



Effectenstudie warmtelevering Vattenfall

28 mei 2024

Verantwoording

Titel	Effectenstudie warmtelevering Vattenfall
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap van Rijnland
Projectleider	Wilma Koers
Auteur(s)	Geert van Rens
Tweede lezer	-
Uitvoering meet- en inspectiewerk	-
Projectnummer	1322937
Aantal pagina's	20
Datum	28 mei 2024
Handtekening	'Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven'

Dit rapport is een vrijblijvend advies aan Hoogheemraadschap van Rijnland. Er kunnen geen toezeggingen of rechten ontleend worden aan dit advies.

Colofon

Syntraal
Kamperstraat 13021
Postbus 479
7400 AL Deventer
T +31 88 02 44 300
E info@syntraal.nl

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Samenvatting plan Merenwijk uit 2021-2022	5
2.1	Varianten	5
2.2	Energie- en vermogensvraag Merenwijk	5
3	Samenvatting plan Vattenfall	7
4	Restpotentieel	8
4.1	Winbaar vermogen uit effluent	8
4.2	Mogelijkheid tot directe inzet	9
4.3	Mogelijkheid tot inzet in combinatie met WKO-opslag	9
4.4	Opslag op de zuivering	10
4.5	Warmte-koude opslag	11
4.6	Samenvatting oplossing met buffer	11
4.7	Samenvatting oplossing zonder buffer	12
5	Invloed op uitvoeringsvorm warmtenet	14
5.1	Zonder aanpassingen op zuivering	14
5.2	Met aanpassingen op de zuivering	14
5.2.1	Verschil in investering	15
6	Invloed op business case	17
7	Ruimtelijke aspecten op de zuivering	19
8	Conclusie	20

1 Inleiding

In 2021 heeft Syntraal, in opdracht van de gemeente Leiden een haalbaarheidsstudie uitgevoerd, waarin de mogelijkheden werden onderzocht om omgevingswarmte te gebruiken om de wijk Merenwijk te verwarmen. De onderzochte bronnen waren warmte uit de zuivering Leiden-Noord en warmte uit oppervlaktewater.

Verschillende warmtenet varianten werden uitgewerkt, waarbij een bronnet (een net, waarbij het water op de temperatuur van de bron (in dit geval zo rond 12) als meest interessante variant is geïdentificeerd, met als bron de RWZI, omdat hier over een langere periode energie gewonnen kan worden.

Medio 2023 publiceerde het hoogheemraadschap van Rijnland (hierna Rijnland) het voornemen om Vattenfall het schaarse recht te gunnen om het effluent van de zuivering voor het inzetten van TEA uit de AWZI Leiden Noord om de wijk Poelgeest te Oegstgeest via het bestaande warmtenet duurzaam te verwarmen.

Vervolgens hebben Duurzame energie Merenwijk (DEM) en de gemeente Leiden hierop een gezamenlijke reactie geschreven en gevraagd wat de invloed van het initiatief van Vattenfall is op de verduurzaming van de Merenwijk, uitgaande van een bronnet voor de Merenwijk. Hierop volgend heeft Hoogheemraadschap van Rijnland Syntraal gevraagd de effecten van warmtewinning door Vattenfall met betrekking tot het restpotentieel inzichtelijk te maken en gevraagd om aanbevelingen, vanuit technisch oogpunt, voor de contractonderhandeling met Vattenfall te leveren.

De opbouw van dit rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 zal het plan voor de Merenwijk als gevat in Syntraal rapport met kenmerk R001-1321955RVG-V01-ygl-NL worden samengevat. In hoofdstuk 3 wordt een korte toelichting gegeven op het plan van Vattenfall op basis van de huidige beschikbare informatie. In hoofdstuk 4 wordt aangegeven wat het restpotentieel is. In hoofdstuk 5 wordt beschreven wat de invloed is op de uitvoeringsvorm van een warmtenet in de Merenwijk, vooropgesteld dat de Merenwijk aanspraak zou mogen maken op dit restpotentieel. Hoofdstuk 6 geeft de invloed op de business case aan, en in hoofdstuk 7 wordt kort ingegaan op de ruimtelijke aspecten op de zuivering.

Merk op dat er geen sprake is van een toezegging van het restpotentieel op de zuivering aan de Merenwijk.

Voorbehoud:

Dit rapport is gebaseerd op informatie die is aangeleverd door Vattenfall en Rijnland, die op het moment van aanleveren actueel was. Syntraal beperkt zich tot het doen van aanbevelingen aan Rijnland. Verder is van belang dat bepaalde aanbevelingen in dit rapport mogelijk, enkel door het verstrijken van tijd, niet meer actueel zijn. Rijnland is onder geen beding verplicht om de aanbevelingen over te nemen en behoudt zich alle rechten en wesen voor. Derden kunnen aan dit rapport geen toezeggingen of andere rechten ontleen.

2 Samenvatting plan Merenwijk uit 2021-2022

2.1 Varianten

Ten behoeve van de Merenwijk zijn drie varianten van warmtelevering uitgewerkt, te weten:

- Bronnet (ZLT-net), waarbij water van brontemperatuur (8-12°C) geleverd wordt aan een woning. In de woning komt een warmtepomp, die deze temperatuur opwaardeert tot de in de woning benodigde temperatuur. Deze temperatuur is weers- en gebouwfafhankelijk, maar normaliter niet hoger dan ca 70°C, en gemiddeld gezien significant lager.
- Wijkcentrales. In deze variant wordt warmte van de zuivering op lage temperatuur getransporteerd. Er komen in de wijk WKO's, en een 11-tal centrales waar deze lage temperatuur wordt opgewaardeerd tot ca 70°C.
- Centrale opwekking. In deze variant, wordt op 1 centrale locatie warmte opgewekt en door de hele merenwijk gedistribueerd. Deze variant is iets minder geschikt voor warmtewinning op verschillende plaatsen. Ook alle WKO's moeten centraal gerealiseerd worden.

De variant bronnet en wijkcentrales lijken combineerbaar, dat wil zeggen, dat voor één deel van de Merenwijk een bronnet gekozen kan worden, en voor een ander deel van de wijk een wijkcentrale.

Voor meer details wordt verwezen naar Syntraal-rapport: R001-1321955RVG-V01-ygl-NL uitgevoerd in 2021-2022 in opdracht van de gemeente Leiden.

2.2 Energie- en vermogensvraag Merenwijk

De volgende wijken waren geselecteerd om aangesloten te worden op het warmtenet . Dit is de complete vraag van de wijk Merenwijk. De wijk Centrum/Slaaghwijk Oost is buiten beschouwing gelaten, want deze is reeds aangesloten op het warmtenet van Vattenfall.

Tabel 2.1 Geselecteerde wijkdelen, berekende warmtevraag en bronenergie

	Cluster	Warmtevraag [GJ/jaar]	Bronenergie [GJ/jaar]
0	Leedenwijk - Noord 1984	21.400	16.050
1	Zijlwijk - Noord 1974	23.000	17.250
2	Zijlwijk - Noord 1975	25.800	19.350
3	Leedenwijk - Noord 1977	29.800	22.350
4	Leedenwijk - Zuid / Slaaghwijk West	32.600	24.450
5	Centrum / Slaaghwijk Oost	-	-
6	Zijlwijk – Zuid	45.400	34.050
	Totaal	178.000	133.500

Deze wijken hebben gezamenlijk 178.000 GJ aan warmte nodig. Deze energie hoeft echter niet allemaal uit een aquathermie bron te komen, omdat de bronenergie met een warmtepomp naar een hoger energieniveau wordt gebracht. Hiervoor wordt elektriciteit gebruikt, die terugkomt in de vorm van winbare warmte. Uitgaande van een warmtepomprendement van 400% (COP=coëfficiënt of performance van 4), hetgeen wil zeggen dat er 4 keer meer warmte uit de warmtepomp komt dan dat er aan elektriciteit ingaat, geeft dat, dat er $\frac{3}{4}$ van de benodigde warmte aan bronenergie nodig is, oftewel 133.500 GJ/jaar bronenergie.

Naast de benodigde energie is ook de hoeveelheid vermogen van belang. Dat is de hoeveelheid energie, die in een kort tijdbestek moet worden geleverd (wanneer het buiten koud is et cetera). Het benodigd vermogen is bepaald als 15,2 MW.

Tabel 2.2 Opbouw opwek

Bron	Aantal	Type bron	Vermogen per bron [MW]	Vermogen totaal [MW]
RWZI Leiden-Noord	1	Basislast	5,3	5,3
WKO	11	In de zomer opslag van warmte RWZI, in de winter levering	0,5	5,75
LT-lucht warmtepomp	NTB	Piekbron	NTB	4,2
Totaal bronvermogen				15,2

Er was in deze studie dus sprake van een mix van opwekkers. Deze keuze is echter vooral gemaakt om het aantal WKO's te reduceren, rekening houdend met voortgaande isolatie, waardoor in de toekomst het benodigd vermogen lager wordt. In theorie lijkt het mogelijk om de gehele wijk te voorzien van energie uit de zuivering in combinatie met warmte-koude opslag in de bodem. Hierbij dient in ogenschouw te worden genomen dat hieraan de aanname ten grondslag ligt dat de zuivering zo aanpast zou worden, dat een continue levering mogelijk was.

3 Samenvatting plan Vattenfall

Vattenfall levert warmte in Leiden via haar eigen hoge-temperatuur warmtenet. De warmte voor dit warmtenet koop Vattenfall op dit moment in bij Uniper, die in het centrum van Leiden een gasgestookte energiecentrale opereert. De verwachting is overigens, dat dit warmtenet op termijn gevoed zal worden met warmte uit het Rotterdamse havengebied, via de WarmtelinQ. De relatief nieuwe wijk Poelgeest in Oegstgeest is ook op dit warmtenet aangesloten, maar de woningen, leidingwerk en aansluitsets zijn echter geschikt (of geschikt te maken) om warmte op een lager temperatuurniveau te ontvangen. Dit maakt deze wijk interessant voor een aquathermie-project, waarbij Vattenfall zelf de basislast aan warmte gaat produceren voor deze wijk.

Vattenfall vraagt hiervoor SDE++-subsidie aan, een exploitatie-subsidie, die erop gericht is om de onrendabele top, die bij dit soort technieken bestaat, zo goed mogelijk af te dekken. Deze SDE++-subsidie is gericht op veel vollasturen en Vattenfall wil de installatie dan ook als een basislast installatie inrichten. Het aantal vollasturen dat de SDE++ gebruikt is 6.000 uur.

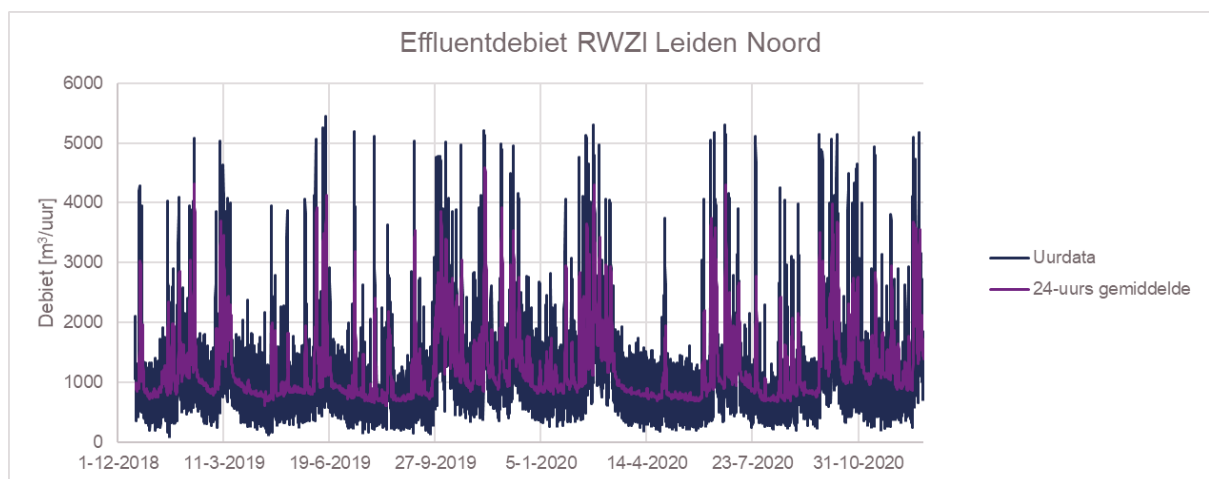
Vattenfall kon nog geen conceptontwerp of voorontwerp met ons delen. Alleen de hoofdlijnen zijn bekend. Voorheen was alleen het doel bekend om circa 1000 kWth bronenergie beschikbaar te hebben. Dat zegt echter nog niets over hoeveel debiet Vattenfall wenst te onttrekken, en op hoeveel onttrekkingsdebiet zij zich vast kunnen leggen.

Op ons verzoek heeft Vattenfall nu een maximaal onttrekkingsdebiet opgegeven, welke 53 kg/s bedraagt. Wij hebben dat vertaald naar een maximaal contractueel vast te leggen onttrekkingsdebiet van 0,053 m³/s. Dit is inclusief het debiet dat nodig is om filters te spoelen. Merk op dat dit onttrekkingsdebiet nog kan wijzigen, afhankelijk van de afspraken die Rijnland en Vattenfall hierover maken.

4 Restpotentieel

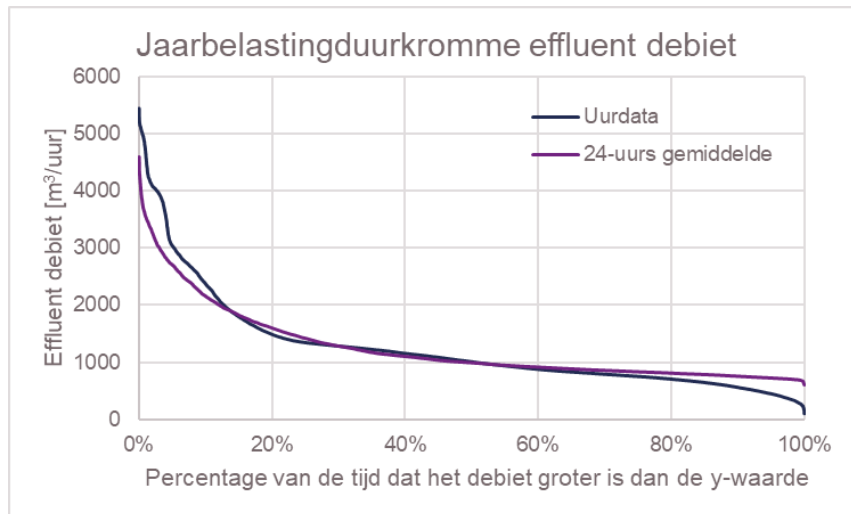
4.1 Winbaar vermogen uit effluent

Syntraal heeft zowel dagdebiet als uurdebiet ter beschikking van de RWZI Leiden Noord over de periode 17-12-2018 t/m 01-01-2021. Wat opvalt bij de analyse is dat er een behoorlijk verschil zit tussen het op daggemiddelde debiet enerzijds en het uurdebiet anderzijds. Dit is iets dat je typisch terugziet op een RWZI, en heeft ermee te maken dat de aanvoer naar de RWZI in de nacht lager is dan overdag. 's Nachts wordt er namelijk minder gedoucht, gaat men minder naar de WC en wordt minder water verbruikt voor bijvoorbeeld de afwas. Ook bedrijven die water lozen en alleen in dagbedrijf opereren hebben hier invloed op. De hoge uitschieters naar boven hebben te maken met regenval. Hemelwater wordt nog veel op het riool geloosd, waardoor deze invloed goed zichtbaar is. Deze pieken zijn niet bruikbaar voor warmtewinning, maar er moet wel rekening mee gehouden worden, in de zin, dat de warmtewinning die piekafvoer niet onmogelijk moet maken.



Figuur 4.1 Effluentdebiet RWZI Leiden Noord

Door de debieten te sorteren van hoog naar laag, en de x-as te normeren naar het percentage van de tijd, kan een goed beeld verkregen worden, hoe vaak een bepaald debiet uitgedrukt in m^3/uur beschikbaar is. Dit is weergegeven in Figuur 4.2. Hieruit blijkt, bijvoorbeeld dat tot meer dan 5000 m^3/uur afgevoerd wordt, maar dat dit maar in minder dan 1% van de gevallen voorkomt. Voor iets wat zo weinig voorkomt, kan men geen installatie op ontwerpen. Aan de andere kant van de schaal valt op dat op basis van het 24-uurs gemiddelde meer dan 600 m^3/uur wordt afgevoerd, maar op uurbasis is dat “maar” 100 m^3/uur , merk overigens op dat dit wel snel toeneemt, en 99,9% van de tijd is het debiet van 190 m^3/uur , dat Vattenfall wil onttrekken beschikbaar.



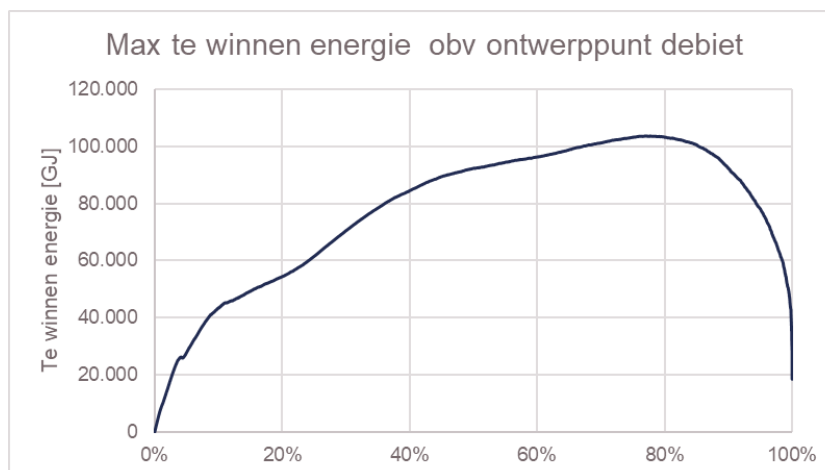
Figuur 4.2 Jaarbelastingduurkromme effluent debiet

4.2 Mogelijkheid tot directe inzet

Op basis van de debiet curves blijkt dat directe inzet (zonder enige vorm van buffering in de vorm van WKO, of aanpassingen op de zuivering) ten behoeve van een derde partij, zoals de Merenwijk niet mogelijk is, omdat alle inzet reeds richting Vattenfall is toebedeeld. Dit blijkt bijvoorbeeld uit Figuur 4.5, wanneer we het vermogen op uurbasis vergelijken met datgene dat toegewezen is aan Vattenfall.

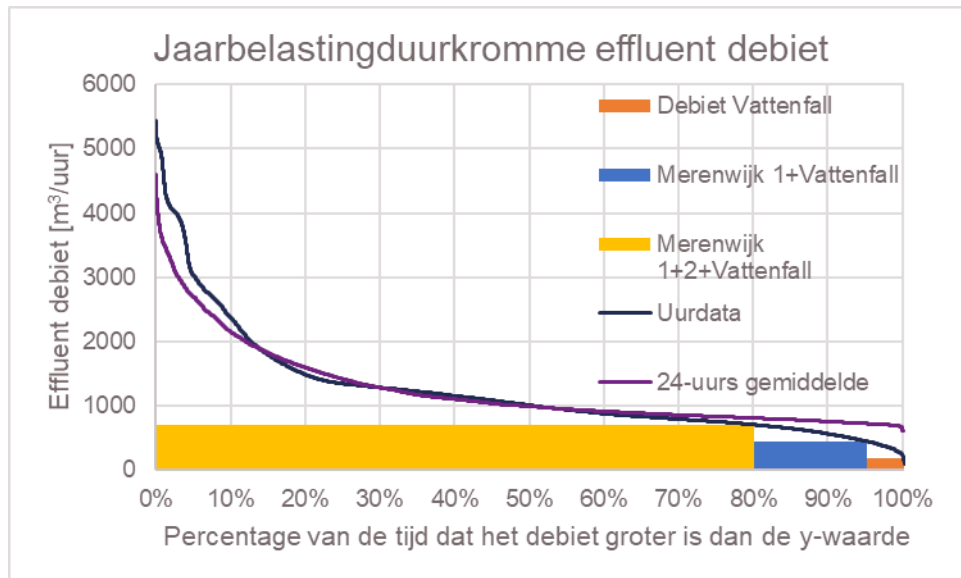
4.3 Mogelijkheid tot inzet in combinatie met WKO-opslag

In combinatie met WKO-opslag kan een groter gedeelte van de tijd warmte gewonnen worden. Als basis is genomen dat minimaal 80% van de tijd warmte gewonnen moet kunnen worden. Dat komt overeen met circa 7000 vollasturen. Zoals Figuur 4.3 laat zien is dat precies het punt, waarop de maximale hoeveelheid energie te winnen is (uitgaande van 1 warmtewisselaar en pomp). Hierbij is uitgegaan van aan/uit bedrijf voor de warmtewinning.



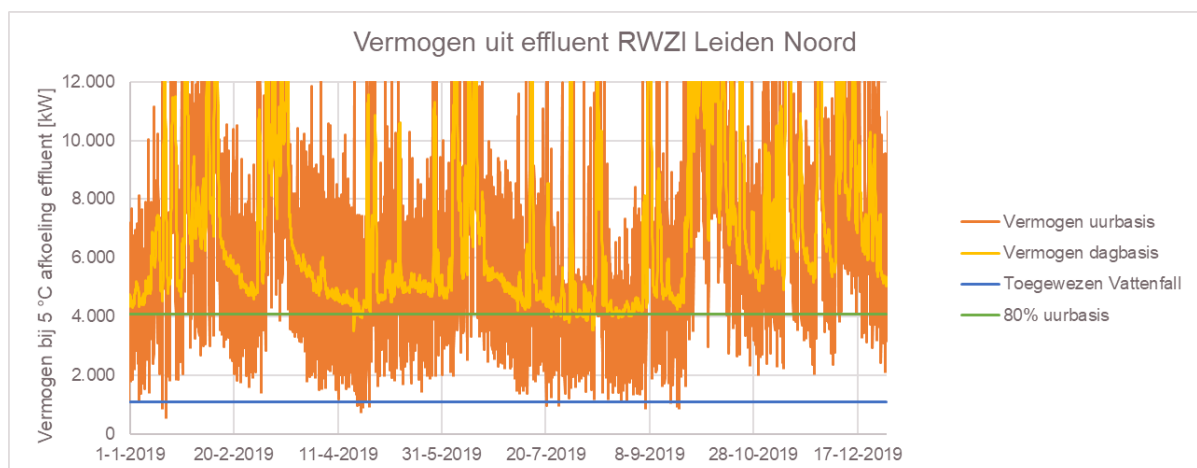
Figuur 4.3 Maximaal te winnen energie, op basis van welk percentage van de tijd de warmte aanwezig is (op basis van 5°C uitkoeling)

De conclusie is daarmee, dat als ontworpen zou worden op een hoger vermogen, dat minder tijd aanwezig is, de te winnen energie niet toeneemt. Om zoveel mogelijk energie te kunnen winnen, kan de warmtewisselaar opgedeeld worden in twee delen, waardoor er nog meer warmte te winnen is.



Figuur 4.4 Invulling van debiet door warmtewisselaars RWZI Leiden Noord

Op deze wijze is met een temperatuurverschil van 5°C, 82.334 GJ te winnen. Dit kan enigszins vergroot worden, door het effluent iets verder uit te koelen tot maximaal 7°C, dan kan er 115.267 GJ gewonnen worden. Let wel, dat dit betekent dat iedere afnemer een afleversetje met scheidingswarmtewisselaar nodig heeft, en een water-glycol circuitje in huis. Dat is echter sowieso verstandig, om weg te blijven van het punt, waarop de warmtepomp gaat invriezen.



Figuur 4.5 Vermogen uit effluent RWZI Leiden Noord

4.4 Opslag op de zuivering

Uit de jaarbelastingduurkromme van het debiet blijkt, dat indien het mogelijk is om gebruik te maken van het daggemiddelde debiet:

- 1) Er meer warmte direct geleverd kan worden, waardoor er minder WKO's nodig zijn;
- 2) Er meer uren warmte geleverd kan worden, waardoor de hele wijk van energie zou kunnen worden voorzien.

Het is dus wenselijk om buffering toe te passen op de zuivering. Hiervoor zijn twee varianten. Op dit moment functioneert de zuivering als een constant volume systeem, met wijzigende verblijftijden.

Door te spelen met het vulniveau op de zuivering, kan de verblijftijd op de zuivering gelijk gehouden worden. Op basis van de beschikbare informatie ligt het in de lijn der verwachting dat dit positief is voor het zuiveringsrendement op de zuivering, en de voorspelbaarheid daarvan.

Buffering zou zowel aan de inlaatkant als aan de uitlaatkant gerealiseerd kunnen worden middels extra tanks. Ook dynamisch peilbeheer in de nabezinktank zou een optie kunnen zijn.

Er is een buffer van 3500 m³ nodig om de fluctuatie over de dag uit te vlakken. Met deze buffer kan een debiet van 705 m³/uur (dagdebiet in 98% van de gevallen) continu geleverd worden. Een deel hiervan (190,5 m³/uur) is toebedeeld aan Vattenfall. Op deze wijze kan 94.200 GJ/jaar aan warmte geleverd worden, met een vermogen van 3 MW bij een temperatuurval van 5°C geleverd worden.

Op basis van een temperatuurafname van 7°C kan 4,2 MW gewonnen worden met 132.000 GJ/jaar. In principe is dit voldoende energie om de wijk van warmte te voorzien. Het vermogen is wat lager dan dat voorheen was. Om dit te compenseren dienen 2 extra WKO's gerealiseerd te worden (t.o.v. R001-1321955RVG-V01-ygl-NL).

4.5 Warmte-koude opslag

In het rapport R001-1321955RVG-V01-ygl-NL zijn de uitgangspunten, zoals bepaald door IF en Greenvis voor de naastgelegen wijk Poelgeest gehanteerd, met betrekking tot bronvermogen per bron. Dat is ook in deze rapportage gedaan. Het is aan te raden hier te zijner tijd een nadere studie naar te doen, om het minimaal aantal noodzakelijke bronnen te bepalen. Op basis van de potentie in de ondergrond is er ruim voldoende opslagcapaciteit in de bodem. Zoals aangegeven is er een afname van circa 1 MW in directe levering naar de Merenwijk. Om dit te kunnen compenseren moeten 2 extra bronnen geslagen worden in het scenario met buffer.

4.6 Samenvatting oplossing met buffer

Er zijn twee oplossingsrichtingen uitgewerkt. Eén oplossing in het geval het mogelijk zou zijn om op/bij de zuivering een buffer te maken, en één oplossing in het geval dat niet mogelijk zou zijn. Merk op dat er geen enkele toezegging is gedaan door Rijnland, dat het mogelijk is om een buffer te realiseren. Sterker nog: Rijnland gaf aan dat ze hier op dit moment en naar de toekomst toe geen ruimte voor zagen. Er is uitgegaan van aanpassing aan de zuivering, zodat het uurdebiet gelijk wordt aan het dagdebiet middels een buffer van 3500 m³. Op basis van een onttrekking van 515 m³/uur ten behoeve van de Merenwijk en een uitkoeling van 7°C is het mogelijk om 132.000 GJ bronenergie te winnen.

Tabel 4.1 Opbouw bronvermogen

Bron	Aantal	Type bron	Vermogen per bron [MW]	Vermogen totaal [MW]
RWZI Leiden-Noord	1	Basislast	4,2	4,2
WKO	13	In de zomer opslag van warmte RWZI, in de winter levering	0,52	6,8
LT-lucht warmtepomp	NTB	Piekbron	NTB	4,2
Totaal bronvermogen				15,2

Merk op dat de lucht-water warmtepompen alleen nodig zijn ten behoeve van piekvermogen en alleen laagwaardige (ca 12°C) warmte maken, die in de woning omhoog wordt gebracht in temperatuur. In principe is er op de zuivering voldoende energie beschikbaar om extra WKO's te laden, en het piekvermogen uit de WKO's te laten komen. WKO's zijn echter duur in aanschaf en onderhoud en het piekvermogen zal relatief weinig aangesproken worden. Op de lange termijn is de verwachting, dat de warmtevraag in de wijk afneemt door verdergaande verduurzaming van het vastgoed, waardoor het piekvermogen over een jaar of 15 niet, of nog maar beperkt noodzakelijk is. Er is echter geen technische reden om een lucht-warmtepomp boven een WKO te verkiezen.

4.7 Samenvatting oplossing zonder buffer

In de situatie zonder buffer kan er met een temperatuurafname van 7°C van het effluent 115.267 GJ gewonnen worden. Dit is net niet geheel voldoende voor de hele wijk (met de huidige warmtevraag en 100% participatie). De extra hoeveelheid energie zou door lucht-water warmtepompen opgewekt kunnen worden, die toch al als piekbron worden opgesteld.

Zonder buffer moet 4,2 MW extra piekcapaciteit worden geplaatst. We gaan ervan uit dat de helft hiervan uit WKO komt en de helft uit luchtwater warmtepompen. Voor nu wordt aangenomen dat deze WKO's vlak bij de zuivering geplaatst kunnen worden. Dit zal later op haalbaarheid nader onderzocht moeten worden.

Tabel 4.2 Opbouw bronvermogen

Bron	Aantal	Type bron	Vermogen per bron [MW]	Vermogen totaal [MW]
RWZI Leiden-Noord	1	Basislast	0	0
WKO	17	In de zomer opslag van warmte RWZI, in de winter levering	0,52	8,9
LT-lucht warmtepomp	NTB	Piekbron	NTB	6,3
Totaal bronvermogen				15,2

Merk op dat de lucht-water warmtepompen alleen nodig zijn ten behoeve van piekvermogen en alleen laagwaardige (ca 12°C) warmte maken, die in de woning omhoog wordt gebracht in temperatuur. Op de lange termijn is de verwachting, dat de warmtevraag in de wijk afneemt door verdergaande

Kenmerk R001-1322937RVG-V02-ygl-NL

verduurzaming van het vastgoed, waardoor het piekvermogen en de piekenergie over een jaar of 15 niet, of nog maar beperkt noodzakelijk is.

5 Invloed op uitvoeringsvorm warmtenet

5.1 Zonder aanpassingen op zuivering

Wanneer er geen buffer op de zuivering is, is het niet mogelijk om direct warmte te leveren vanuit de zuivering. Er moet dan circa 4,2 MW aan extra vermogen opgesteld worden, hetzij in de vorm van WKO's, hetzij in de vorm van lucht-water warmtepompen. Het is echter goed om op te merken, dat in de originele studie ook al impliciet was aangenomen dat een aanpassing op de zuivering gedaan zou worden. Hiervoor heeft echter nooit een toezegging plaatsgevonden noch is er vertrouwen gewekt dat dit zal of kan gebeuren, vanuit Rijnland. Naast het ontoereikende vermogen is ook de hoeveelheid energie op dat moment onvoldoende om de volledige Merenwijk van warmte te voorzien. Op dat moment is ook thermische energie uit oppervlaktewater noodzakelijk om te voldoen aan de energievraag, of wordt er nog een wat grotere pieklast voorzien vanuit lucht-water warmtepompen. In dit geval is gekozen om de situatie met een kleine bijdrage van lucht-water warmtepompen door te rekenen. Deze moeten 133.500 GJ-115.267 GJ=18.233 GJ leveren. Met een COP van 6 bedraagt het extra elektriciteit 3.038 GJ, oftewel 884.200 kWh elektriciteit.

5.2 Met aanpassingen op de zuivering

Met aanpassingen op de zuivering, moeten er 2 WKO-doubletten meer worden gerealiseerd. Theoretisch kan dit met dezelfde wijkdistributienetten als voorheen, en het plaatsen van 2 WKO's bij de zuivering. Dan zou er niets hoeven te wijzigen in het netontwerp. Deze variant is uitgewerkt in de financiële uitwerking. De meerkosten bedragen dan louter de WKO's. Merk op dat het Hoogheemraadschap aangegeven heeft, dat er (momenteel) geen ruimte is voor de benodigde buffer.

Daarnaast is de variant bekeken, waarbij gebruik wordt gemaakt van 13 wijkdistributienetten, met ieder wijkdistributienet zijn eigen WKO. Door een andere opzet van de kostenkanten is dat niet 1-op-1 vergelijkbaar met de eerdere studie, maar de berekende gemiddelde kosten per bewoner zijn marginaal lager, dan in 2021 berekend.



Figuur 5.1 Distributienet met 13 wijkclusters

5.2.1 Verschil in investering

In Tabel 5.1 zijn de benodigde investeringen herhaald voor een bronnet. Deze kosten staan op prijspeil 2021. De prijzen vallen echter zeker nog binnen de genoemde bandbreedte.

Tabel 5.1 Benodigde investering bewoners per huishouden (prijspeil 2021 incl. BTW)

	Bronwarmtepomp
Aanpassingen aan isolatie en verwarming	3.600-17.100
Inpassing leidingen etc	1.815
Inductiekoken*	850
3-fase aansluiting	326
Liander	
3-fase meterkast	2.700
Warmtepomp (na aftrek ISDE)	8.014
Aansluitbijdrage	0
Totaal	17.305-30.805

*kosten voor aanpassing meterkast, ten behoeve van inductiekoken zijn opgenomen in de post 3-fase meterkast.

Merk ook op, dat het niet strikt noodzakelijk is dat de bewoner de warmtepomp aanschaft. Er zijn andere constructies denkbaar, bijvoorbeeld waarbij een warmtepomp gehuurd wordt, of waar een bewoner een warmteleveringscontract aangaat, waarbij de exploitant van het net de warmtepomp in scope neemt, en de warmte afneemt. Voor de bewoner zal naar verwachting echter per saldo eigendom van de warmtepomp waarschijnlijk de goedkoopste variant zijn.

Ten gevolge van de extra WKO's neemt de post warmteopwekking toe, welke gevat is in de post "materiaal collectief deel". Hier komen dan nog de opslagfactoren voor projectkosten en onvoorzien overheen.

Tabel 5.2 Totale investeringskosten nieuw scenario met buffer (excl. BTW)

		Investering totaal met buffer	Investering per huishouden met buffer
Investering materiaal collectief deel		€ 38.386.631	€ 9.659
Projectkosten	25%	€ 9.596.658	€ 2.415
Investering bewoners		€ 90.925.120	€ 22.880
Subtotaal		€ 138.908.409	€ 34.954
Onvoorzien	15%	€ 20.836.261	€ 5.243
Totaal		€ 159.744.670	€ 40.197

Tabel 5.3 Totale investeringskosten nieuw scenario zonder buffer (excl. BTW)

		Investering totaal met buffer	Investering per huishouden met buffer
Investering materiaal collectief deel		€ 39.876.031	€ 10.034
Projectkosten	25%	€ 9.969.008	€ 2.509
Investering bewoners		€ 90.925.120	€ 22.880
Subtotaal		€ 140.770.159	€ 35.423
Onvoorzien	15%	€ 21.115.524	€ 5.313
Totaal		€ 161.885.682	€ 40.736

Tabel 5.4 Vergelijking investering per huishouden (excl. BTW)

		Investering per huishouden 2021	Investering per huishouden 2024 met buffer*	Investering per huishouden 2024 zonder buffer*
Investering materiaal collectief deel		€ 9.552	€ 9.659	€ 10.034
Projectkosten	25%	€ 2.388	€ 2.415	€ 2.509
Investering bewoners		€ 22.880	€ 22.880	€ 22.880
Subtotaal		€ 34.820	€ 34.954	€ 35.423
Onvoorzien	15%	€ 5.223	€ 5.243	€ 5.313
Totaal		€ 40.044	€ 40.197	€ 40.736

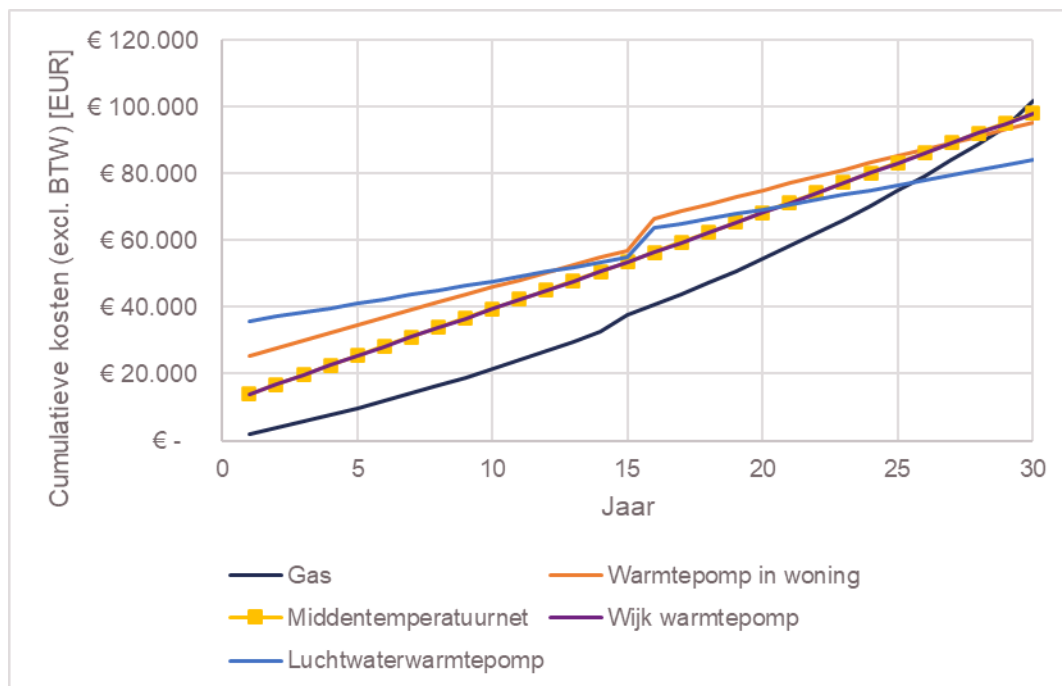
*prijspeil 2021

6 Invloed op business case

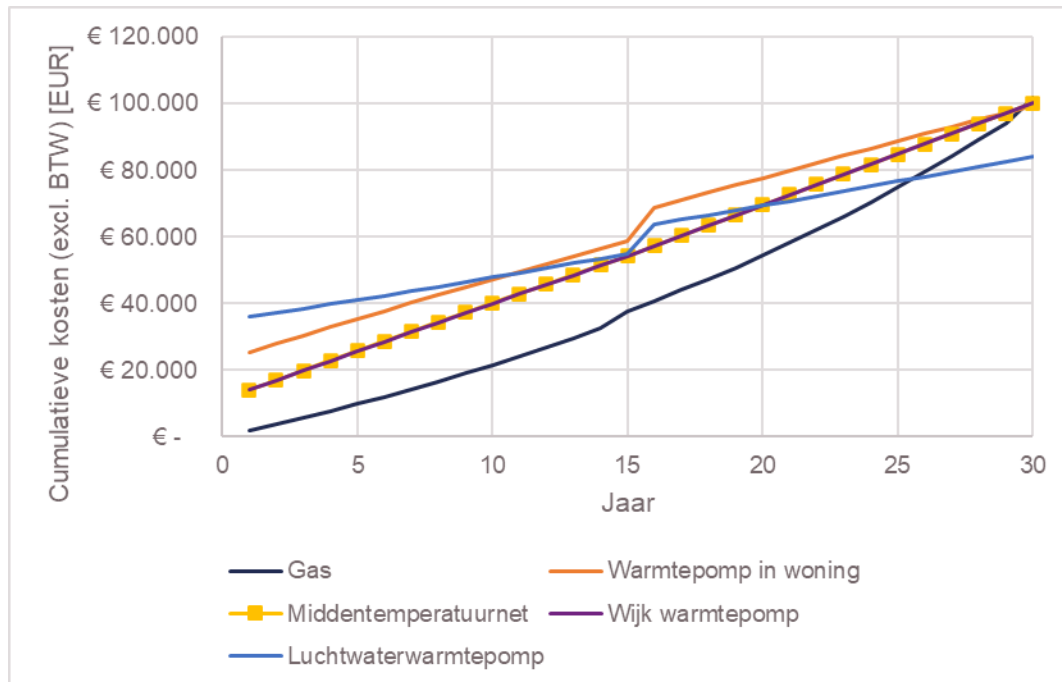
De invloed van de extra WKO's op de business case is zeer minimaal, aangezien de investering per bewoner nauwelijks toenemen. Voor de case met buffer is de toename circa 150 Euro per huishouden over de levensduur van 30 jaar, oftewel 5 euro per jaar per huishouden. Een grotere invloed op de business case hebben de gewijzigde energieprijzen. De vorige studie was opgesteld op een moment van grote onzekerheid met betrekking tot de energieprijzen.

Inmiddels zijn de marktprijzen iets meer genormaliseerd, ook al zijn de marktprijzen nog steeds vele malen hoger dan circa 2017. Daarnaast zijn de energiebelastingstarieven aangepast. In het bijzonder gas is veel duurder dan voorheen, mede door de verhoging van de energiebelasting. Van overheidswege worden nu prijzen aangegeven voor de berekening van terugverdientijden. Van deze tarieven is gebruik gemaakt in de business case (alle kosten zonder BTW). De gebruikte gasprijs is 1,16 EUR/m³, elektriciteitsprijs 0,26 EUR/kWh voor bewoners en 0,21 EUR/kWh voor de varianten met collectieve warmtepompen. Er is wel aangenomen dat deze prijzen naar elkaar toekomen door gebruik te maken van verschillende inflatiecijfers, waarbij de tarieven na 10 jaar ongeveer gelijk zijn.

Om die reden is de business case opnieuw weergegeven.



Figuur 6.1 Cumulatieve kosten (kosten+ methodiek) met buffer bij zuivering



Figuur 6.2 Cumulatieve kosten (kosten+ methodiek) zonder buffer bij zuivering

Zonder buffer zijn alle varianten ongeveer even duur als met gas. Niet alleen de investering is iets hoger. Ook de exploitatiekosten van alle collectieve varianten zijn op jaarbasis circa 45 EUR per bewoner duurder, door het gebruik van de lucht-warmtepomp, omdat niet alle warmtevraag afgedekt kan worden met de zuivering. Deze verhoging is voor alle collectieve varianten gelijk. Er zit hierdoor nauwelijks verschil tussen de varianten.

7 Ruimtelijke aspecten op de zuivering

Syntraal heeft advies opgesteld en heeft daarin aangegeven wat de ruimtelijke impact is op de zuivering. Zoals eerder in het rapport is toegelicht is Rijnland niet gebonden aan dit advies. Er kunnen aan dit advies door derden geen toezeggingen of andere rechten worden ontleend.

De invloed op de ruimtelijke aspecten ziet Syntraal als volgt:

- Downstream van het punt waar Vattenfall de warmte wint, zou eventueel een extra pompput geplaatst kunnen worden voor de pompen ten behoeve van de Merenwijk, vergelijkbaar met een gemaalput. Deze pompput zou een formaat van ordegrootte 5 x 3 m kunnen hebben en zou in dat geval ondergronds geplaatst worden.
- Vanaf het punt waar de warmte opgepakt kan worden (downstream van het punt waar Vattenfall de warmte wint), lopen 1 of 2 leidingparen naar de plek van de warmtewisselaar(s). Wanneer er sprake is van 1 leidingpaar, mag men uitgaan van HDPE355 SDR11. Bij twee leidingparen van HDPE250SDR11. De voorkeur van Syntraal gaat vanuit leveringszekerheid oopunt uit naar twee leidingparen. De sleufbreedte neemt, in verband met minimaal benodigde afstand ten behoeve van montage, wel toe. Houd rekening met circa 2,6 meter (20cm aan beide kanten, 40 cm tussen pijpen) sleufbreedte vooropgesteld dat men de leiding met 80 cm gronddekking kan leggen. Moet dieper gegraven worden, dan volgt daaruit dat de sleufbreedte groter moet worden in verband met verplichte afschuining van de sleufwand, tenzij de sleuf bekist wordt. Dit is echter beduidend duurder. Indien het lastig is om een dergelijke vrije sleuf te realiseren in verband met andere leidingen kunnen twee leidingen boven elkaar gelegd worden. Let ook dan echter op, dat een veilig talud dan waarschijnlijk noodzakelijk is.
- De ruimte met warmtewisselaar kan zowel bovengronds als ondergronds gerealiseerd worden. Waarschijnlijk gaat de voorkeur ernaar uit om deze voor filters en warmtewisselaar bovengronds uit te voeren, om het afvalwater uit de filters via vrij verval terug te kunnen laten lopen. De plek daarvoor zal in overleg met het Rijnland moeten worden geselecteerd. De plek van deze warmtewisselaar hangt mede samen met hoe Rijnland toegang tot haar terrein wil regelen. Het ruimtebeslag zal naar verwachting niet groot hoeven te zijn, omdat een warmtepomp niet noodzakelijk is. Het gebouw zal circa 4 meter hoog zijn, met een vloeroppervlak van circa 50 m². Rijnland heeft aangegeven dat er op dit moment geen geschikte plek is voor deze ruimte en kan geen uitsluitel geven over de toekomst.
- Daarnaast adviseren wij op de zuivering een buffer van circa 3500 m³. Dit kan een buffer voor of na het inlaatgemaal zijn, een buffer na de nabezinktanks (merk op dat deze dan als een extra nabezinktank gaat fungeren), of dat de nabezinktanks zo worden ingericht dat een flexibel peil mogelijk is, in de nabezinktanks. Op dit moment is er zeker aan de instroomkant voldoende ruimte beschikbaar, maar er is aangegeven door Rijnland dat op termijn de aanvoer aangepast zou worden. Op zich biedt dat tegelijkertijd ook een kans om een grotere buffer aan te leggen, die vanuit het oogpunt van warmtewinning wenselijk is. Deze buffer biedt het waterschap ook meer kans op constante doorstroom op de zuivering, zowel over de dag, als wel dat de extra buffer ingezet kan worden om periodes van regenval op te vangen, zeker als er gebruik gemaakt wordt van weer voorspellend regelen. Rijnland heeft aangegeven dat er momenteel geen ruimte is voor deze buffer en kan over de toekomst geen uitsluitel geven.

8 Conclusie

Op basis van de bij ons bekende gegevens en ons advies lijkt de kans klein dat het initiatief van Vattenfall het initiatief van de Merenwijk op termijn in de weg zou kunnen zitten. Hierbij is van belang dat de Merenwijk nog niet beschikt over een gedetailleerd en uitgewerkt plan. Beide projecten kunnen naast elkaar bestaan. Uitgaande van de situatie dat beide projecten volledig draaien, dan is onze conclusie dat in dat geval de complete potentie van de zuivering is uitgenut. Voor de Merenwijk zijn twee tot 5 extra WKO's en eventueel extra back-up capaciteit in de vorm van lucht-water warmtepompen noodzakelijk. Deze hebben echter een beperkt effect op de totale investering en de business case.