



Memo

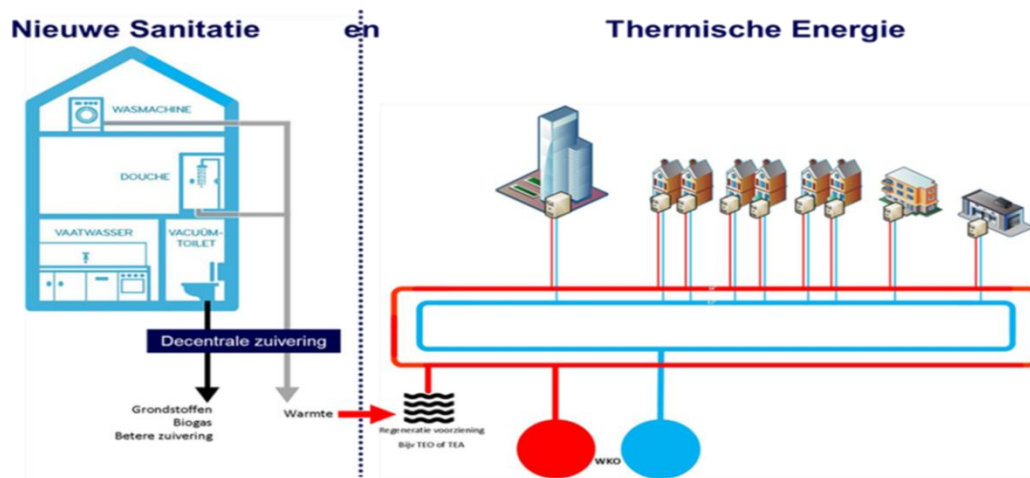
Datum 21 april 2021

Onderwerp Demarcatie warmte- koudevoorziening Strandeiland

Concept Warmte koudevoorziening

Op Strandeiland zal nieuwe sanitatie worden gecombineerd met een systeem voor de verwarming en koeling van woningen en gebouwen (warmte koude voorziening). Het systeem zal bestaan uit:

- nieuwe sanitatie: gescheiden afvalwaterstromen met terugwinning warmte en grondstoffen
- lage temperatuur warmtenet gevoed door warmte uit oppervlaktewater, met warmtekoudeopslag (WKO) uit grondwaterbronnen en zo mogelijk afvalwater (grijswater)



Figuur 1. Principeschets.

De warmtekoude voorziening bestaat uit een collectief laag temperatuurnet (aanvoer variërend van 15-20 °C) voor de verwarming en koeling van gebouwen. Dit net wordt gevoed vanuit diverse bronnen: oppervlaktewater (TEO), bodembronnen (WKO) en zo mogelijk uit gezuiverd grijs afvalwater (TEA). Via het lage temperatuurnet (15-20 graden) wordt de warmte en koude naar de gebouwen gebracht. De bodembronnen worden hierbij met name als (seizoen) buffer ingezet.

De exploitatie van de warmtekoude voorziening wordt in een Europese aanbesteding door de gemeente geselecteerd, waarna aan deze partij een concessie voor de levering van warmte en koude zal worden verleend. Er geldt een aansluitplicht op het collectieve warmtekoude systeem voor alle woningen, commerciële en maatschappelijke voorzieningen. Deze is vastgelegd in het Warmteplan Strandeiland.

Op gebouw- dan wel woningniveau wordt de LT-warmte met behulp van warmtepompen in temperatuur verhoogd; voor ruimteverwarming tot ca. 40°C en voor warmtapwater tot ca. 60°. Dan wel wordt deze direct voor hoge temperatuur koudelevering ingezet. De individuele warmtepompen in de woning maken integraal onderdeel uit van het systeem. Bij nadere uitwerking van de warmtekoude voorziening kan door de exploitant in overleg met de ontwikkelaar van de gebouwen besloten worden tot een collectieve oplossing voor warmtelevering op gebouwniveau. Ook in dat geval is er sprake van levering van warmte- en koude in iedere woning door de exploitant van de voorziening.

Om de warmtekoude voorziening te realiseren wordt op Strandeiland op een centrale locatie bij de Makerskade een Zuiverings en een Energiegebouw voorzien. Hoewel het gescheiden gebouwen betreft kunnen in een later stadium functies gekoppeld worden. Tevens komen verspreid over Strandeiland WKO-bronputten en WKO-centrales waarop het systeem wordt aangesloten. Uitgangspunt is dat de technische ruimtes binnen het kaveloppervlak gerealiseerd worden: als onderdeel van de gebouwen dan wel opgenomen in de hubs. Bronputten worden in de openbare ruimte, afgewerkt op maaiveldniveau, gerealiseerd

De energieprestatie is gedefinieerd in het Warmteplan en zal nader gespecificeerd worden na de gunning aan de te selecteren concessiehouder. In het Warmteplan staan tevens de uitzonderingen voor de aansluitplicht.

Demarcatie systeemonderdelen

In het Energiegebouw, te realiseren door concessiehouder, worden de volgende functionaliteiten onder gebracht:

- warmte-uitwisseling uit oppervlaktewater (TEO);
- warmte-uitwisseling met bronsysteem (WKO);
- rekening te houden met warmteterugwinning uit afvalwater (TEA)¹;
- koppeling met wijkdistributienet;
- koppeling met backbone; dit is de leiding waarin alle laagtemperatuurwarmte wordt 'verzameld'
- regeltechniek voor bovengenoemde onderdelen.

Het beheer en de exploitatie zal in handen zijn van de concessiehouder.

Per toeleveringsgebied wordt een WKO centrale gerealiseerd, als onderdeel van de hubs dan wel als onderdeel van een uit te geven kavel (ca 8 tot 10 ruimtes voor geheel Strandeiland). Deze zullen in eigendom zijn van, dan wel gehuurd worden door, de toekomstige exploitant van de warmtekoude voorziening. In deze ruimtes worden de volgende functionaliteiten ondergebracht:

¹ Indien geen TEA wordt deze ingezet voor TEO

- WKO: Warmtewisselaars, feitelijke invoer van bronleidingen,
- Koppeling met backbone
- Koppeling met wijkdistributie, circulatiepompen, vul- en expansie voorzieningen, waterbehandeling etc.
- Regelkasten: ten behoeve van aansturing, regeling en balancerend.

Deze ruimtes zullen bekend zijn bij uitgifte van de bouwkavels. Voorzover deze onderdeel maken van een aan derden uit te geven kavel zullen t.z.t. de gebouweisen opgenomen worden. Bij het ontwerp van de technische ruimtes zal rekening gehouden worden met opstelling van apparatuur waarmee geen hinder wordt gegeven aan de overige gebruiksfuncties van het gebouw (denk hierbij bv aan trillingvrije opstelling en gebruik van akoestische voorzieningen)

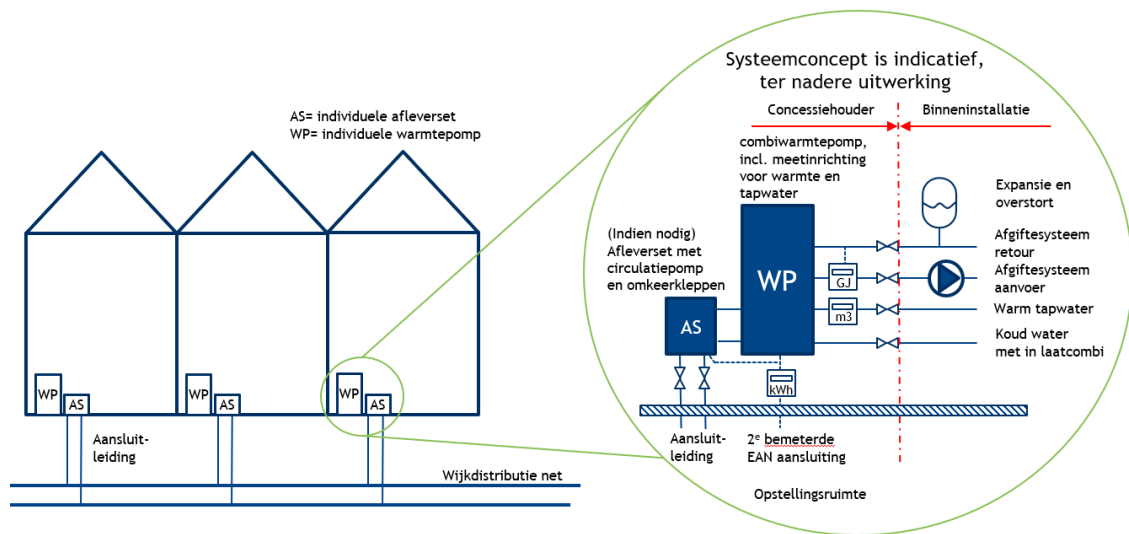
Vanuit de (WKO-centrales zal het distributienet naar de gebouwen worden gebracht.

Koppeling gebouwen

De gebouwen worden door middel van een afleverset aangesloten op het wijkdistributienet. De volgende aansluitopties zijn denkbaar:

Individuele afleverset per grondgebonden woning

In de **woning** dient rekening gehouden te worden met een opstelplaats voor de warmtepomp met aansluiting op het individuele warmte-koude afgiftesysteem en tapwatervoorziening. De demarcatie ligt hierbij bij de warmtemeter in de woning. Ten behoeve van de individuele warmteaansluiting moet rekening gehouden worden met een opstelplaats van ca. 0,8x0,8 m², hoogte 2 m. Met aansluiting van leidingen etc. ruim 1 m². Dit is inclusief aansluitingen en toebehoren (dus inclusief opslagvat warm tapwater). In onderstaand figuur is het principe schematisch weergegeven. In dit voorbeeld is uitgegaan van een actieve afleverset, voorzien van pomp en omschakelkleppen, waarbij het wijkdistributienet fungeert als "open verdeler/verzamelaar". In de ontwerpfase dient het systeemconcept nader te worden bepaald.



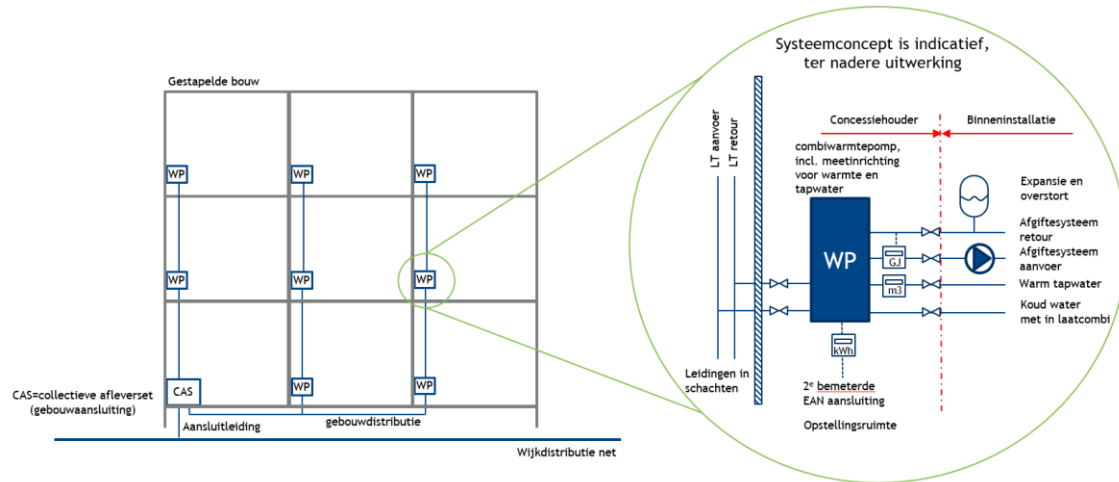
Voorkeur voor plaatsing nabij het meest gebruikte tappunt (energetisch) en op de begane grond bij grondgebonden woningen. Vanaf leiding invoer in de woning zal rekening gehouden moeten worden met leidingruimte horizontaal, van invoer tot locatie warmtepomp.

Collectieve afleverset voor cluster van woningen met individuele warmtepompen

Een collectieve afleverset vormt de verbinding tussen het wijkdistributienet en een groep woningen/ voorzieningen. De functie van de collectieve afleverset is het aanbieden van bronwarmte en/of koude aan de aangesloten afnemers. De primaire zijde van de collectieve afleverset is aangesloten op het wijkdistributienet. Vanaf de secundaire zijde van de afleverset wordt de bronwarmte en koude gedistribueerd naar de afnemers. De wijze van distributie is afhankelijk van de indeling van de gebouwen en de gebouwblokken en dient afgestemd te worden met de projectontwikkelaar. Als voorbeeld zijn de volgende opties denkbaar:

- Inpandige distributie door leidingkanalen en schachten (appartementencomplexen);
- Distributie onder gebouwen (bijv. door parkeerkelder, kruipruimte of leiding);
- Buitenom, eigen terrein of door openbaar gebied (in afstemming met gemeente).

In onderstaand figuur is het principe schematisch weergegeven.

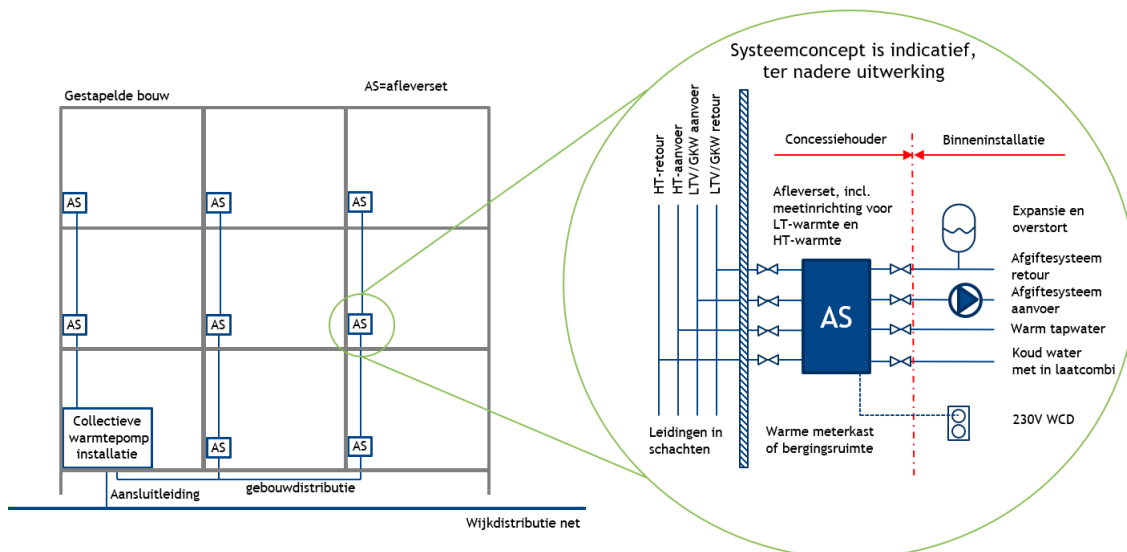


Alle bouwkundige **doorvoeringen** van de leidingaanleg, zowel door de buitengevel als door binnenwanden zullen door de gebouwontwikkelaar opgenomen te worden, ontwerp in overleg met wko exploitant. Indien gewenst kunnen deze in de vloeren worden opgenomen.

Collectieve warmtepompinstallatie

In plaats van individuele warmtepompen kan de afleverset ook bronwarmte en koude leveren aan een collectieve warmtepompinstallatie.

1. In een collectieve warmtepomp wordt de bronwarmte opgewaardeerd naar ca. 40 graden. Deze wordt verder naar de woningen gedistribueerd, waar deze in de woning direct wordt afgeleverd voor ruimteverwarming en in de woning met een E-booster of boorsterwarmtepomp verder wordt opgewarmd naar een 60 graden, voor tapwater, of
2. In een collectieve HT-warmtepomp wordt de LT-warmte opgewaardeerd naar ca. 65 graden, waarna naast koude zowel LT-als HT-warmte naar de woningen wordt gedistribueerd. Via de afleverset kan vervolgens zowel ruimteverwarming, koude als warm tapwater geleverd aan de woning, zie onderstaand figuur.



Optie 1 wordt toegepast bij grootzakelijke aansluitingen (bijvoorbeeld kantoorgebouwen en grootschalige voorzieningen), waar nauwelijks warmtapwaterbehoefte is. Beide opties zijn interessant bij appartementencomplexen, waarbij collectieve warmte- en koudeopwekking gewenst is. NB in beide gevallen dient koude te worden geleverd, wanneer een koudevraag aanwezig is.

Bij gestapelde bouw zal dus ook verticaal transport zijn waartoe schachtruimte moet worden gereserveerd. De bouwkundige impact maakt onderdeel uit van het gebouw, de dimensionering zal in overleg met de wko exploitant plaats vinden. De dimensionering is voorts afhankelijk van de gekozen opzet collectief centrale opwekking van warmte dan wel individueel per appartement zal de dimensionering anders zijn. Deze detaillering komt in later ontwerpstadium, maar moet als beschikbaar in de tender worden opgenomen.

Keuze individueel-collectief

De keuze tussen de toepassing van individuele warmtepompen en collectieve warmtepompen zal tot stand komen in afstemming tussen de exploitant van de warmtekoude voorziening en de projectontwikkelaar. De keuze is afhankelijk van onder andere de volgende factoren:

- ruimtebeslag in de woning vs collectieve ruimte;
- compactheid van de gebouwde omgeving, waarbij gestapelde bouw (appartementen) zich meer lenen voor een collectieve installatie en grotere grondgebonden woningen zich meer lenen voor individuele warmtepompen;
- beschikbare ruimte voor opwekking en distributie van warmte, koude en warm tapwater; - aantal aansluitingen in een gebied;
- afweging investering- en exploitatiekosten.

Het aantal woningen en gebouwen dat aangesloten wordt op een collectieve afleverset is afhankelijk van de indeling van de gebouwen en de gebouwblokken en kan variëren tussen enkele tientallen tot enkele honderdtallen aansluitingen.

Ruimtebeslag collectieve afleverset en randvoorwaarden

Het ruimtebeslag voor een collectieve afleverset (**excl. warmtepompinstallatie**) is afhankelijk van het aantal aangesloten woningen. Hierbij kan rekening worden gehouden met het volgende ruimtebeslag

Aantal aangesloten woningen	Indicatief thermisch vermogen	Ruimtebeslag
tot 50	125 kW	6 m ²
50 - 100	250 kW	6 - 10 m ²
100 - 200	500 kW	10 - 14 m ²
200 - 500	1.250 kW	14 - 26 m ²

Voor bovengenoemd ruimtebeslag is rekening gehouden met opstellingen van:

- distributiepomp, primaire zijde;
- distributiepomp, secundaire zijde (bij gebruik van warmtewisselaar);
- motorbediende kleppen (omkeersectie voor keuze warmte/koude);
- hoofdafsluiters;
- warmtewisselaar (indien nodig/gewenst);
- eventueel benodigde vul- en expansievoorziening;
- meet- en regelcomponenten;
- regelkast.

Voor inpassing van de collectieve afleversets in de gebouwen dient rekening te worden gehouden met de volgende ruimtelijke randvoorwaarden:

- locatie op begane grond of kelderniveau, grenzend aan staat met wijkdistributienet;
- benodigde vrije hoogte: minimaal 2,50 m;
- door exploitant te allen tijde toegankelijk;
- de ruimte dient geventileerd te worden.

Het ruimtebeslag voor de WKO-centrales (inkoppeling bronnen in backbone) zal in het kavelpaspoort bij aanbesteding moeten worden opgenomen. Omdat bij kaveluitgifte nog niet bepaald is welke mate van collectieve opwekking en levering *in het gebouw* voorzien is dient de te reserveren ruimte hiertoe opgenomen worden binnen de opgave van de gebouwontwikkelaar; zie ruimtebeslag in tabel. NB het ruimtebeslag van collectieve warmtepompen en opslagvaten dient hier, afhankelijk van het ontwerp en de grootte aan te worden toegevoegd.

Alle bouwkundige **sparingen** en inpandige (brandwerende) doorvoeren van de leidingaanleg zullen door de gebouwontwikkelaar opgenomen worden, ontwerp in overleg met exploitant van de warmtekoude voorziening. Deze draagt zorg voor waterdichte afdichting van de leidingdoorvoeren door de buitengevel.

Eisen te stellen aan de binneninstallatie of gebouwschil, voorzover gerelateerd aan het WKO-systeem, zullen nader worden bepaald. Bij aanbesteding moeten deze zijn vastgelegd, dit om voor de aanbesteding helder te kunnen maken welke energievraag verwacht kan worden van de gebouwen. Hierbij te denken aan: wel/geen douchewarmtewisselaar, mate van isolatie en ventilatie, eisen aan het warmte-koude afgiftesysteem.

Overige aansluitingen

Door gebouwontwikkelaar worden voor de individuele warmtepomp of afleverset aangebracht:

- Drinkwater ten behoeve van warmtapwater
- Vulwater ten behoeve van verwarmings/koelwater in binneninstallatie
- Rioolaansluiting
- Wandcontactdoos met 230V t.b.v. een afleverset.

Er wordt uitgegaan van een **elektriciteitsaansluiting** voor huishoudelijke gebruik door de gebouwontwikkelaar. Een individuele warmtepomp wordt op een separate elektriciteitsaansluiting (2^{de} allocatiepunt in meterkast dan wel zelfstandige invoerkabel op eigen centrale meter) onder verantwoordelijkheid van de exploitant van de warmtekoude voorziening aangebracht.

Uitgangspunt van het huidige ontwerp is **bemetering en afrekening** op basis van warmte- en koudelevering in de woning. Warmte wordt dus afgerekend in GJ op een GJ meter. Tapwater wordt afgerekend op basis van GJ, of m³. Deze energiemeters maken onderdeel uit van de warmtekoude voorziening en zijn eigendom van de exploitant. De door de warmtepomp gebruikte elektriciteit wordt (zoals nu voorzien) bemeten op een tweede allocatiepunt in de meterkast. Deze meter is eigendom van de netbeheerder, maar staat op naam van de exploitant. Exploitant betaalt voor de aansluiting en koopt elektriciteit in bij een zelf gekozen leverancier. NB het voordeel is dat lage elektriciteitskosten en daarmee efficiënte werking van het gehele systeem in belang is van de exploitant.

De woningen moeten conform een **energieprestatie** worden opgeleverd. Hiertoe moeten een aantal maatregelen genomen worden. Uitgangspunt van het systeem is dat er een **laagtemperatuur warmteafgiftesysteem** wordt aangebracht. Deze valt onder verantwoordelijkheid van de gebouwontwikkelaar. Het ontwerp en de aanleg hiervan zal berekend worden op de behoefte conform overig woningontwerp: toegepaste ventilatie, gebouwschil, beglazing etc. Deze valt onder verantwoordelijkheid van de gebouwontwikkelaar. Voor opname in de berekeningen wordt de prestatie (FPdel) van de warmtekoude voorziening aangeleverd.

Wenken voor de uitvoering

Om te borgen dat de op te leveren woningen voldoen aan de BENG-prestatie wordt geadviseerd zowel tijdens de uitvoering als bij de oplevering naast uitvoeringsinspecties op te nemen;

- Uitvoeren van een luchtdoorlatendheidmeting per woning (of steekproef).

Hiermee wordt geconstateerd of de kierdichtheid volstaat om te voldoen aan de in de BENG-berekening aangegeven Qv-10 waarde. De keuze een deel van de te meten woningen kan gedaan worden op willekeurige basis, maar bij de keuze kan ook rekening gehouden worden met de risico's zoals geconstateerd bij ontwerp en uitvoeringsinspectie. Met deze inspectie wordt bepaald of de woning dus voldoet aan de door de gemeente afgegeven bouwvergunning. Aandacht hiervoor zal de attentiewaarde bij de uitvoerend aannemer versterken.

Om te borgen dat het te selecteren warmte- en koudevermogen volstaat om de woning daadwerkelijk duurzaam en comfortabel te laten zijn is het van belang om bij de oplevering van alle woningen de volgende rapportages op te (laten) leveren:

- Opleveren inregelrapport ventilatiesysteem per woning (iedere woning)
- Oplevering inregelrapport (vloer) verwarmingssysteem

Inregeling van de genoemde installaties is integraal onderdeel van de werkzaamheden uit te voeren door de erkende cq. gecertificeerde installateur. De woning ontwikkelaar is eindverantwoordelijk voor deze activiteiten en zal in het Programma van Eisen bij de keuze van de installateur op moeten nemen.

Aanvullend wordt geadviseerd bij het woningontwerp door de architect rekening te houden met plaatsing van meest gebruikte tappunt nabij de inkomst van het warmtapwater (plaatsing warmtepomp of afleverset waarschijnlijk ergens nabij ingang woning).