



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Uitvoeringsprogramma Energieneutraliteit 2.0

Voorwoord - Transitieaanpak Rijnland energieneutraal

Rijnland is energieneutraal in 2030. Dit betekent dat vanaf 2030 jaarlijks de hoeveelheid (duurzame) energieopwekking minimaal even groot is als het totale energieverbruik. In 2021 verbruikte Rijnland 392 TJP aan energie en hebben we 226 TJP (58%) duurzaam opgewekt. Dat betekent dat we nog een resterende opgave hebben van 166 TJP om aan energie te besparen en duurzaam op te wekken.

We werken aan deze resterende opgave met een transitieaanpak.

Energievraag (100%)	392 TJP
Reeds gerealiseerd (58%)	226 TJP
Resterende opgave (42%)	166 TJP

In 2020 is samen met de VV een BOB-proces doorlopen om de kaders, maatregelen en genoemde transitieaanpak gezamenlijk verder vorm te geven. Dit heeft geleid tot een unaniem aangenomen uitvoeringsprogramma in november 2020. In dit uitvoeringsprogramma was besloten om, met name voor windenergie en zonnepanelen, méér projecten voor te bereiden dan daadwerkelijk nodig zijn voor energieneutraliteit. Hier is voor gekozen aangezien veel energieprojecten in de vergunningsfase stranden. We werken daarom met vier categorieën;

- 1. Projecten die reeds in uitvoering zijn** (100%)
(o.a. energiebesparing, zonneweides bij Bodegraven, Alphen N en Alphen KZ)
- 2. Projecten die al besloten zijn, waar opwekking tegen kan vallen** (75%)
(o.a. centrale slibgisting in Haarlem Waarderpolder)
- 3. Projecten waar we voor realisatie afhankelijk van derden** (25%)
(o.a. windenergie en grootschalige zonneweides)
- 4. Projecten waarvan we volledig afhankelijk zijn van derden** (10%)
(aquathermie)

Insteek van deze transitieaanpak is dat met de optelsom van de projecten in bovenstaande categorieën energieneutraliteit wordt bereikt. In een extreem positief scenario, wanneer alle projecten doorgaan, zou zelfs 660 TJP (225%) energieneutraliteit bereikt kunnen worden. Op dat moment heeft de VV de keuze welke projecten zij prioriteit geeft en of zij de andere wilt laten afvallen of alsnog wil realiseren. Meer toelichting over de indeling van deze categorieën, de onderbouwing van de percentages, en de keuzemomenten in hoofdstuk 4 van deze nota.

In 2021 heeft Rijnland in de midterm besloten om de doelstelling van 2025 te verplaatsen naar 2030. Dit is niet alleen een financiële overweging geweest, maar ook om meer ruimte te geven aan innovatieve technieken zoals aquathermie. Tegelijkertijd heeft de rekenkamercommissie van Rijnland onderzoek gedaan naar de transitieaanpak van Rijnlands energiebeleid. De hoofdconclusie van de rekenkamercommissie was dat *"Rijnland heeft voor het bereiken van de energieneutraliteitsdoelstelling een doeltreffende en doelmatige aanpak gekozen. De VV heeft hierbij voldoende ruimte gekregen om het beleid mede vorm te geven en een kaderstellende rol gehad"*.

Zowel in de midterm als in de behandeling van het rapport van de rekenkamercommissie is aangegeven dat een update van het uitvoeringsprogramma wenselijk is. De kaders die zijn vastgesteld door de VV blijven staan, in de daadwerkelijke maatregelen zitten slechts enkele accentverschuivingen. Deze update is het voorliggende uitvoeringsprogramma energieneutraliteit 2.0.

Inhoudsopgave

1	Introductie	4
1.1	Opgave energieneutraliteit	4
1.2	Kaders en uitgangspunten	5
1.3	Afbakening	5
1.4	Nieuwe berekeningswijze	6
1.5	Wet en regelgeving / Energie efficiëntie	6
2	Energiebesparing	7
2.1	Maatregelen energiebesparing waterketen	7
2.2	Energiebesparing watersysteem	8
2.3	Energiebesparing kantoorruimten (m.n. waterketen)	9
2.4	Samenvatting energiebesparing	9
3	Energieopwekking	10
3.1	Biogas; centrale slibvergisting	10
3.2	Zonnepanelen en windturbines.....	10
3.3	Aquathermie 2022-2030	12
3.4	(mest- en) reststromenvergister	13
4	Planning, monitoring en sturingsmomenten	14
4.1	Transitieaanpak, omgaan met onzekerheden	14
4.2	Planning en keuzemomenten	14
5	Totaaloverzicht uitvoeringsprogramma	16

1 Introductie

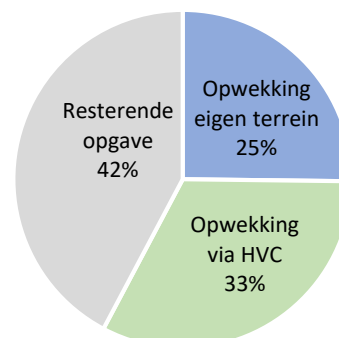
De energietransitie van Nederland kent een hoge mate van volatiliteit, complexiteit en onzekerheid. In de afgelopen maanden heeft de Oekraïne-crisis nationaal en internationaal veel ontwikkelingen in gang gezet die geleid hebben tot een explosieve stijging van de energieprijzen, en een groeiende urgentie om zo snel mogelijk onafhankelijk te worden van Russisch gas. Hierdoor is niet alleen de urgentie toegenomen, maar is ook een verschuiving zichtbaar waarin meer vraag is naar alternatieven voor aardgas voor verwarming. Rijnland kan hier met haar biogas/groengas en met aquathermie een grote bijdrage aan leveren.

Tegelijkertijd heeft het nieuwe rapport van de IPCC ervoor gezorgd dat de Europese Unie en het nieuwe kabinet de doelen rondom hernieuwbare energie voor 2030 aangescherpt. Zo zal er meer biogas en waterstof geïmporteerd worden en moet het gebruik van fossiele energie in huis sneller omlaag o.a. door extra en sneller geld te steken in het isoleren van huizen en het installeren van warmtepompen.

1.1 Opgave energieneutraliteit

In 2021 verbruikte Rijnland 392 TJp¹ aan energie. We meten de voortgang naar energieneutraliteit door te rapporteren over het percentage duurzaam opgewekte energie over het totaal. Dat betekent dat zowel energiebesparing (verlaging van het totaal) als energieopwekking (verhoging van opwekking) evenredig bijdraagt aan de doelstelling. In 2021 wakte Rijnland 226 TJp (58%) van haar energie duurzaam op.

- 99 TJp (25%) doen we door energieopwekking op de eigen terreinen. Denk dan aan biogasproductie op AWZI's Haarlem Waarderpolder, Leiden Zuid-West, Leiden Noord en Velsen en de zonnepanelen naast de AWZI Katwijk.
- 128 TJp (33%) komt door opwekking die HVC namens Rijnland voor haar rekening neemt door slibverbranding en windenergie op zee. Rijnland mag als aandeelhouder van HVC naar rato van aandelen de energieopwekking van HVC toerekenen naar haar eigen doelstelling



Energievraag (100%)	392 TJp
Reeds gerealiseerd (58%)	226 TJp
Resterende opgave (42%)	166 TJp

- 166 TJp (42%) is de resterende opgave die voor 2030 ingevuld gaat worden door energiebesparing, windenergie, zonne-energie, biogas en aquathermie. Het uitvoeringsprogramma 2.0 gaat specifiek over dit onderdeel.

¹ TJp = Tera Joule primaire energie. Dit is een energie-eenheid die gebruikt wordt om eenduidig de verschillende energiedragers elektriciteit (kWh), gas (m3) en brandstoffen (l) om te rekenen. Voor de omrekenfactoren sluiten we aan bij de Klimaatmonitor van de Unie van Waterschappen

1.2 Kaders en uitgangspunten

Het nieuwe uitvoeringsprogramma gaat uit van dezelfde kaders en uitgangspunten als die de VV in het BOB-traject energietransitie in 2020 heeft meegegeven;

- We realiseren energieneutraliteit door in te zetten op een mix van maatregelen van energiebesparing, zon, wind, biogas en aquathermie;
- We tellen energieopwekking mee zodra Rijnland (mede)eigenaar is van de energieopwekking en/of dit op het terrein van Rijnland plaatsvindt;
- We zoeken voor de uitvoering de samenwerking met mede overheden en gespecialiseerde partijen zonder zich volledig afhankelijk te maken van derden;
- We creëren met deze maatregelen zoveel mogelijk maatschappelijke meerwaarde;
- We blijven hiervoor binnen de financiële kaders van het MJP;
- We zorgen dat we ook energieneutraal blijven door nieuwe projecten energieneutraal uit te voeren, of te compenseren met extra energieopwekking binnen Rijnland;
- We voldoen aan de geldende wet- en regelgeving;
- We leveren naast energieneutraliteit een actieve bijdrage aan de energietransitie van de regio, onder andere door middel van het stimuleren van aquathermie-initiatieven en participatie in de Regionale Energie Strategieën (RES-sen).

1.3 Afbakening

Het uitvoeringsprogramma gaat over welke maatregelen Rijnland gaat nemen om energieneutraliteit in 2030 te behalen (wat en waar) en hoe de route naar energieneutraliteit verloopt (wanneer). De concrete uitwerking per individueel project (businesscases, partners, etc.) volgt bij kredietvoorstellen.

Naast werken aan eigen energieneutraliteit levert Rijnland ook actieve bijdrage aan de energietransitie van de regio. Zo werken we aan verschillende aquathermie initiatieven, participeren we in vier Regionale Energie Strategieën (RES-sen), doen we pilots om te onderzoeken hoe we het energienet kunnen ontlasten (slim malen) en verkennen we mogelijkheden voor energieopslag met (o.a.) waterstof. Deze samenwerkingen en innovaties zijn onderdeel van het energieprogramma en energiebeleid van Rijnland, maar géén onderdeel van dit uitvoeringsprogramma. Uiteraard hebben ze wel raakvlakken. Zo borgen wij in de RES-sen dat onze projecten voor zon, wind en biogas ook ruimtelijk mogelijk zijn.

De meer innovatieve en samenwerkingsprojecten die buiten dit uitvoeringsprogramma vallen komen wél terug in de informatiesessie op 31 augustus 2022, waarin de medewerkers van Rijnland en onze partners de inspiratie in hun werk delen. Dit komt voort uit de aanbevelingen van de rekenkamercommissie om eenmaal per jaar een informatieve sessie te organiseren rondom de transitiethema's energie en circulair.

Tenslotte is energieneutraliteit niet hetzelfde als klimaatneutraliteit of CO₂ neutraliteit. Rijnland stoot ook broeikasgassen uit die niet gerelateerd zijn aan energiegebruik, zoals bij zuiveringen (lachgas/methaan), waardoor de opgave voor klimaatneutraliteit aanzienlijk hoger is. Wel is het zo dat als Rijnland méér energie opwekt dan het verbruikt, zij de uitstoot van CO₂ kan compenseren. Met andere woorden; energieneutraliteit betekent niet klimaatneutraliteit, maar door middel van extra energieopwekking boven energieneutraliteit kan wél klimaatneutraliteit bereikt worden. De uitwerking over hoe Rijnland naast energieneutraal ook klimaatneutraal wordt, loopt via Rijnland Circulair. In dat traject is vorig jaar besloten dat Rijnland aansluit bij het Klimaatakkoord en klimaatneutraal in 2050 wil zijn.

1.4 Nieuwe berekeningswijze

Om de verschillende energiebronnen die we gebruiken (elektriciteit, aardgas, biogas, brandstof) goed met elkaar te kunnen vergelijken wordt de energie omgerekend naar de hoeveelheid primaire energie (Jp, Joule primaire energie). Bij de omrekening wordt rekeningen gehouden met de verliezen die bijvoorbeeld optreden bij het opwekken van elektriciteit uit aardgas/kolen/biomassa. Met de Unie van Waterschappen meten we jaarlijks de voortgang op de ambities via de Klimaatmonitor. Hierin zijn gezamenlijk afspraken gemaakt over hoe we de omrekening van de verschillende energievormen doen. Dit

Omrekenfactor	Tot 2020	2021-2025
Warmte	1,11 GJp / GJ	1,11 GJp / GJ
Elektriciteit	9 MJ/kWh	5,22 MJ/kWh

Het gemiddelde rendement van elektriciteitsproductie in Nederland is de afgelopen jaren toegenomen, waardoor minder verliezen optreden. Hierdoor is het wenselijk de omrekenfactor bij te stellen naar 5,22 MJ/kWh. De nieuwe berekeningswijze is daarmee een verbeterde weergave van de werkelijkheid en heeft alleen effect op de omrekenfactor voor elektriciteit. De omrekenfactor is conform de landelijke richtlijn NTA8800:2022 die ook wordt gebruikt bij de bepaling van de energieprestaties van gebouwen. Daar sluiten we als waterschappen bij aan. In 2025 wordt door de Unie van Waterschappen opnieuw bekeken of de waarden een herijking behoeven

De eerstvolgende klimaatmonitor, die in september 2022 wordt uitgegeven, zal al van deze nieuwe berekeningsmethode uitgaan. Om de vergelijking met andere waterschappen goed te blijven doen, wordt deze berekeningswijze ook al in dit uitvoeringsprogramma toegepast. Dit betekent onder andere ook dat wij in de nieuwe berekeningswijze 58% duurzame energieopwekking gehaald hebben 2021, in plaats van 52% zoals vermeld in de bijlage van de voorjaarsburap 2022.

1.5 Wet en regelgeving / Energie efficiëntie

De EU heeft verschillende energiedoelstellingen vastgelegd in Richtlijn 2018/2020 (Energy-Efficiency Directive, EED). De richtlijn stelt dat de energie-efficiëntie in 2030 32% hoger moet zijn dan de prognoses die zijn opgesteld in 2007. Dit komt neer op een gemiddelde toename van de energie-efficiëntie van 1,5% - 2%.

De energie efficiëntie is een optelsom van zowel energiebesparing als energieopwekking. Je mag dus wel extra energie gebruiken ten opzichte van 2007, maar dan moet je ook zelf meer energie opwekken. Dit komt overeen met de rekenmethode van de waterschappen om de voortgang te meten in percentage energieneutraliteit.

De vertaling van het voorliggende uitvoeringsprogramma naar energie efficiëntie is dat de efficiëntie gemiddeld jaarlijks 5% hoger is in de periode tot 2030. Hiermee voldoen we ruim aan de richtlijn voor energie-efficiëntie vanuit de EU. Ook als het gaat over de richtlijn van een jaarlijkse besparing van 0,8% wordt voldaan met het energiebesparingsprogramma als onderdeel van dit uitvoeringsprogramma.

Vanaf 2023 geldt daarnaast ook een onderzoeksplicht en informatieplicht voor waterschappen over de energiebesparingsmaatregelen. Deze gaat niet over de maatregelen van het waterschap al geheel, maar per asset. Dit wordt de komende periode verder uitgewerkt, ook in overleg met de omgevingsdiensten en met andere waterschappen.

2 Energiebesparing

Van het totale energieverbruik is de waterketen voor 77% verantwoordelijk. Het watersysteem voor 21%. De resterende 2% is voor de bedrijfsvoering, denk dan bijvoorbeeld aan het energieverbruik van het kantoorgebouw in Leiden en de brandstof die wordt gebruikt bij dienstreizen.

2.1 Maatregelen energiebesparing waterketen

In 2021 verbruikte Rijnland 308 TJp aan energie in de waterketen. We werken op twee manieren aan energiebesparing;

- Het vervangen van assets door energiezuinige(re) varianten. Bij alle reguliere renovaties worden energiezuinige(re) varianten overwogen en binnen de primaire processen en assetmanagement is aandacht voor energiebesparing.
- Procesoptimalisatie. Hierbij moet per zuivering gekeken wordt naar de meest efficiënte manier van zuiveren, gekeken vanuit effluentkwaliteit, energie en toevoeging chemicaliën. Dit noemen we ook wel een uitnutstudie.

Hieronder het energiebesparingsprogramma van de waterketen.

Locatie	Besparingsmaatregel	Jaar	Besparing
AWZI Leiden Zuid-West	Uitnutstudie	2022	2,6 TJp
AWZI Alphen Noord	Renovatie AWZI	2023	0,7 TJp
AWZI Kerk & Zanen	Energiezuinige beluchting	2023	1,1 TJp
AWZI Bodegraven	Beluchting en slibretour roostergoed	2024	0,8 TJp
AWZI Zwanenburg	AWZI Zwanenburg – waterlijn	2026	5,7 TJp
AWZI Waarderpolder	Nieuwbouw waterlijn en sliblijn	2025-2030	n.n.b.
AWZI Leiden Zuid-West, Leiden Noord en Velsen	Benutten fakkелgas als biogas	2023-2025	10-15 TJp
Totaal besparingen			23,7 TJp

Toelichting uitnutstudies: We starten met een uitnutstudie in 2022 bij de AWZI Leiden Zuid-West. Inschatting is dat door het toepassen van uitnutstudies veel bespaard kan worden tegen relatief lage kosten. Het is mogelijk om vóór 2030 alle zuiveringen op eenzelfde wijze te analyseren, waarmee additioneel 30 TJp bespaard kan worden met een terugverdientijd van minder dan een jaar. Daarmee is het uitvoeren van uitnutstudies en bijbehorende maatregelen een wettelijke verplichting. Nadeel is dat deze uitnutstudies met name personeelscapaciteit vragen die op dit moment niet beschikbaar is. Het idee is daarom om eerst Leiden Zuid-West aan te pakken en daarna te bepalen hoe en wanneer de andere zuiveringen gedaan kunnen worden. In bovenstaand overzicht van energiebesparingen zijn deze extra uitnutstudies echter nog niet opgenomen.

Toelichting benutten fakkелgas: Het biogas dat anders afgefakkeld wordt, kan door een partij als gashouders gecompriëerd worden en ingezet bij bouwprojecten. Voor Rijnland heeft het enerzijds voordeel dat biogas niet onnodig verbrand wordt, aan de andere kant kunnen aannemers van Rijnland gebruik maken van het biogas om projecten CO₂ neutraal uit te voeren.

Toelichting Zwanenburg Bij het afvalwatersysteem Zwanenburg wordt een energiebesparing gerealiseerd bij het zuiveren in de waterlijn van 5,7 TJp. Er is echter extra energie nodig voor de afvalwater-transportgemalen die op de locatie van de 2 zuiveringen (Heemstede/Schalkwijk) komen die opgeheven worden. Om dit inzichtelijk te maken is het energieverbruik van de afvalwatertransportgemalen apart opgenomen in

het overzicht als negatieve besparing. Ook de medicijnrestenverwijdering op Leiden Noord (PACAS) zorgt naar verwachting tot een toename van 0,21% in het energieverbruik van de waterketen.

Locatie	Toename energiegebruik	Jaar	Toename
AWZI Leiden Noord	Toename energievraag PACAS installatie	2022	0,8 TJp
AWZI Schalkwijk/Heemstede	Toename energievraag AWTG's t.b.v. AWS Zwanenburg	2026	3,1 TJp
Totaal toename			3,9 TJp

Dit betekent dat de netto geplande energiebesparing van de waterketen
 $23,4 - 3,9 = 19,5 \text{ TJp}$ is.

Additionele kans: aquasuite

Advanced proces control (APC, Aquasuite/aquatune) heeft bij diverse andere waterschappen tot significante energiebesparing geleid (orde tot 10-15%). Besparingen zijn sterk afhankelijk van de gekozen parameters waarop gestuurd wordt, zoals waterkwaliteit, polymeerverbruik ed. APC resulteert ook in een besparing van chemicaliën en betere slibontwatering. Daarnaast zal een deel van de besparing overlappen met de besparingen door de uitnutstudies. Hierdoor is nog geen goede inschatting van de besparing te geven. Kosten en besparingen worden in kaart gebracht en kunnen later toegevoegd worden aan het energiebesparingsprogramma. Momenteel wordt door een extern bureau onderzoek gedaan naar de introductie van APC bij Rijnland. De eventuele invoering van APC zal enige jaren duren.

2.2 Energiebesparing watersysteem

Rijnland verbruikte in 2021 in totaal 77 TJp aan het watersysteem. Het energiegebruik is met name elektriciteitsverbruik door het pompen van poldergemalen en boezemgemalen. Het vervangen van een pomp voor een energiezuinigere versie levert de laatste jaren niet heel veel efficiëntiewinst meer op, de meeste besparingen zijn te behalen door te sturen op wanneer, hoeveel en op welke manier wordt gepompt. Hieronder een overzicht van de maatregelen op dit vlak.

Maatregel	Jaar	Besparing
Beperken doorspoeling boezem	2024	1 TJp
Optimalisatie aansturing gemalen	Pm	1,5 TJp
Toestaan grotere marges peilfluctuaties boezem	2023	0,3 TJp
Totaal		~3 TJp

Beperken doorspoelen; Een inschatting van het energiegebruik ten behoeve van doorspoeling is af te leiden op basis van het zeer droge jaar 2018. Toen werd er ~3 TJp per maand verbruikt door alle watersysteeminstallaties (gemalen, automatische stuwen, inlaten, etc.) voor met name het doorspoelen van de boezem, de Haarlemmermeer en andere 'zoute' polders. Hier kan een optimalisatie veel besparing opleveren.

Optimalisatie aansturing gemalen; De mogelijkheid bestaat om bij gemalen de aansturing zo te optimaliseren dat een gemaal zo lang mogelijk met zijn optimale capaciteit pompt. Dat wil zeggen dat hij die capaciteit levert waarbij er naar verhouding tot het verpompt volume het minste energie verloren gaat (door o.a. cavitatie).

Marges peilfluctuaties: Onderzoek naar het toestaan van grotere marges in de boezem is onderdeel van de boezemstudie. Door een grotere marge te hanteren gaan pas later de boezemgemalen aan (of totdat dit door getijde onder vrij verval kan).

2.3 Energiebesparing kantoorruimten (m.n. waterketen)

Per 1 januari 2023 moet volgens een verplichting uit het Bouwbesluit elk kantoor groter dan 100m² minimaal energielabel C hebben en voor 2030 minimaal energielabel A. Monumentale panden, zoals drie van de vier boezemgemalen, worden hier niet in meegenomen.

Er is een analyse gedaan van kantoorgebouwen waar dit voor geldt, waarbij kantoren die binnenkort gesloopt worden (Heemstede, Schalkwijk) of onderdeel zijn van een renovatie (Waarderpolder, Zwanenburg) buiten beschouwing gelaten zijn. Het resterende zijn kantoren op 14 zuiveringsterreinen, boezemgemaal Halfweg en steunpunt Lijnden. Voor deze terreinen zullen maatregelen genomen worden om de energielabels te verhogen. Inzet is om dit meteen te doen naar energielabel A, zodat deze gebouwen meteen voldoen aan de wetgeving voor 2030. Inzet is om deze gebouwen dan ook meteen gasloos te maken, zodat we minder afhankelijk worden van Russisch gas. Bijvoorbeeld door extra te isoleren en met warmtepompen. De verwachte besparing is ongeveer

1 TJp.

2.4 Samenvatting energiebesparing

Voor energiebesparing wordt in het uitvoeringsprogramma 2.0 in totaal rekening gehouden met een bruto besparing van 27,5 en een netto besparing van **23,6 TJp**. Dit is bijna 15% van de resterende opgave wat door energiebesparing wordt gerealiseerd.

De meeste maatregelen voor energiebesparing uit de bovenstaande paragrafen zijn gepland om in de komende jaren (t/m 2026) uit te voeren. Wat daarna mogelijk is richting 2030, is nog niet geheel bekend. Het energiebesparingsprogramma als onderdeel van dit uitvoeringsprogramma is daarmee dynamisch en kan over twee jaar worden herijkt met nieuwe inzichten en kansen, bijvoorbeeld extra uitnutstudies bij zuiveringen. Hoe meer energiebesparingsmaatregelen mogelijk zijn, hoe minder energieopwekking nodig is om energieneutraal te worden.

3 Energieopwekking

Naast energiebesparing zetten we in op energieopwekking door middel van extra biogas, zonnepanelen, windturbines, mest- en reststromenvergister en/of aquathermie. Gezien het feit dat de transitieopgave afhankelijk is van veel factoren plannen we méér energieopwekking dan daadwerkelijk nodig zal zijn voor energieneutraliteit. Met name voor windenergie, aquathermie en de (mest- en) reststromenvergister zijn we afhankelijk van derden voor het daadwerkelijke slagen. In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan hoe en wanneer de VV hier sturing aan kan geven.

3.1 Biogas; centrale slibvergisting

We vergisten ons zuiveringsslib op de AWZI locaties Leiden Noord, Leiden Zuid-West, Velsen en Haarlem Waarderpolder. Hiermee wekken we nu al 91 TJ aan biogas op dat we nuttig inzetten voor de eigen bedrijfsvoering. Die gebeurt met Warmtekrachtkoppelingen (WKK's) die zowel elektriciteit als warmte opwekken. In de scope van Waarderpolder is besloten om voor deze locatie de WKK uit te faseren en het biogas te vermarkten. Dit zorgt ervoor dat nog meer energie nuttig kan worden toegepast en de hoogst maatschappelijke meerwaarde bereikt kan worden.

De centrale slibstrategie zorgt voor bijna een verdubbeling van de hoeveelheid biogas dat wordt geproduceerd door Rijnland en levert daarmee een grote bijdrage aan de energiedoelstelling (**70 TJp** meer dan de huidige biogasproductie).

Locaties	Techniek	Realisatie-periode	Opwekking
AWZI Waarderpolder	Biogas	2025-2030	70 TJp

3.2 Zonnepanelen en windturbines

Met zonnepanelen en windturbines kunnen op kostenefficiënte wijze hernieuwbare energie worden geproduceerd op eigen terrein. We hebben inmiddels ervaring opgedaan met zonnepanelen naast de AWZI Katwijk, en bij de AWZI's, Bodegraven, Alphen Noord en Alphen Kerk & Zanen zijn de zonnepanelen in uitvoering in combinatie met de renovatie.

Windturbines zijn ongeveer tweemaal zo effectief in termen van energieopwekking per geïnvesteerde euro dan zonnepanelen, maar zijn niet overal mogelijk of wenselijk. Denk bijvoorbeeld aan schaduw- en geluidszones, milieueffecten en landschappelijke inpassing die ervoor zorgen dat niet op elke technisch kansrijke locatie draagvlak is.

In Noord Holland hebben we te maken met het LuchthavenIndelingsBesluit (LIB) die voorschrijft dat grote windturbines in de buurt van Schiphol niet mogelijk zijn. De enige mogelijkheid voor een grote windturbine is hier nabij Velsen, op andere locaties is slechts een kleinere turbine mogelijk. In Zuid Holland geldt momenteel, ondanks de zoekgebieden in de RES Holland Rijnland, een restrictief beleid.

Ten opzichte van het uitvoeringsprogramma in 2020 zijn er drie locaties gewijzigd;

- **Windturbine Halfweg** was ingeschat om een 3 MW molen te kunnen halen, dit blijkt door het LIB niet mogelijk, waardoor een 1MW molen het hoogst haalbaar is (10 TJp). De gemeente heeft recentelijk ook het gemaal en de omgeving gemeentelijk monument benoemd, dit maakt het project sowieso minder kansrijk.

- Bij **Leiden Zuid-West** werd uitgegaan van een kleine zonneweide. Er blijkt in de praktijk minder ruimte te zijn dan voorzien, waardoor de businesscase niet rendabel lijkt.
- Bij **zon op daken** en parkeerterreinen was de inschatting om 4 TJp op te wekken. Verdere verkenning heeft uitgewezen dat op veel daken het toch niet mogelijk is door de dakconstructie, schaduwvorming vanuit omgeving en/of elektrische praktische bezwaren. De komende jaren pakken we eerst de meest kansrijke daken op, waarna we het verder uitrollen naar de overige locaties.

Tegenover deze drie locaties die minder worden dan wel afvallen zijn ook twee locaties toegevoegd uit de groslijst.

- **AWZI Zwaanshoek**; was eerder niet in beeld omdat het niet binnen beleid van de gemeente valt. Gemeente heeft echter aangegeven dat het voor een beperkte omvang wél mogelijk is.
- **AWZI Gouda**; voornaamste beperking was de businesscase die niet gunstig was in Gouda. Inmiddels zijn de energieprijzen dermate hoog dat ook op deze locatie de terugverdientijd binnen de levensduur valt.

Onderstaand de verschillende locaties die zijn geselecteerd. Hierbij is niet alleen gekeken naar de fysieke ruimte, maar is ook een quick-scan gedaan naar de netcapaciteit die nodig is. Voor deze locaties is vooralsnog geen reden om voor de aansluiting op het net zorgen te maken aangezien ze zijn afgestemd met gemeenten en netbeheerders en opgenomen als zoekgebied in de RES-sen. Daarnaast hebben we als criteria meegenomen dat we locaties zoeken waar we zélf een substantieel deel van de energie kunnen gebruiken en dus ook reeds een aansluiting aanwezig is.

Locaties	Zon/wind	Realisatie-periode	Opwekking
AWZI Bodegraven	Zon	2023	4 TJp
Geschikte daken	Zon	2023-2026	2 TJp
AWZI Alphen Kerk & Zanen	Zon	2024	3 TJp
AWZI Alphen Noord	Zon	2024	3 TJp
AWZI Velsen	Zon	2024-2027	3 TJp
AWZI Gouda	Zon	2024-2027	6 TJp
AWZI Zwaanshoek	Zon	2024-2027	10 TJp
AWZI Zwanenburg (na renovatie)	Zon	2025-2027	12 TJp
Spaarndammerdijk Velsen	Wind	2025-2028	35 TJp
Gemaal Halfweg	Wind	2025-2028	10 TJp
AWZI Waarderpolder	Wind	2025-2028	10 TJp
Totaal			98 TJp

Additionele kans: participeren in zonneweide Schoteroog

Op Schoteroog in Haarlem, het terrein vlak naast de zuivering Haarlem Waarderpolder, werkt Afvalzorg samen met HVC aan een zonneweide van ongeveer 20 TJp. We verkennen de mogelijkheden om hier als Rijnland aan mee te doen, door een directe koppeling te maken met onze zuivering, de stroom af te nemen en/of mee te financieren met de zonnepanelen. Afhankelijk van de gekozen constructie die hiervoor gekozen wordt kan Rijnland (een deel) van deze energieopwekking meetellen voor haar doelstelling. De zonneweide is gepland om in 2023 gerealiseerd te worden.

3.3 Aquathermie 2022-2030

Warmte (en koude) wordt steeds belangrijker in de energietransitie van de regio. Warmte uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) en/of drinkwater (TED) kan hiervoor als belangrijke bron benut worden. Dit wordt ook wel aquathermie genoemd. De warmte die in water opgeslagen zit, kan door middel van warmtepompen op de juiste temperatuur gebracht worden.

Rijnland is bronhouder van de thermische energie in het oppervlaktewater en afvalwater en kan potentiële gebruikers toestemming geven middels een vergunning voor het benutten ervan. In het geval van oppervlaktewater zijn wij niet de eigenaar van de warmte, bij afvalwater zijn wij dat wel zolang deze op of in onze assets (leidingen, zuiveringen) aanwezig is. Dat betekent dat we de onttrekking van warmte uit afvalwater toe kunnen rekenen aan onze doelstelling als zijnde energieopwekking (warmte) die nuttig wordt toegepast.

Beleidskaders aquathermie

Rijnland heeft in november 2020 als één van de eerste waterschappen beleidskaders vastgesteld voor de benutting van aquathermie. Deze kaders worden nu als blauwdruk gebruikt voor andere waterschappen. Inmiddels hebben we praktijkervaring en leren we ook van grootschalige initiatieven, zoals Katwijk Hoornes, waar wij in de stuurgroep ook bestuurlijk vertegenwoordigd zijn. De ontwikkelingen in de techniek en de omgeving gaan snel, waaronder ook de ontwikkelingen in de wetgeving (nieuwe Warmtewet). Dit maakt dat kritisch de beleidskaders evalueren verstandig is, ook in relatie tot de monitoring over de effecten op biodiversiteit en ecologie (gezamenlijke actie met HHNK en AGV). Daarnaast gaat het huidige beleidskader nog uit van het verrekenen van een integrale kostprijs voor de levering van warmte. Of dit vanuit de zorgvuldige verdeling van schaarse middelen nog steeds opportuun is, ook in het licht van de nieuwe Warmtewet, wordt opnieuw bekeken. Mocht dit aanleiding geven tot herziening van de aquathermiekaders dan zal dat uiteraard terugkomen bij de VV

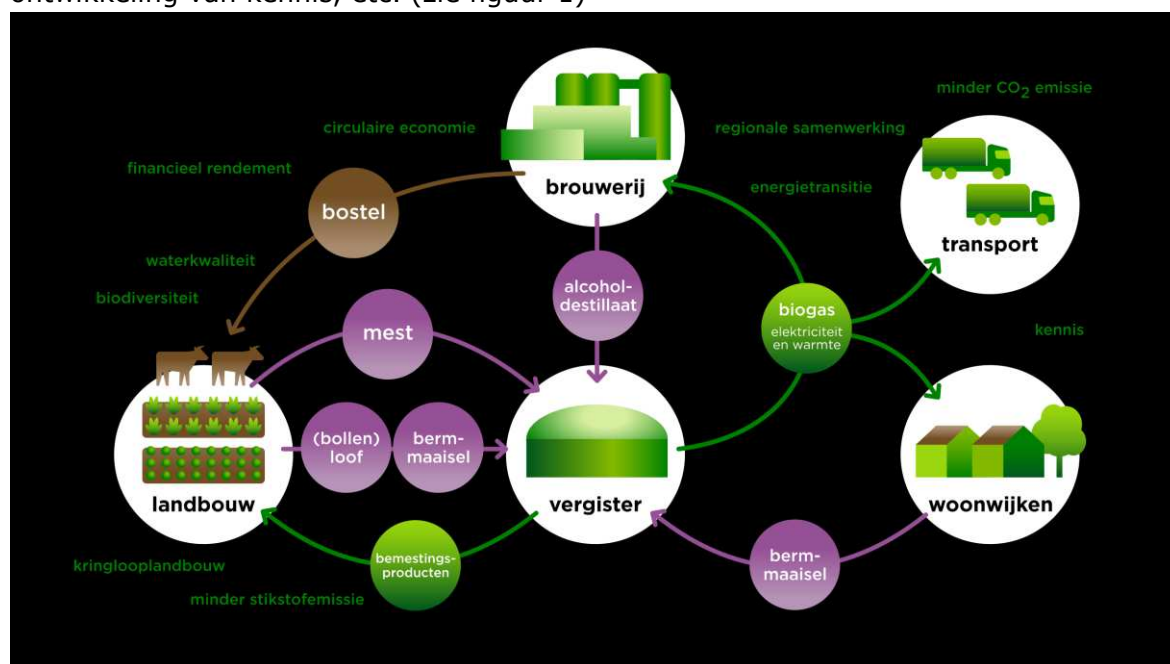
Op dit moment hebben we een werkende TEA installatie in Nieuwveen. Deze zorgt momenteel voor circa 10 TJp aan warmtelevering. Op de AWZI Haarlem Waarderpolder gaan we zélf met aquathermie aan de slag voor de verwarming van onze slibgisting. Dit zal ongeveer 29 TJp aan energieopwekking zijn. Ook op andere zuiveringen zijn initiatieven vanuit de omgeving die zich hebben gemeld. Hieronder een overzicht van de tot nu toe bekende initiatieven bij zuiveringen.

Locaties	Voor	Realisatie-periode	Beschikbare warmte
AWZI Nieuwveen	Warmtenet Schoterhoek II	2021	10 TJp
AWZI Zwanenburg	Zwanenburg	N.n.b.	105 TJp
AWZI Haarlem Waarderpolder	Rijnland (zelf)	2025-2030	29 TJp
AWZI Leiden Noord	Oegstgeest Poelgeest / Merenwijk	2024-2030	62 TJp
AWZI Alphen Noord	Alphen aan den Rijn Planetenbuurt	2024-2027	36 TJp
AWZI Waddinxveen Randenburg	Waddinxveen / Boskoop-west	n.n.b.	69 TJp
Totaal			311 TJp

Nieuwveen is reeds gerealiseerd. De andere zuiveringen zijn wel initiatieven voor binnen gekomen, maar is nog niet bekend hoeveel warmte er afgenomen gaat worden, tegen welke voorwaarden en of dit technisch mogelijk/wenselijk is.

3.4 (mest- en) reststromenvergister

Vergisten is een proces waarin laagwaardige organische reststromen met micro-organismen (bacteriën) omgezet wordt in waardevol duurzaam biogas, warmte en het restproduct digestaat, dat na opwerking bruikbaar is in de landbouw als bodemverbeteraar en/of kunstmestvervanger. Naast de opwek van biogas en digestaat, levert de realisatie van een mest-/reststromenvergister waarde op voor de omgeving, zoals vermindering van emissies (CO₂, NH₃, stikstof), regionale samenwerkingen, de ontwikkeling van kennis, etc. (zie figuur 1)



Figuur 1: Het vergistingsproces en de invloed op de omgeving

Bovenstaande figuur en concept gaat uit van een covergisting van 50% mest en 50% organisch materiaal (plantenresten, maaisel, etc.). Eventueel zou ook een monovergister met alleen plantaardig materiaal mogelijk zijn. Voordeel is dat het eindproduct dan gemakkelijker als kunstmestvervanger kan worden ingezet. Nadeel is dat de duurzame mestverwerking daarmee wegvalt.

We zijn mede-initiatiefnemer van een onderzoek naar een mest-/reststromenvergister in samenwerkingsverband binnen de Groene Cirkels (HEINEKEN, Provincie Zuid-Holland, Wageningen Environmental Research en Naturalis). Daarnaast zijn ook andere partijen aangehaakt in het project, waaronder Agrarische collectieven, LTO, KAVB, Greenport Boskoop, Glastuinbouw Nederland, gemeenten (Zoeterwoude en Alphen a/d Rijn), Loonwerkers (bodemkracht), Stichting mest, OCAP CO₂ en Holland Rijnland. De reacties vanuit de sector zijn overwegend positief. Met name de glastuinbouwsector heeft een grote interesse om de producten (biogas, CO₂) af te nemen. Er is potentie om een vergister te realiseren met een totale productie van 10 miljoen kubieke meter groengas, gelijk aan **316 TJp**. Indien Rijnland hierin investeert kan Rijnland naar rato van eigendom (aandelen) een gedeelte van de energieopwekking naar zich toe rekenen. Inschatting is dat dit tussen de **8 TJp** (bij een financieel aandeel beperkt tot het aandeel van de invoer van grondstofstromen) tot de **155 TJp** (bij een minderheidsaandeel van 49%). De voorlopige businesscase laat een terugverdientijd van 10 jaar zien. In de VV van november 2022 wordt besloten of de uitkomsten van het onderzoek voldoende aanleiding geven om een vervolg aan te geven (voorbereidingskrediet).

4 Planning, monitoring en sturingsmomenten

4.1 Transitieaanpak, omgaan met onzekerheden

Sommige projecten uit het uitvoeringsprogramma zijn zeker. Andere zijn afhankelijk van derden. Om er toch voor te zorgen dat er voldoende energieopwekking is in 2030 om energieneutraal te zijn, dimensioneren we het uitvoeringsprogramma dusdanig dat de zogenaamde “ondergrens van waarschijnlijkheid” energieneutraliteit raakt. Dit doen we door de maatregelen zoals benoemd in hoofdstuk 2 en 3 in te delen in vier categorieën. In Hoofdstuk 5 staat in het totaaloverzicht per techniek toegelicht in welke categorie ze valt. Ook is er ruimte om innovaties die nu nog niet bekend zijn, toe te voegen.

Categorie	Toelichting	Rekenregel ondergrens	Uitkomst
1	Maatregelen die reeds in uitvoering zijn	100%	25 TJp
2	Maatregelen die wel al besloten zijn, maar waar opwekking of besparing tegen kan vallen	75%	77 TJp
3	Maatregelen waar we zelf voor aan de lat staan, maar afhankelijk zijn van derden	25%	39 TJp
4	Maatregelen waarvan we volledig afhankelijk zijn van derden (aquathermie)	10%	30 TJp
			~170 TJp

De percentages zijn gebaseerd op landelijk gemiddelden en ervaringen, waarbij elke keer de meest conservatieve inschatting is gekozen;

- We zien in de praktijk dat waar energieopbrengst nog een inschatting is (bijvoorbeeld energiebesparingen) dat de uiteindelijke winst een kwart hoger of lager kan uitvallen. Daarom rekenen we voor categorie 2 met 75% van het totaal.
- Voor categorie 2 gaan we uit dat één van de vier projecten daadwerkelijk lukt (25%). Dit is gebaseerd op landelijk gemiddelde; van alle aanvragen voor windenergie wordt daadwerkelijk 25%-50% gerealiseerd.
- Voor aquathermie hebben we in de berekening nu de maximale potentie van warmte meegenomen. Het is onzeker of de projecten volledig vóór 2030 worden gerealiseerd en of er voldoende afzet van warmte is. Daarnaast zal niet in alle gevallen de warmte in de zomer benut worden. We gaan uit dat twee van de vijf projecten (2/5) voor een kwart van de totale potentie gerealiseerd worden. ($25\% \times 40\% = 10\%$). Nieuwveen zien we hierin wel als zekere maatregel (100%). Elk project dat slaagt zorgt hierdoor wel voor een enorme bijdrage aan het totaal.

Mochten meerdere projecten meevallen en energieneutraliteit al eerder bereikt worden, wordt aan het algemeen bestuur de keuze voorgelegd of we projecten schrappen, temporiseren of dat we ze alsnog willen realiseren en daarmee meer energie opwekken dan we verbruiken om, bijvoorbeeld, naast energieneutraal ook klimaatneutraal te worden en daarmee ook een extra maatschappelijke bijdrage te leveren aan de regio. Zeker gezien de huidige situatie met de crisis in Oekraïne en de groeiende behoefte aan energie is dit ook een kans.

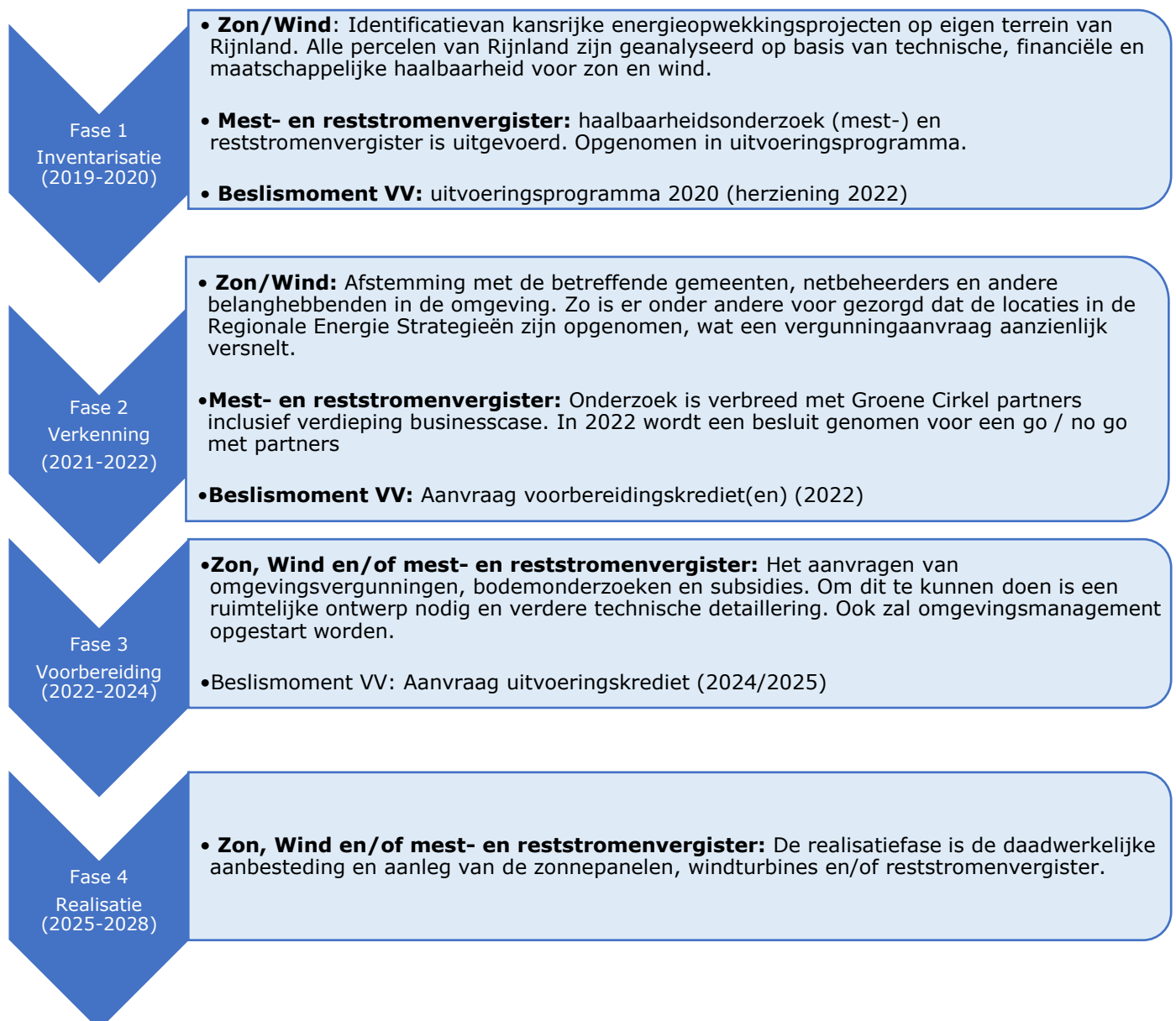
4.2 Planning en keuzemomenten

Aangezien we de maatregelen in categorie 1 en categorie 2 reeds besloten hebben, zit de keuzeruimte met name in categorie 3 (windmolens, mest/reststromenvergister en grootzalg zon). Voor categorie 4 (aquathermie) staan we niet zelf aan de lat, maar kunnen we slechts per locatie bepalen of we de benutting van warmte uit water wel of

niet toestaan met ons vastgestelde beleidskader aquathermie. In deze paragraaf gaan we verder in op deze keuzemomenten van de maatregelen in categorie 3.

Op locaties waar we zelf aan de slag gaan met renovaties of werkzaamheden, nemen we de realisatie mee, zoals we doen met zonnepanelen bij de renovaties van de AWZI's Bodegraven, Alphen Kerk & Zanen en Alphen Noord. Op locaties waar we niet zelf aan de slag gaan, zoeken we conform VV besluit de samenwerking op met medeoverheden en gespecialiseerde partijen. Deze locaties die niet mee kunnen met renovaties zien we als categorie 3 projecten. Dit zijn voor zon (nabij Velsen, Gouda en Zwaanshoek), wind (Halfweg, Waarderpolder en Velsen) en de (mest-) en reststromenvergister.

Hieronder is schematisch de planning weergegeven van de grootschalige zon en windtrajecten die *niet* gelijk lopen met een geplande renovatie. Na elke fase is er een keuzemoment voor de VV. Fase 1 is reeds afgerond. Fase 2 wordt in 2022 afgerond waarna voorbereidingskrediet wordt aangevraagd. Er kan eventueel gekozen worden om fase 3 voor alle projecten door te zetten zodat er maximaal keuzeruimte is bij de aanvraag van uitvoeringskrediet.



5 Totaaloverzicht uitvoeringsprogramma

Locatie	Maatregel energiebesparing / opwekking	Jaar	Besparing / opwekking	Cat.
AWZI Nieuwveen	Aquathermie (TEA)	2021	10 TJp	1
AWZI Leiden Noord	Toename energievraag PACAS installatie	2022	-0,8 TJp	1
AWZI Leiden Zuid-West	Uitnutstudie	2022	2,6 TJp	2
Rijnland breed	Beperken doorspoelen polders	2022	0,5 TJp	2
AWZI Bodegraven	Zonnepanelen op maaiveld	2023	4 TJp	1
Rijnland breed	Beperken doorspoeling boezem	2023	1,0 TJp	2
Rijnland breed	Toestaan grotere marges peilfluctuaties boezem	2023	0,3 TJp	2
Geschikte daken	Zonnepanelen op daken	2023-2026	2 TJp	2
Diversen	Energie labels gebouwen	2023-2030	1 TJp	1
AWZI Leiden Zuid-West, Leiden Noord en Velsen	Benutten fakkeldgas als biogas door gashouders	2023-2025	10-15 TJp	2
AWZI Alphen Kerk & Zanen	Zonnepanelen op maaiveld	2024	3 TJp	1
AWZI Alphen Noord	Renovatie AWZI	2024	0,7 TJp	1
AWZI Alphen Noord	Zonnepanelen op maaiveld	2024	3 TJp	1
AWZI Bodegraven	Beluchting en slibretour roostergoed	2024	0,8 TJp	1
AWZI Kerk & Zanen	Energiezuinige beluchting	2024	1,1 TJp	1
AWZI Gouda	Zonnepanelen op maaiveld	2024-2027	6 TJp	3
AWZI Velsen	Zonnepanelen op maaiveld	2024-2027	3 TJp	3
AWZI Zwaanshoek	Zonnepanelen op maaiveld	2024-2027	10 TJp	3
AWZI Leiden Noord	Aquathermie (TEA)	2024-2030	62 TJp	4
AWZI Zwanenburg (na renovatie)	Zonnepanelen op maaiveld	2025-2027	12 TJp	2
AWZI Waarderpolder	Windturbine (1MW)	2025-2028	10 TJp	3
Gemaal Halfweg	Windturbine (1 MW)	2025-2028	10 TJp	3
Spaarndammerdijk Velsen	Windturbines (3 MW)	2025-2028	35 TJp	3
AWZI Haarlem Waarderpolder	Aquathermie (TEA)	2025-2030	29 TJp	4
AWZI Waarderpolder	Besparing nieuwbouw waterlijn en sliblijn	2025-2030	n.n.b.	1
AWZI Waarderpolder	Centrale slibvergisting	2025-2030	70 TJp	2
AWZI Schalkwijk/Heemstede	Toename energievraag AWTG's t.b.v. AWS Zwanenburg	2026	-3,1 TJp	1
AWZI Zwanenburg	AWZ Zwanenburg – waterlijn	2026	5,7 TJp	1
Locatie nader te bepalen	(mest) en reststromenvergister	2026-2028	8 – 155 TJp	3
AWZI Alphen Noord	Aquathermie (TEA)	N.n.b.	36 TJp	4
AWZI Waddinxveen Randenburg	Aquathermie (TEA)	n.n.b.	69 TJp	4
AWZI Zwanenburg	Aquathermie (TEA)	N.n.b.	105 TJp	4
Rijnland breed	Optimalisatie aansturing gemalen	N.n.b.	1,5 TJp	2