingen en investeringen bij een gasvervanging niet doorgevoerd en blijft de baselinesituatie een temperatuursystemen op hogere temperaturen. Daarmee is het een realistisch scenario om voor de baseline situatie uit te gaan van de verwarmingsinstallatie, zoals die binnen het gebouw aanwezig is. Ook al zou deze tussentijds vervangen (moeten) worden.

Opgemerkt wordt dat wanneer de warmte-opwek wordt gedaan middels een Warmtekrachtkoppeling (WKK) er ook stroom wordt geproduceerd door deze WKK. Wanneer een WKK wordt vervangen door een aquathermiebron dient men rekening te houden dat de elektra van de WKK vanaf dat moment extern wordt opgewekt / ingekocht. Dit moet ook een onderdeel zijn van de projectgrens en dient verder uitgewerkt te worden in het projectplan van dat specifieke project.

De baseline-emissies van CO₂ in een bepaald jaar worden dan als volgt berekend:

$$De\ in\ het\ jaar\ geleverde\ warmte\ (in\ GJ)\ *\ de\ specifieke\ baseline\ emissie\ (kg\ CO_2/GJ)$$

Waarbij de specifieke baseline emissie de emissie per GJ is die hoort bij de gekozen baseline.

De specifieke baseline wordt dan berekend door de CO₂ emissie van gas te delen door het ketelrendement vermenigvuldigd met de verbrandingswaarde van gas. Hiervoor wordt onderstaande formule gebruikt:

$$SpecCO_{2baseline} = \frac{CO_{2gas}}{\eta_{ketel} \times h_i} \times 1000$$

Met:

SpecCO_{2baseline} : De specifieke baseline CO₂-emissie [in kg CO₂/GJ]. Vanuit praktisch oogpunt wordt de waarde afgerond op twee decimalen achter de komma.

η_{ketel} : Het ketelrendement, gedefinieerd op onderste of bovenste verbrandingswaarde bij het werkgebied (aanvoer/retour temperatuur) dat bij de baseline situatie hoort (afhankelijk van de ketel) [-]. Dit rendement wordt op basis van de gegevens op het typeplaatje als volgt berekend: rendement (80/60) = P_n (80/60) / Q_n (H_i), waar P_n het nominale vermogen is bij 80/60, Q_n de nominale belasting (energie-input) bij H_i, de calorische onderwaarde. Indien het typeplaatje niet achterhaald kan worden, dan kan dit geverifieerd worden door de fabrieksgegevens van de betreffende ketel op te vragen

h_i of h_s : De onderste (inferieur, h_i) of bovenste (superieur, h_s) verbrandingswaarde [31,65 resp. 35,17] van aardgas [in MJ/Nm³]

1000 : De omrekeningsfactor van kg CO₂/MJ naar kg CO₂/GJ.

Uitgaande van een baseline met een standaard *stand-alone* ketel, aangesloten op een verwarmingscircuit op 80/60°C met een rendement van 97,3% op onderste verbrandingswaarde. De specifieke CO₂-emissie van aardgas bedraagt 1,884 kg CO₂/Nm³ (WTW)⁴. De onderste verbrandingswaarde bedraagt 31,65 MJ/Nm³. Hiermee komt de specifieke emissie in het baseline scenario op: 61,06 kg CO₂/GJ.

Gezien de economische levensduur van circa 15 jaar voor een traditionele warmtevoorziening gevoed met aardgas en ook voor een warmtepomp geldt de baseline ook voor een periode van 15 jaar. Jaarlijks dienen uiteraard de uitgangspunten en kengetallen voor de berekeningen geactualiseerd te worden.

6. Bepaling projectemissies

Door de bestaande warmtevoorziening te vervangen door een met aquathermie gevoede warmtepomp zal de directe CO₂-emissie uit aardgas voor warmteopwekking afnemen of zelfs niet meer optreden.

⁴ bron: www.co2emissiefactoren.nl

Daar staat tegenover dat de warmtepomp wel een extra hoeveelheid elektriciteit vergt, die bij afname van het reguliere elektriciteitsnet beschouwd wordt als opgewekte elektriciteit door een energiecentrale elders. Om deze reden hanteert de SNK het uitgangspunt dat gerekend dient te worden met de CO₂ emissie van een – op dat moment – efficiënte elektriciteitscentrale die normaliter in deze elektriciteitsvraag zou voorzien. Voor de corresponderende emissiefactor wordt in de huidige situatie aangesloten bij de gemiddelde CO₂-uitstoot van een efficiënte moderne gascentrale, conform de in het Rulebook van de SNK opgenomen notitie in dit kader⁵.

Deze zogenaamde PBL-benadering is terug te vinden in de SDE++ zoals gepubliceerd in de kamerbrief van minister Wiebes, dd. 26-11-2018⁶. Echter, worden gascentrales steeds efficiënter, wat op termijn leidt tot een lagere gemiddelde CO₂ uitstoot bij de productie van elektriciteit. Om deze reden zal de CO₂-emissie factor, welke gebruikt dient te worden voor het bepalen van de projectemissies, vastgesteld worden aan de hand van de PBL-benadering. Jaarlijks zal de meest recente emissiefactor conform deze benadering worden gehanteerd.

Naast de eventuele emissie als gevolg van het gasverbruik door een back-up voorziening, wordt de CO₂-emissie van het project bepaald door de elektriciteitsconsumptie van de warmtepomp. De emissie van de back-up voorziening is ondervangen in de baseline, omdat er nagenoeg altijd sprake is dat de huidige warmtevoorziening, gevoed door gas als back-up voorziening wordt gehanteerd. Mocht in een specifieke situatie sprake zijn dat er een ander back-up voorziening wordt geïnstalleerd, dan dient dit in het projectplan uitgewerkt en toegelicht te worden, waarbij ook de vermeden CO₂ van deze nieuwe back-up voorziening berekend dient te worden.

In formulevorm:

$$CO_{2project} = e_{wp} \times CO_{2e-project}$$

Met:

$CO_{2project}$: De CO₂-emissie van het project in [kg CO₂/jaar]

e_{wp} : De elektriciteitsconsumptie door de warmtepomp en alle andere pompen binnen de projectgrens [kWh/jaar]

$CO_{2e-project}$: De CO₂-emissie van de stroom overeenkomstig de CO₂-emissie van een moderne gascentrale [d.d. najaar 2020 0,352 kg CO₂/kWh]

7. Bepaling emissiereductie

De emissiereductie van dit projecttype wordt jaarlijks (achteraf) bepaald door de emissies van het project af te trekken van de emissies die zouden zijn veroorzaakt door de baseline installatie bij het leveren van dezelfde hoeveelheid warmte.

Samengevat bedraagt de CO₂ emissiereductie:

Baseline-emissies (hoofdstuk 5) – projectemissies (hoofdstuk 6).

⁵ <https://nationaleco2markt.nl/wp-content/uploads/2020/02/Regel-CO2-reductieberekening-elektriciteit-in-het-licht-van-het-ETS.pdf>

⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/11/26/kamerbrief-over-verbreding-van-de-sde>

De baseline emissies worden bepaald door de specifieke baseline emissies te vermenigvuldigen met de geleverde GJ warmte in het jaar waar de emissies zijn bespaard (GJ_x). Dus bijvoorbeeld voor de besparing in het kalenderjaar X:

$$\begin{aligned} CO_{2\text{reductie jaar } x} &= CO_{2\text{baseline jaar } x} - CO_{2\text{project jaar } x} \\ &= Warmtelevering_{proj \text{ jaar } x} * Spec CO_{2\text{baseline}} - CO_{2\text{project jaar } x} \end{aligned}$$

Voor de specifieke CO₂ baseline wordt verwezen naar hoofdstuk 5, voor de CO₂ van projectjaar X wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

In de betreffende projectplannen dienen per locatie de uitgangspunten en berekeningen project-specifiek te worden beschreven.

8. Plan voor monitoring van projectvoortgang

De monitoring heeft als doel het vast kunnen stellen van de CO₂-reductie van objecten, die van duurzame warmte worden voorzien, zoals in dit document beschouwd. In separate projectplannen wordt aangegeven hoe de berekening van de emissiereductie van CO₂ wordt vastgesteld. De geleverde GJ's warmte door de warmtepomp worden middels een geijkte meter vastgesteld. Hiervoor dient ofwel een GJ-meter geplaatst te worden, ofwel de geleverde GJ's moeten uit de warmtepomp kunnen worden uitgelezen. Daarnaast dient het elektraverbruik van de warmtepomp bekend te zijn over dezelfde periode van de geleverde GJ's en ook het elektraverbruik van de hulpsystemen (indien toegepast in het project ten behoeve van de aquathermie-installatie). In bijlage 1 is een checklist voor de projecten opgenomen.

Voor het bepalen van de CO₂-emissies van het project zijn drie gegevens noodzakelijk, namelijk het aantal geleverde GJ's door de warmtepomp, het elektraverbruik van de warmtepomp en het elektraverbruik van de hulpsystemen. Alle meetapparatuur voor deze onderdelen dient gecertificeerd te zijn, waarbij de betrouwbaarheid of ijking aangetoond kan worden. Uitgangspunt is het toepassen van MID gecertificeerde elektriciteits- en warmtemeters, tenzij aantoonbaar gelijkwaardige meters worden voorgesteld. (NB: MID is de vereiste EU certificatie voor energiemeters voor afrekening van klanten). De certificatie van de MID-meters geldt echter voor warmtemeters tot 100 kW. Indien er sprake is van een hoger vermogen dan 100 kW wordt aangesloten bij de eisen zoals die ook in de SDE-regelingen worden gehanteerd. De SDE-regelingen vereisen in een dergelijke situatie dat middels de certificaten van de beoogde meters wordt aangetoond dat de afwijking maximaal 3,5% bedraagt.

9. Risico's

De jaarlijkse CO₂-emissiereductie wordt achteraf (ex post) vastgesteld en de hieraan gekoppelde certificaten zullen ook achteraf toegekend worden. Dit betekent dat er vanuit het certificeringsproces geen (proces)risico's zijn en er in dat kader ook geen sprake is van nodige risicobeheersing.

Uiteraard kan er wel sprake zijn van technische risico's, maar die worden separaat in de projectdocumenten benoemd en van (beheers)maatregelen voorzien. Als deze risico's optreden, zal de aquathermie-voorziening haperen en zal er middels fossiel gas bijgestookt moeten worden (dit wordt meegenomen bij de bepaling van projectemissiereductie, zie hoofdstuk 7). Dit heeft een direct effect op de CO₂-emissiereductie, met als gevolg een positieve prikkel voor een technisch zo goed mogelijk werkend systeem.

Daarnaast zou ook de meetapparatuur kunnen falen. Dit is een projectrisico en heeft als gevolg dat er een periode geen CO₂-reductie geclaimd kan worden. Dit is een risico binnen het project, dat snel gesignaleerd zal worden, omdat de meeste systemen een online besturing hebben, waarmee de beheerder snel inzicht heeft c.q. een signaal krijgt als bepaalde meetapparatuur afwijkingen vertoont.

Bijlage 1: Checklist monitoring per project

De benodigde informatie per project gekoppeld aan eisen.

Wat is benodigd?	Door	Eisen
Geleverde GJ	Warmtepomp of afgelezen op een GJ-meter	Zelfde periode als elektraverbruik, Nauwkeurigheidseisen of ijkwaarden dienen inzichtelijk te zijn.
Elektraverbruik	Warmtepomp of afgelezen op een elektriciteitsmeter & meetapparatuur hulpsystemen	Zelfde periode als geleverde GJ's
Back-up voorziening	Oorspronkelijke installatie of nieuwe installatie	Bij oorspronkelijke installatie gegevens van deze installatie hanteren Bij nieuwe installatie nieuwe onderbouwing checken

Checklist monitoring per project.

Algemene informatie	
<i>Project</i>	
<i>Datum monitoring</i>	
<i>Periode data</i>	
<i>Gemonitord door</i>	
Resultaten	
Geleverde GJ door warmtepomp	
Elektraverbruik van de warmtepomp	
Elektraverbruik hulpsystemen	