

Routekaart Periode 2022-2027

Naar een klimaatneutraal en circulair
Aa en Maas in 2050

Versie 30 november 2021 – correcties 27-12-2022



Inhoudsopgave

SAMENVATTING	3
GEBRUIKTE BEGRIPPEN EN DEFINITIES.....	5
1 INLEIDING.....	6
1.1 Aanleiding.....	6
1.2 Samenhang	6
2 ACHTERGROND	7
2.1 Waarom wil Aa en Maas hier iets aan doen?	7
2.2 Handelingperspectief voor Aa en Maas	7
3 RANDVOORWAARDEN	8
3.1 Waterbeheersprogramma (WBP).....	8
3.2 Bestuursakkoord.....	8
3.3 Uitgangspunten: pragmatisch, impact, (kosten)efficiënt.....	9
3.4 Controle, invloed en betrokkenheid.....	9
3.5 Dynamisch programma - maatregelen en de veranderende wereld.....	10
3.6 Innovaties: implementatie, onderzoek of pilots	10
4 IMPACTANALYSE ENERGIE, KLIMAAT EN GRONDSTOFFEN	11
4.1 Klimaatimpact.....	11
4.2 Subcategorie: Energiestromen	14
4.3 Subcategorie grondstoffen en grondverzet	14
4.4 Conclusies materiaalstroomanalyse en oplossingsrichtingen	15
5 STAND VAN ZAKEN EN ACTIVITEITEN 2022-2027	17
5.1 Energieneutraal Aa en Maas	17
5.2 Klimaatneutraal Aa en Maas	23
5.3 Circulair Aa en Maas	28
5.4 Proces en procedurestappen.....	33
BIJLAGE 1. SANKEY-DIAGRAMMEN MATERIAALSTROOMANALYSE	34

Samenvatting

We hebben gaan 'van A naar B via B'. Als Aa en Maas gaan we op weg naar een klimaatneutraal en circulair Aa en Maas in 2050. Op dit moment hebben we een globaal idee van welke stappen we moeten zetten om daar te komen. Deze routekaart geeft een schets van de mogelijkheden zoals die op dit moment bestaan. Omdat nog veel zaken onbekend en innovaties vereisen is het niet mogelijk een gedetailleerd uitvoeringsprogramma te maken. Op het moment dat projectuitwerking aan de orde is zal dit gebeuren middels value cases waarbij de afwegingscriteria, zoals bijdrage aan doelen, prioritering, risico, aansluiten bij primaire taak en omgeving. Hierbij nemen we ook de uitgangspunten uit het bestuursakkoord mee: pragmatisch, impact en (kosten)efficiënt.

Op 9 april 2021 zijn de doelen en ambities op klimaatneutraal en circulair vastgesteld. Op dit moment zijn we als waterschap ruim 42% energieneutraal. Voor energieneutraal was de afspraak dat we uiterlijk in 2030 100% energieneutraal zijn (AB 17/11/2017). Gezien de te realiseren extra zuiveringstappen is hier nog een behoorlijke inspanning nodig. De zonneweides die we de komende jaren gaan neerzetten zorgen ervoor dat we onze huidige eigen benodigde energie en de energie nodig voor de extra zuiveringstappen i.v.m. de KRW-normen voor een groot deel zelf gaan opwekken. Vanwege de grote onzekerheidsmarge volgen we hier de ontwikkelingen, zodat we de komende jaren indien nodig bij kunnen sturen.

We zijn in 2020 68% klimaatneutraal (conform opgave door de UvW, gebaseerd op de gegevens uit de klimaatmonitor). Voor klimaatneutraal is de ambitie om in 2030 49% en in 2050 100% klimaatneutraal te zijn. Hier zijn we dus goed op weg maar we hebben een flinke weg te gaan. Daarbij komt dat deze doelen van toepassing zijn op slechts een deel van de uitstoot van broeikasgas door Aa en Maas. We hebben hier een enorme potentie om bij te dragen aan het verkleinen van het klimaatprobleem. Daarnaast zal de uitstoot van broeikasgas zwaarder belast gaan worden en verdienen veel investeringen zich mogelijk terug.

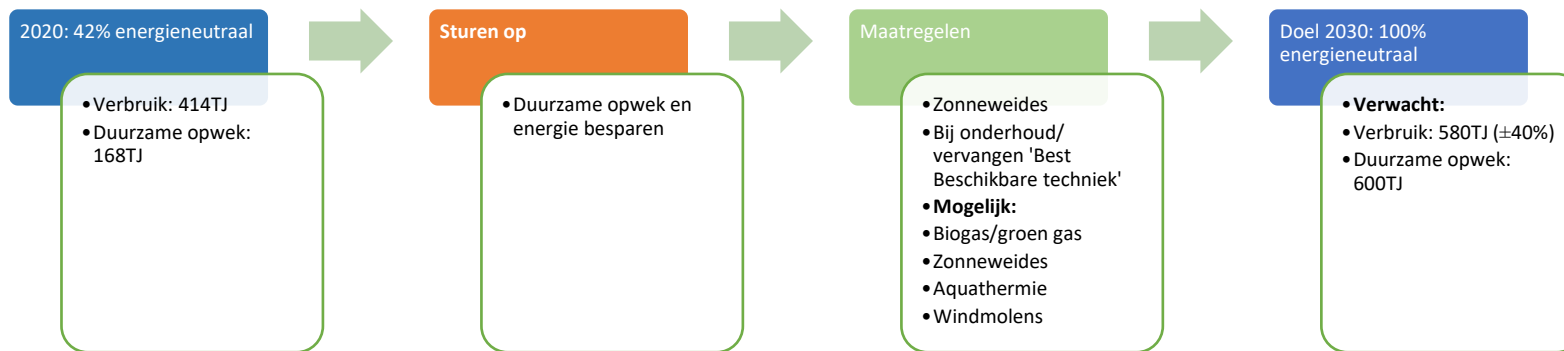
We weten niet exacte hoeveel primaire grondstoffen (oorsprong: fossiel, metaal, mineraal) we gebruiken en gaan ervan uit dat we het percentage primaire grondstoffen in de nabije toekomst kunnen berekenen. We weten wel dat om het gebruik van primaire grondstoffen terug te dringen, grondstoffen terug te winnen en nuttig toe te passen nog flinke inspanningen noodzakelijk zijn om het doel van maximaal 50% primaire grondstoffen in 2030 te bereiken.

In deze routekaart is een beeld gegeven van de vastgestelde en geprogrammeerde maatregelen die een effect hebben op de gestelde doelen. Vervolgens zijn aanvullende maatregelen opgenomen waarmee we op energie opwekken, broeikasgas kunnen verminderen en grondstoffen kunnen verminderen en terugwinnen.

In de maatregeltabel is een inschatting gegeven van de kosten en reducties en opbrengsten met in sommige gevallen een grote onzekerheidsmarge. Als geen inschatting was te maken, omdat bijvoorbeeld eerst nog nader onderzoek nodig is, is een vraagteken en een p.m. post opgenomen. Uiteindelijk zal voor elke maatregel een businesscase (of value case) wordt opgesteld die wordt voorgelegd aan het bestuur.

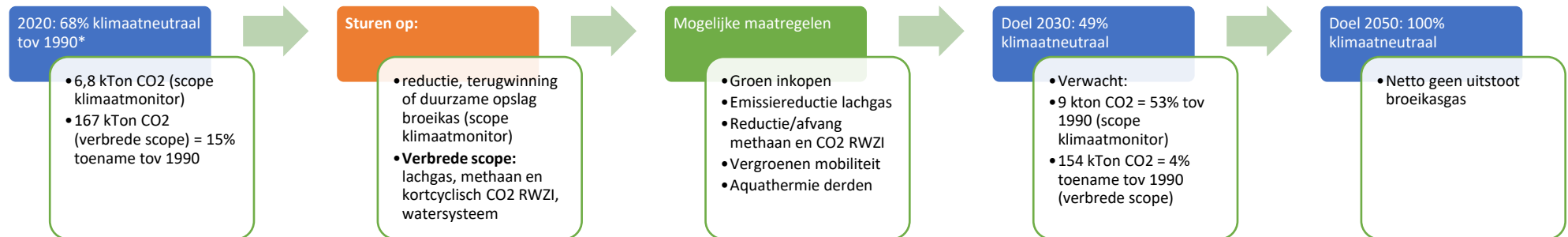
N.B.: alle genoemde maatregelen zijn geschatte investeringskosten en zeggen niets over de rentabiliteit (terugverdiertijden, business-case, value case) van de maatregelen. Opname is een indicatie zoals ook in de reguliere programmering vanuit het projectenboek plaatsvindt.

Energieneutraal (zelf duurzaam opwekken eigen energieverbruik)

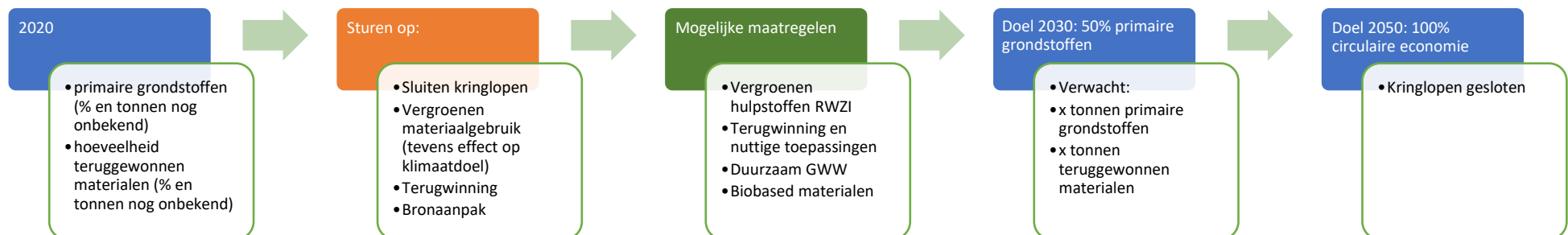


Klimaatneutraal (per saldo geen uitstoot broeikasgas)

*. De behaalde 68% klimaatneutraal is een gevolg van autonome ontwikkelingen, zoals verbod op CFK, bijmenging brandstoffen en grotere efficiëntie elektriciteitsopwekking.



Circulaire economie (bijdragen aan een economie met gesloten kringlopen)



Gebruikte begrippen en definities

Duurzaamheid (definitie volgens de VN-commissie Brundtland uit 1987)

Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder de behoeften van toekomstige generaties, zowel hier als in andere delen van de wereld, in gevaar te brengen. Aanvulling PBL: Doelen en daarop gerichte handelingen zijn duurzaam als deze: 1. ecologisch houdbaar zijn, 2. economisch een lange-termijnperspectief hebben, 3. en rechtvaardige en stabiele sociale verhoudingen opleveren. Duurzame ontwikkeling is dan ook eerder op te vatten als een proces van maatschappelijke doelbepaling, dan als een na te streven specifiek resultaat waar maatschappelijk draagvlak voor bestaat.

Energieneutraal (bron: RVO)

Een situatie waarbij over een jaar gemeten het energiegebruik van een gebouw object (woning/gebouw/wijk/kunstwerk/inrichting, e.d.) tenminste nul is. Dit betekent dat er wordt niet méér energie uit het gas- en elektriciteitsnet betrokken dan er vanuit duurzame bronnen aan wordt geleverd.

Klimaatneutraal (bron: RVO)

Het begrip 'klimaatneutraal' wordt vooral gebruikt om aan te geven dat bepaalde activiteiten geen per saldo negatief effect hebben op het klimaat, waarmee men wil zeggen: geen emissie van CO₂ en andere broeikasgassen. Te bereiken door sterke reductie van emissies en door compensatie (bijv. boomaanplant) van CO₂-uitstoot. Op.m.erking 1: afhankelijk van de scope kan bij de berekening voor klimaatneutraal ook de keten worden betrokken.

Scope (bron: Greenhouse Gas Protocol)

Het Greenhouse Gas Protocol (berekenen broeikasgasemissies) definieert de drie scopes als volgt:

Scope 1: directe CO₂-uitstoot, veroorzaakt door eigen bronnen binnen de organisatie. Het betreft dan de uitstoot door eigen gebouw-, vervoer- en productie gerelateerde activiteiten. Denk hierbij aan eigen dieselgeneratoren en verwarmingsinstallaties, eigen (vracht)auto's of de toepassing van koelvloeistof in koelapparatuur en klimaatinstallaties.

Scope 2: deze omvat de indirecte uitstoot van CO₂ door opwekking van zelf gekochte en verbruikte elektriciteit of warmte. De organisatie gebruikt deze energie intern, maar wekt deze niet intern op. Die opwekking vindt fysiek ergens anders plaats, bijvoorbeeld in een elektriciteitscentrale.

Scope 3: indirecte uitstoot van CO₂, veroorzaakt door bedrijfsactiviteiten van een andere organisatie. Het betreft dan uitstoot door bronnen die niet in het bezit zijn van de eigen organisatie en waar ze ook geen directe invloed op kan uitoefenen. Bijvoorbeeld de uitstoot veroorzaakt door de productie of winning van ingekochte grondstoffen of materialen en uitbestede werkzaamheden zoals goederenvervoer. Ook de indirecte uitstoot als gevolg van zakelijk verkeer met privévoertuigen en zakelijk vliegverkeer hoort bij scope 3.

Op.m...: De klimaatmonitor betreft scope 1 en 2 en deels scope 3. De CO₂-prestatieladder kijkt tot trede 3 alleen naar scope 1 en 2. Vanaf trede 4 kijkt de ladder ook naar de keten (scope 3)

Circulaire economie (bron: de circulaire bouweconomie)

Een circulaire economie is een economisch systeem waarin natuurlijke hulpbronnen niet onnodig worden uitgeput, het gebruik van primaire grondstoffen (metalen, mineralen en fossiel) tot een minimum is beperkt en kringlopen zijn zoveel mogelijk gesloten zodat materialen, onderdelen en producten zo lang mogelijk bruikbaar zijn en hun waarde zo min mogelijk verliezen. Hierbij wordt de gehele productie- en consumptieketen van grondstoffen, materialen en goederen betrokken.

Een circulaire economie zorgt dat ecosystemen kunnen herstellen, activiteiten economisch verantwoord zijn en bijdragen aan het welzijn van mens en dier.

NB. Hoe een 100% circulaire economie eruit ziet, weet niemand.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Deze routekaart is een uitwerking van de notitie 'Naar een klimaatneutraal en circulair Aa en Maas in 2050', vastgesteld door het AB op 9 april 2021. In die notitie zijn de aanleiding, achtergrond, ambities en doelen, stand van zaken en een Plan van aanpak voor de periode 2021-2023 opgenomen. Deze routekaart bevat de acties voor de periode 2022-2027 en gaat daarmee parallel lopen aan het Waterbeheerplan 2022-2027 (WBP).

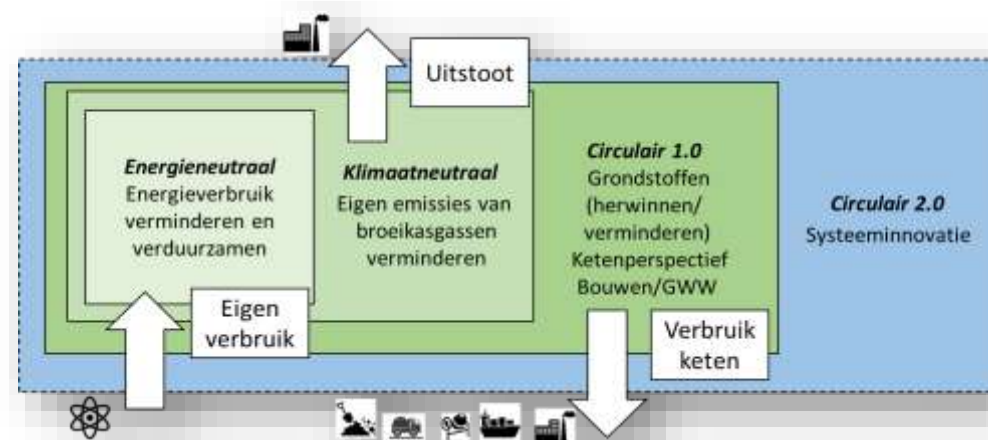
Tabel 1. Vastgestelde ambities en doelstellingen klimaat en circulair

	Energie neutraal (vastgesteld)	Klimaatneutraal	Circulair
2030	100% duurzaam opwekken eigen energie op eigen terrein (zon, wind, water, groen gas)	49%* minder uitstoot broeikasgassen (CO ₂ , lachgas, methaan) t.o.v. 1990**	50% gebruik primaire grondstoffen (van oorsprong fossiel, mineraal, metaal)
2050		100% klimaatneutraal (per saldo geen uitstoot) door reductie, terugwinning of duurzame opslag van broeikasgas	100% circulaire economie, meer gebruik biobased (bouw-)materialen en andere kringlopen sluiten)

* In de nieuwe Europese klimaatwet is een afname van de broeikasgassen met 55% t.o.v. 1990 afgesproken om de temperatuurverhoging binnen de 2°C te houden. Een bijstelling van onze doelstelling kan na aanpassing van de landelijke doelstelling plaatsvinden.

1.2 Samenhang

We kunnen de activiteiten om klimaatneutraal te worden niet los zien van de ontwikkelingen op het gebied van de circulaire economie. We kiezen daarom voor een uitwerking op grond van inhoudelijke samenhang, sluiten aan bij wettelijke taken en primaire verantwoordelijkheden en doen dit met de meest impactvolle en efficiënte maatregelen. Bij Aa en Maas brengen we de onderwerpen energie, klimaat en circulair zoals weergegeven in figuur 1 met elkaar in verband.



Figuur 1. Samenhang energie, klimaat en circulair

2 Achtergrond

2.1 Waarom wil Aa en Maas hier iets aan doen?

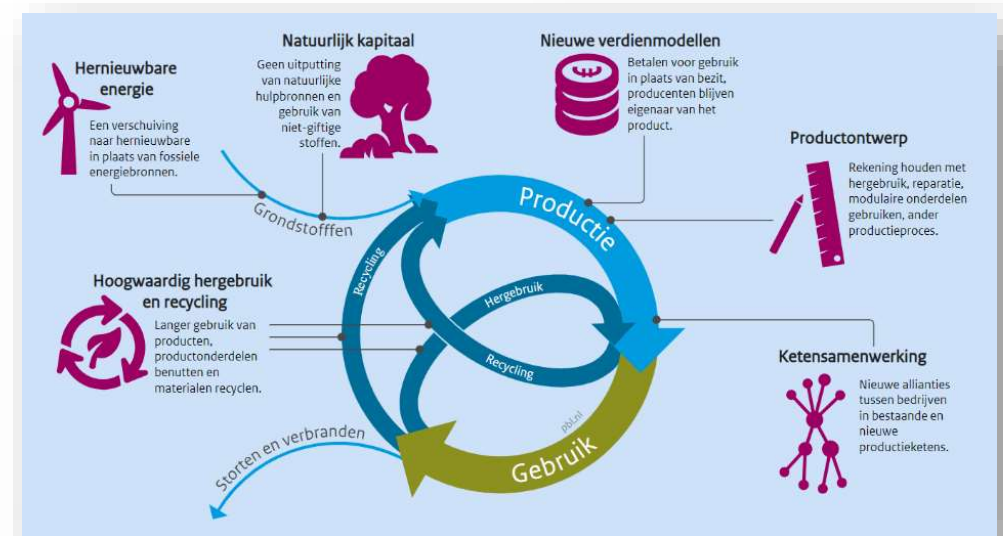
De klimaatproblematiek en het IPCC-rapport van augustus 2021 zorgt voor een hogere urgentie dan ooit om in actie te komen. De uitstoot van broeikasgassen zorgt wereldwijd voor klimaatverandering. De droogte van 2018, 2019 en 2020 en de wateroverlast van 2021 heeft een grote impact gehad op alle onderdelen van het waterschap. Door bevolkingsgroei en stijgende welvaart neemt de druk op onze grondstofvoorraden en de belasting op ons leefmilieu toe (zie figuur 2). Dit ondanks dat belangrijke successen zijn geboekt met het gevoerde milieubeleid. Hierdoor dreigt schaarste en afhankelijkheid van partijen waarvan je niet afhankelijk wilt zijn. We winnen in hoog tempo eindige grondstoffen (fossiel, mineraal, metaal). Door de opwekking van energie, productie van materialen, goederen en voedsel, belasten we op grote schaal bodem, water en lucht. Onze economie is nog vooral lineair georganiseerd waardoor waardevolle mineralen, fossiele grondstoffen en metalen verloren gaan.

2.2 Handelingsperspectief voor Aa en Maas

Om energieneutraal en klimaatneutraal en onderdeel van een circulaire economie te worden, vormen we niet-duurzame productie en consumptie van energie, materialen en grondstoffen om naar een economie waarin hernieuwbare grondstoffen en energiebronnen worden ingezet en materialen en goederen lang in kringloop blijven. Deze uitdaging grijpt daarmee in op alle processen van het waterschap en zelfs in alle ketens die daarmee samenhangen. Van woon-werkverkeer, tot alle bouwprojecten, tot de inkoop van apparatuur en het gebruik van hulpstoffen. Uiteindelijk krijgt iedereen hiermee te maken en zal elke bestuurder en medewerker het klimaatneutrale en circulaire gedachtegoed toe moeten gaan passen in zijn/haar eigen werkzaamheden. Een ingrijpende transitie, waarvan de energietransitie van de afgelopen jaren slechts een klein onderdeel is geweest, maar waar we wel van hebben kunnen leren. Afbeelding 3 geeft inzicht in de reikwijdte van het begrip circulaire economie.



Figuur 2. Earth overshoot day (Nederland 3 mei)



Figuur 3. Reikwijdte van een circulaire economie

3 Randvoorwaarden

3.1 Waterbeheerprogramma (WBP)

In het WBP zijn de kaders opgenomen die voor deze routekaart van toepassing zijn. Energie, klimaat en circulaire economie zijn verbindende thema's die op de drie onderdelen van het WBP ingrijpen:

- Programma Waterveiligheid
- Programma klimaatbestendig en Gezond Watersysteem
- Programma Afvalwaterketen

Kader duurzaamheid uit WBP

Duurzaamheid, energie, klimaat en energietransitie werkt door in alle aspecten van onze activiteiten. Bij waterveiligheid denken we hierbij vooral aan materieel, materialen en de inrichting van de omgeving. Voor watersystemen zijn vrijkomende materialen, materieel, onderhoud, emissies, ruimtelijke ontwikkeling en bronaanpak van belang. Bij afvalwater komt alles samen: duurzame energieopwekking, uitstoot van broeikasgas, materiaalgebruik en -terugwinning, onderhoud en uiteindelijk ook bronaanpak. Als maatschappelijke organisatie spelen we een rol in de omvorming naar een circulaire economie. Afdanken van materialen en emissies zijn lekken in de kringloop en deze moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. Deze uitdaging grijpt daarmee in op alle processen van het waterschap en zelfs in alle ketens die daarmee samenhangen. Van woon-werkverkeer en materieel tot alle bouwprojecten en van de inkoop van apparatuur tot het gebruik van hulpstoffen. Iedereen krijgt hiermee te maken en moet het circulaire gedachtengoed gaan toepassen in zijn eigen werkzaamheden. Een ingrijpende transitie, waarvan de energietransitie die in de afgelopen jaren gestart is een relatief klein eerste onderdeel is. De grootste opgaven komen nog. In het bestuursakkoord is opgenomen dat we een plan maken om in 2050 100% circulair en 100% klimaatneutraal zijn. Voor dat plan wordt een strategie uitgewerkt en vervolgens een programma opgesteld.

Niet alleen voor onze eigen organisatie werken we aan de thema's energie, klimaat en circulaire economie. Uit de gesprekken binnen de gebieden blijkt dat energie voor alle gemeenten een thema is waar ze graag met het waterschap willen samenwerken. Genoemde onderwerpen zijn waterberging, zonneparken en aquathermie. Aquathermie (TEA en TEO) wordt als kansrijke/haalbare energiebron (i.c.m. WKO) gezien. Het waterschap zal hierop in moeten spelen en een kader moeten stellen op grond waarvan het al dan niet medewerking verleent aan dit type initiatieven. Door de grote hoeveelheid energie dit in water zit, kan het waterschap zelfs een rol gaan spelen als energie hub.

Om uiteindelijk te komen tot 100% klimaatneutraal en circulair hebben we onze partners, stakeholders en opdrachtnemers hard nodig. Alleen door een duurzame samenwerking kunnen we de benodigde systeemverandering mede vormgeven.

3.2 Bestuursakkoord

In het Bestuursakkoord "*Waterbewust samen werken met water 2019-2023*" staat dat we als waterschap als geen ander de gevolgen van klimaatverandering ervaren. "*We vinden het daarom van belang om koploper te zijn in verduurzaming*". De ambitie is **energieneutraal zijn in 2030 en het maken van een programma hoe wij klimaatneutraal worden**".

Daarbij is in het bestuursakkoord aangegeven waar de focus moet liggen:

- *Dit doen we door het opwekken van duurzame energie (biogas en elektriciteit) bij onze waterzuiveringen, via waterkracht, inzet op zonne-energie, windenergie en aquathermie.*
- *Maatregelen gericht op energie en duurzaamheid combineren we waar mogelijk met andere opgaven zoals waterconservering.*
- *We benutten de kansen voor de circulaire economie, onder andere door grondstoffen terug te winnen op zuiveringen en maaisel te benutten in korte kringlopen. Binnen de mogelijkheden van onze publieke rol hanteren we daarbij een ondernemende rolopvatting waar dat nodig is.*
- *De 'winst' die we maken met energie- en duurzaamheidsmaatregelen (bijvoorbeeld lagere energiekosten gecorrigeerd voor afschrijvingen) plaatsen we in een duurzaamheidsfonds. Dit fonds zetten we in voor de financiering van minder rendabele investeringen in circulariteit en duurzaamheid.*
- *Wij beperken de uitstoot van broeikasgassen (waaronder CO₂) door fysieke aanpassingen in onze infrastructuur, het beheer daarvan, bij inkoop en aanbesteding en waar mogelijk in samenwerking met het regionale bedrijfsleven.*

3.3 Uitgangspunten: pragmatisch, impact, (kosten)efficiënt

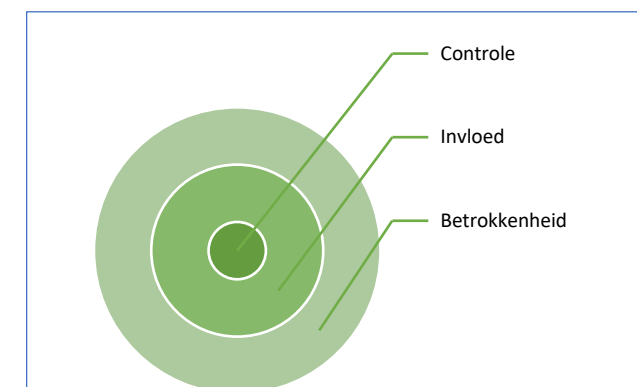
De uitgangspunten voor het programma, sluiten aan bij de cultuur van Aa en Maas:

- We sluiten zoveel mogelijk aan bij onze dagelijkse werkzaamheden en gaan voor **pragmatische** aanpak, maken 'werk met werk'. Waar mogelijk sluiten we aan bij andere koplopers.
- We streven naar het identificeren en effectueren van de meest **impactvolle** maatregelen die binnen ons bereik liggen. In het samenspel van grondstoffenverbruik, energieverbruik, waterverbruik en emissies naar bodem, water en lucht brengen we materiaalstromen in kaart, formuleren we maatregelen en kijken we welke maatregelen passen bij onze rol en verantwoordelijkheid.
- We implementeren maatregelen waarmee we zo (kosten)**efficiënt** mogelijk (middelen, processen, kennis, faciliteiten, etc.) de hoogste integrale milieu-impact realiseren (ketenperspectief). We stellen dit vast via een materiaalstromen- en impactanalyses en 'life-cycle-assessments' en maken gebruik van CO₂-beprijzing.

3.4 Controle, invloed en betrokkenheid

Met onze acties en activiteiten hebben we niet alleen invloed op onze primaire processen en ons eigen gedrag (klimaatrobuust watersysteem, emissies rwzi's, mobiliteit). Wat we doen heeft voor zowel energie, klimaat als circulair ook invloed op de wereld om ons heen (o.a. inkoop elektriciteit, RES-sen en aquathermie). Daarnaast heeft onze betrokkenheid invloed (bijv. klimaatsubsidie, sociale media). Bij het opstellen van de routekaart zoeken we naar een balans tussen deze onderdelen.

In de maatregelen is een opdeling gemaakt tussen interne maatregelen waarvan de reductie van de broeikasgassen, rechtstreeks aan Aa en Maas zijn toe te schrijven en processen waar we invloed op hebben (bijv. aquathermie), wat een positief effect heeft op de broeikasgasemissies van bijv. gemeenten, inwoners en bedrijven.



Figuur 5. Cirkels van controle, invloed en betrokkenheid

3.5 Dynamisch programma - maatregelen en de veranderende wereld

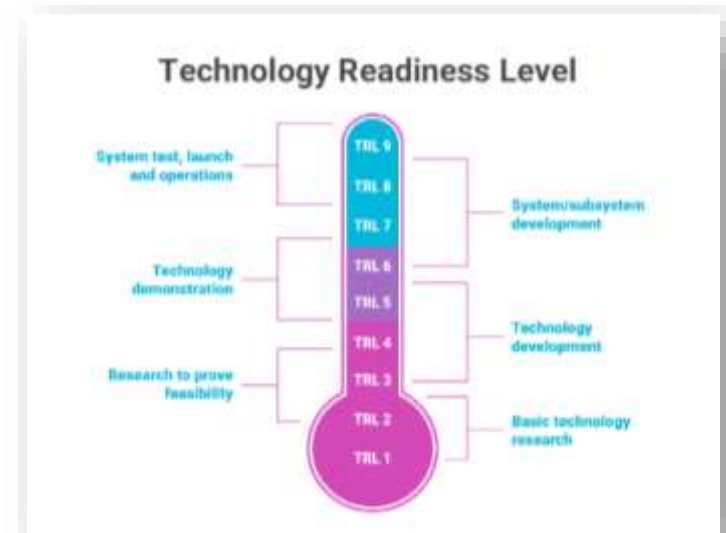
Het artikel “Het Nieuwste Waterschap” (M. van der Steen, NSOB, 2020) heeft als ondertitel ‘van A naar B via B’. Met het doel ‘B’ voor ogen ontwikkelen we het pad van A naar B. Misschien komen we niet bij B als we een beetje ‘meer’ of ‘beter’ doen, maar wellicht moet het ‘anders’. Of ‘je komt niet bij de maan door in de hoogste boom te klimmen en dan maar te zien’. De consequentie is dat bij de keuze voor maatregelen een afweging moet worden gemaakt. We willen (het liefst) geen doodlopende wegen inslaan. Maar als we niet weten of hij doodloopt, dan graag weloverwogen wel of niet inslaan. De afweging tussen de maatregelen in deze routekaart hebben we gebaseerd op de volgende categorieën:

Lock-in	<i>Maatregel die nu het meest wenselijk is, maar mogelijk in de toekomst niet of zit maatregelen in de toekomst in de weg.</i>
Trade-off	<i>Maatregel die wel bijdraagt aan het ene (klimaat), maar niet aan het andere doel (bijv. circulair) of het andere doel zelfs tegenwerkt.</i>
No-regret	<i>Maatregel die (naar verwachting) zowel geen lock-in als trade-off veroorzaakt.</i>

In dit programma is een eerste globale doorrekening gemaakt van de mogelijk in te slagen weg. Dit programma is een dynamisch programma, waarbij aanpassingen plaats kunnen vinden op basis van voortgang (monitoring is een belangrijk onderdeel), innovaties en nieuwe kennis. De uiteindelijke resultaten van de beschreven resultaten zijn afhankelijk van de business cases, value cases en de uiteindelijk te treffen maatregelen. Indien de ontwikkelingen tot een bijstelling van de routekaart vragen, zullen we dit voorleggen aan het bestuur.

3.6 Innovaties: implementatie, onderzoek of pilots

In deze routekaart zijn onderzoeken opgenomen die kunnen leiden tot grote investeringen of juist niet. Sommige maatregelen kunnen vrijwel direct worden ingevoerd, sommigen vergen nog diepgaand onderzoek. E.e.a. is afhankelijk van de fase waarin de innovatie zich bevindt (zie figuur 6). Onderdeel van de veranderingen om ons heen zijn de uitvindingen die worden gedaan, onderzoek en pilots die plaatsvinden. Daar waar we een bijdrage kunnen leveren aan de gewenste (kansrijk geachte) ontwikkelingen die bijdragen aan onze doelen en ambities, zullen we dit doen. Samen met o.a. andere waterschappen, universiteiten, TBO's, kennisinstellingen, gemeenten, belangenorganisaties, de ‘Energie- en Grondstoffenfabriek’ (EFGF) en Waterfabriek kijken we op welke ontwikkelingen wij het beste in kunnen spelen. Ook hiervoor geldt dat sommige wegen uiteindelijk doodlopend blijken. Hierbij geldt een balans tussen maatschappelijke verplichtingen en pragmatisch, kosteneffectiviteit en impact. Voor deze balans zullen we in de routekaart een mix maken van projecten in de verschillende ontwikkelingsfasen.



Figuur 6. Ontwikkelingsfasen innovaties

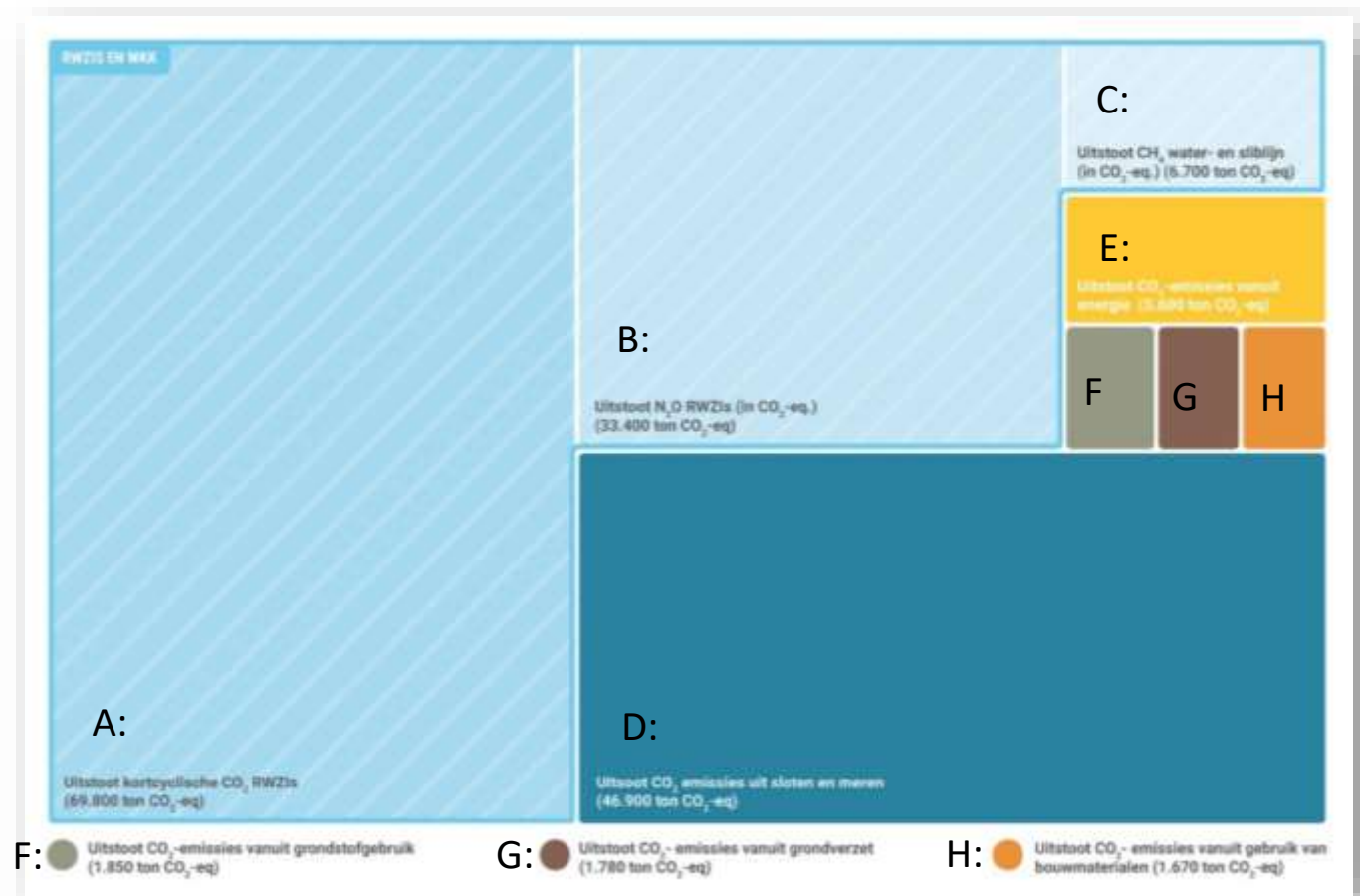
4 Impactanalyse energie, klimaat en grondstoffen

Voor het bepalen van de stromen met de grootste impact op klimaat- en circulariteit is een materiaalstroomanalyse (data 2019) gemaakt, gebruikt als uitgangspunt voor de routekaart. Om de kringlopen beter in kaart te brengen is een materiaalstroomanalyse uitgevoerd voor energie, grondstoffen, water en bouwmaterialen. Een materiaalstroomanalyse, is een “systematische beoordeling van stofstromen en voorraden van (grond)stoffen binnen een systeem, met een gedefinieerde scope wat betreft ruimte en tijd”. Deze stofstromen zijn gevisualiseerd in vier zogenaamde Sankey-diagrammen (zie bijlage 2). Gezocht is naar oplossingen en maatregelen om de broeikasgassen en het gebruik van primaire grondstoffen zoveel mogelijk te beperken.

4.1 Klimaatimpact

Alle broeikasgasemissies (CO₂, lachgas, methaan en andere broeikasgassen) die we veroorzaken zijn teruggerekend naar CO₂-equivalenten. In figuur 7 is een overzicht gegeven van alle CO₂-equivalente emissies (CO₂-eq.) die we jaarlijks veroorzaken. Op hoofdlijnen geeft figuur 7 al een goed idee van wat de grootste bronnen van emissies zijn.

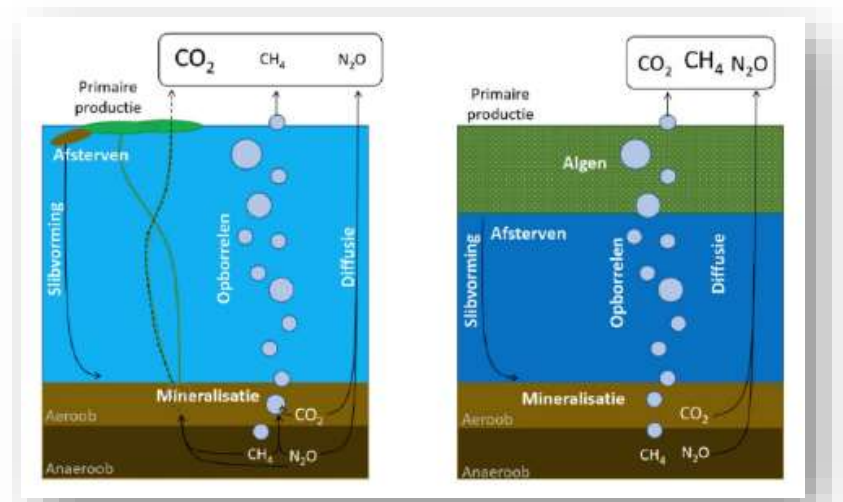
In de grafiek is te zien dat de directe broeikasgasemissies vanuit de rwzi's (A, B en C vanwege het zuiveringsproces) het grootste zijn. Deze emissies bestaan uit kortcyclische koolstof, lachgas en methaan.



Figuur 7. Klimaatimpact onderdelen Aa en Maas

De tweede grootste post is de uitstoot van CO₂-emissies uit sloten en meren (D). Dit komt door de emissie van sterke broeikasgassen zoals methaan en lachgas vanuit meren en sloten. Hoewel de uitstoot nooit 100% is te voorkomen hebben we hier wel degelijk invloed op door te zorgen voor schoner water (via KRW-normen, klimaatrobuuste inrichting en vergunningverlening). Ook baggeren heeft invloed.

Na emissies vanuit sloten en meren zijn de emissies vanuit directe energieverbruik (E) van Aa en Maas de volgende grootste post. In deze post wordt er bij uitbestede diensten veel gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen. De laatste drie emissieposten zijn alle drie ongeveer even groot. Bij de ingebedde emissies van grondstofverbruik (F) voor het zuiveringsproces hebben de gebruikte polymeren een relatief hoge ingebedde emissie. De emissies vanuit grondverzet (G) zijn genormaliseerd over de levensduur van een geplande dijkversterking (Project Meanderende Maas) en geven zo een idee van de jaarlijkse impact die met dit project gepaard gaan. Als laatste post zijn de CO₂-emissies ingebed in materiaalgebruik van assets (H).



Figuur 8. Effect eutrofiering op de uitstoot van broeikasgassen uit watersysteem

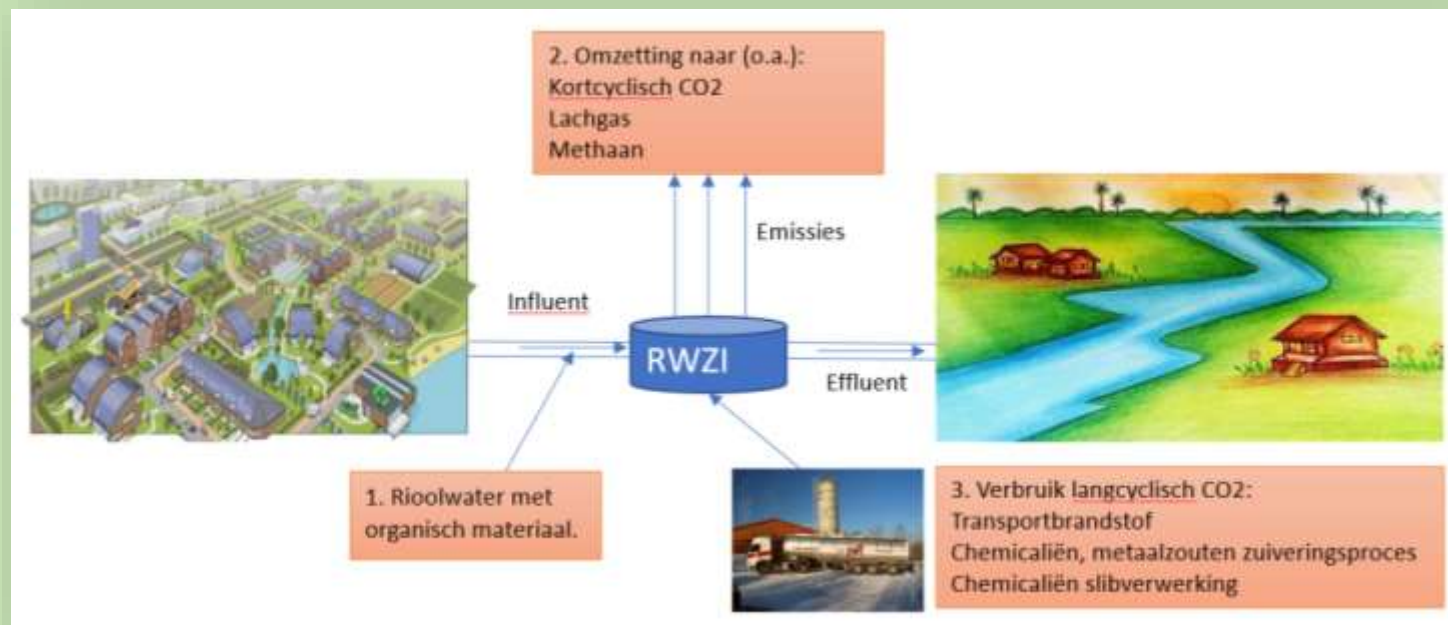
Ondanks het feit dat er veel materialen worden toegepast met een relatief hoge ingebedde emissie, is deze post klein. Dit is te verklaren doordat de assets veelal een lange levensduur hebben, en de emissies zijn teruggerekend naar één jaar. In de volgende figuren worden de vlakken energie, grondstoffen en grondverzet uit figuur 8 verder opgesplitst in subcategorieën.

De vlakken A, B en C zijn gearceerd. Deze bronnen zijn (nog) niet opgenomen in de klimaatmonitor. De discussie hierover is nog gaande. Deze bronnen zijn het rechtstreeks gevolg van het inkomende organisch materiaal in het influent dat via het proces in de rwzi's wordt omgezet. Omdat deze broeikasgassen wel een grote impact hebben en vanwege de discussie rond de broeikasgassen waar Aa en Maas invloed op heeft volgt hierna een uitleg over het ontstaan van kort- en langcyclisch CO₂ en broeikasgassen.

Toelichting broeikasgas, lang- en kortcyclisch koolstof CO₂

Bekende broeikasgassen zijn CO₂, methaan, lachgas en CFK's. Het duurt tienduizenden jaren voordat de fossiele brandstoffen ontstaan. Bij verbranding of bij de fabricage van hulpstoffen komt lang-cyclisch CO₂ in de atmosfeer. Kortcyclisch CO₂ wordt nog vaak gezien als minder schadelijk. Een voorbeeld (dat steeds meer ter discussie staat) zijn de houtpellet kachels. De pellets worden gemaakt van snel groeiend hout en binnen ca. 2 jaar weer verbrand. We creëren hier een korte cyclus om duurzame energie te produceren.

Voor de atmosfeer maakt het niet welk type CO₂ (lang- of kortcyclisch koolstof) het betreft. Vanwege het belang en de discussie, is dit geschetst in figuur A. Bij de rwzi's (1) komt water met o.a. organisch materiaal van huishoudens en bedrijven binnen. In de zuiveringen (2) wordt dit omgezet naar broeikasgassen zoals: kortcyclisch CO₂, lachgas en methaan. Ook als de stoffen niet in onze zuiveringen zouden worden omgezet, maar via de natuurlijke weg, zouden uit deze stoffen uiteindelijk broeikasgassen ontstaan. De op de zuiveringen aangevoerde hulpstoffen en de voor aanvoer benodigde brandstof beschouwen we als langcyclisch (3). En ook wanneer er elektriciteit wordt gebruikt die niet groen is opgewekt, maar hiervoor steenkool of gas gebruikt is, dan zijn daarbij lang-cyclische broeikasgassen vrijgekomen. Aa en Maas koopt daarom elektriciteit in die duurzaam is geproduceerd.



Figuur A. Schema rioolwaterzuivering en ontstaan broeikasgas

4.2 Subcategorie: Energiestromen

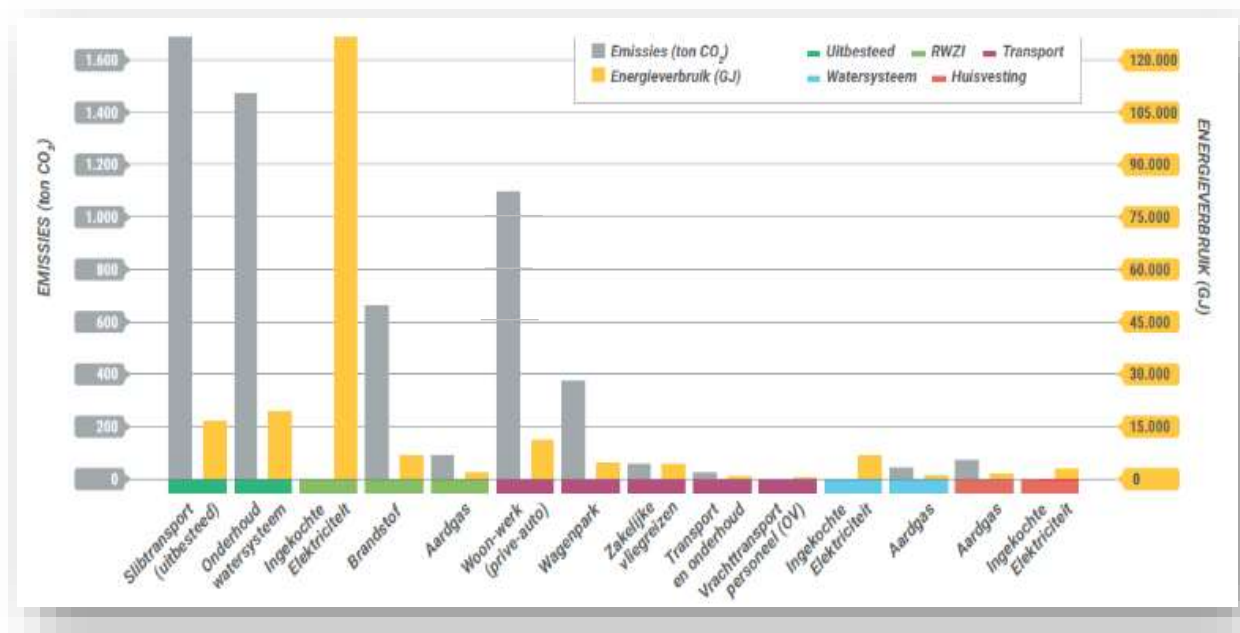
In figuur 9 is het vlak 'Uitstoot CO₂-emissies vanuit energie' (de derde grootste post emissies) van figuur 7 opgesplitst in de vele posten die bijdragen aan de emissies vanuit energieverbruik. In deze grafiek worden zowel de emissies als de hoeveelheid energie van elke post weergegeven. Hiermee worden uitzonderingen geïllustreerd, zoals dat bijvoorbeeld sommige posten een relatief hoge bijdrage hebben aan het energieverbruik, maar voor weinig impact zorgen (zoals de inkoop van elektriciteit; in dit geval komt dat doordat deze elektriciteit uit groene bronnen wordt geproduceerd (situatie vanaf 1 jan 2022, contract Greenchoice).

Uit de grafiek is op te maken dat de posten die het meeste bijdragen aan de emissies vooral te maken hebben met transporten. De grootste uitschieters hier zijn de uitbestede diensten, het onderhoud van het watersysteem, en het slibtransport (SNB rijdt nog beperkt met biodiesel). Het brandstofverbruik (met name diesel) in deze diensten zorgt voor relatief hoge CO₂-emissies.

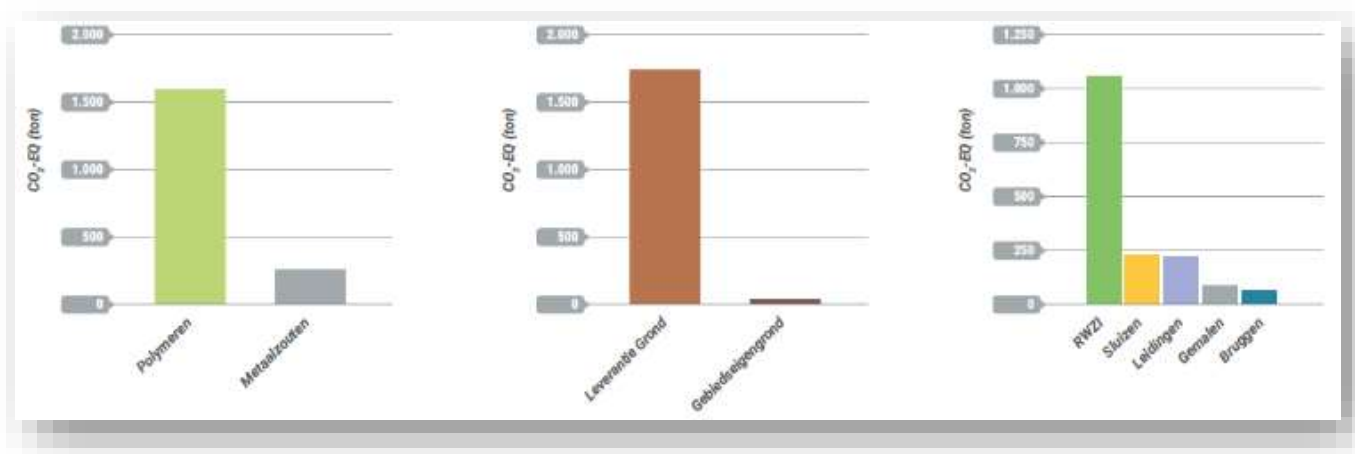
4.3 Subcategorie grondstoffen en grondverzet

De ingebedde emissies in de hulpstoffen (linker grafiek figuur 10) die worden gebruikt tijdens het zuiveringsproces zijn goed voor ca. 1800 ton CO₂-eq. De emissies die gekoppeld zijn aan grondverzet (middelste grafiek figuur 10), worden veroorzaakt door het transport van grond. Emissies bij gebruik van gebiedseigen grond zijn veel kleiner dan bij leverantie van grond. Dit komt omdat het gebruik van gebiedseigen grond vaak binnen een afstand van 500 m tot 6 km plaatsvindt, terwijl bij leverantie gezuiverde grond gemiddeld 75 km getransporteerd moet worden.

In de rechter grafiek is een opsplitsing gegeven van de ingebedde impact in de verschillende assets van het waterschap. Deze ingebedde emissies bij elkaar opgeteld komen overeen met de kleinste vlak (H) in figuur 7. Hier is te zien dat binnen deze categorie de rwzi's veruit de hoogst ingebedde impact hebben, gevolgd door de leidingen, stuwen, bruggen en gemalen. De hoge ingebedde impact van de rwzi's komt vanwege het relatief hoge betonebruik.



Figuur 9. Detailuitwerking CO₂-uitstoot vanuit energieverbruik



Figuur 10. Grondstoffen en grondverzet

4.4 Conclusies materiaalstroomanalyse en oplossingsrichtingen

De materiaalstroomanalyse geeft een totaalbeeld van de materiaalstromen binnen het waterschap waardoor duidelijk wordt waar we het beste op kunnen sturen om een zo groot mogelijke impact te hebben op de broeikasgasemissiereductie.

4.4.1 Zuiveringen

Uit figuur 7 blijkt duidelijk dat de zuiveringen de meeste uitstoot veroorzaken via kortcyclisch koolstof (70.000 ton CO₂), lachgas (33.000 ton CO₂-eq) en methaan (7.600 ton CO₂-eq). Een deel van dit kortcyclisch koolstof is wellicht onvermijdbaar, maar ook nuttige toepassingen (zodat elders de productie van CO₂ kan worden verminderd), behoren tot oplossingsmogelijkheden. Inmiddels zijn de eerste onderzoeken uitgevoerd op bijv. het ontstaan van lachgas en sturing in het proces op effluentkwaliteit EN reductie van de vorming van broeikasgassen (o.a. lachgas) in de primaire processen.

Naast de emissiereductie van broeikasgas zal ook de verduurzaming van energieopwekking (het grootste deel wordt gebruikt in de zuiveringen, 5.600 ton CO₂-eq), verduurzaming van slibtransport (1.700 ton CO₂-eq), vergroening van hulpstoffen (polymeren, metaalzouten en poederkool: 1.850 ton CO₂-eq) en uitfaseren van het gebruik van fossiele brandstof (650 ton CO₂-eq) aandacht moeten krijgen.

4.4.2 Watersysteem

De uitstoot uit sloten en meren is 47.000 ton CO₂-eq. Een schoner watersysteem heeft minder uitstoot van broeikasgas tot gevolg. De maatregelen die we kunnen treffen in het watersysteem hebben te maken met klimaatrobuustheid (klimaatadaptatie – droogte en wateroverlast), maar hier is dus ook een verbinding met klimaatmitigatie (reduceren van uitstoot van broeikasgas of opslag ervan). We willen bewuster omgaan met deze koppeling tussen mitigatie en adaptatie; De korte termijn en de lange termijn.

Bij onderhoud van het watersysteem (maaien en baggeren) wordt 1.500 ton CO₂-eq uitgestoten en ook zakelijk gereden kilometers (o.a. met bedrijfsauto's) stoten 400 ton CO₂-eq uit. Het gebruik van materialen (sluizen, leidingen, gemalen en bruggen) is terug te vinden onder bouwen en werken.

4.4.3 Bouwen en werken

Door grondverzet wordt 1.780 ton CO₂-eq uitgestoten en bij het gebruik van bouwmaterialen 1.670 ton CO₂-eq. Bij bouwen en werken vindt éénmalig een piekproductie van broeikasgas plaats, maar vanwege de lange levensduur van de bouwwerken, wordt de uitstoot in de berekeningen uitgesmeerd over de levensduur van de gebouwen of werken. Hierdoor lijkt de impact wellicht klein, maar de totale incidentele impact van bouwprojecten, die nu wordt 'uitgesmeerd' of de gehele levensduur is natuurlijk groot. Hoewel dit een juiste weergave is, heeft de verduurzaming van bouwen en werken wel een hoge prioriteit omdat we in 2050 volledig circulair moeten zijn.

5 Stand van zaken en activiteiten 2022-2027

In dit overzicht zijn de meest, kosteneffectieve en impactvolle maatregelen opgesteld en geprioriteerd om CO₂ te reduceren te halen. In dit hoofdstuk zijn de maatregelen voor de periode 2022 tot en met 2027 opgenomen. Sommige ontwikkellijnen zijn al eerder ingezet, daarom is ook de stand van zaken opgenomen. De maatregelen hebben invloed op het bereiken van de doelen en de KPI's. Voor energieneutraal zijn we al langer op weg en weten we waar we staan. Voor klimaat en circulair zijn de monitoring en discussies hierover (o.a., reikwijdte) nog volop in ontwikkeling. De ontwikkelingen en innovaties op klimaat en circulair zijn onvoorspelbaar, de aangegeven KPI's zijn aan ontwikkelingen onderhevig en ook het bereiken van de doelen (hoe en afbakening) is nog niet volledig duidelijk. Daarom geldt deze routekaart als dynamisch document en zal na jaarlijkse rapportage ook jaarlijks bijstelling nodig zijn van de te treffen maatregelen.

LET OP: alle genoemde maatregelen zijn geschatte investeringskosten en zeggen niets over de rentabiliteit (terugverdiertijden, business case, value case) van de maatregelen. Alle business cases moeten individueel nader worden uitgewerkt. Opname is een indicatie zoals ook in de reguliere programmering vanuit het projectenboek plaatsvindt.

5.1 Energieneutraal Aa en Maas

5.1.1 Belangrijke overwegingen en ontwikkelingen

Volgens onze eerder vastgelegde ambitie moeten we om energieneutraal te worden, ons eigen energieverbruik duurzaam opwekken op onze eigen gronden. Er staan twee veranderingen op stapel in de rekenmethodiek voor het vaststellen van energieneutraliteit. Voor 2021 en verder zal de rekenmethodiek van de klimaatmonitor t.a.v. energieneutraliteit door de UvW worden aangepast. Concreet wordt de primaire energiefactor voor elektriciteit aangepast (nu 9 GJ/MWh, naar waarschijnlijk 5,22 GJ/MWh) om recht te doen aan de efficiëntieverbetering in productie en het toegenomen aandeel duurzame energie op het Nederlandse elektriciteitsnet. Dit heeft invloed op het (tot op heden berekende) totale primaire energieverbruik van Aa en Maas (dat zal lager worden) en de productie van biogas zal zwaarder wegen (ongeveer factor 1,5) in de eigen duurzame opwek. De bijdrage van duurzame opwek door zon en waterkracht wijzigt niet.

Daarnaast wordt de "productie van en door derden op het terrein van Aa en Maas" straks integraal meegeteld in de energieneutraliteit. Dit om waterschappen tegemoet te komen die juist ingezet hebben op faciliteren i.p.v. zelf realiseren van duurzame energie opwek. Dat betekent bijvoorbeeld dat de productie van de mestvergister van Duurzaam Landleven Bernheze (op grond van Aa en Maas bij de rwzi Dinther) straks meetelt in de energieneutraliteit. Daarnaast is de mestverwerker bij de rwzi Oijen ook voornemens te gaan vergisten. Wanneer Aa en Maas conform de nieuwe regels rekent, zijn we per 2021 reeds energieneutraal.

STELLING: Aa en Maas houdt vast aan de ambitie om in 2030 energieneutraal (netto) te zijn door duurzame opwekking van het eigen energieverbruik op eigen gronden door eigen installaties. Dus exclusief de opwekking van derden op onze gronden/eigendommen.

5.1.2 Doel

2030	100% duurzaam opwekken eigen energieverbruik op eigen terrein (zon, wind, water, biogas/groen gas)
------	--

5.1.3 Kritieke Prestatie Indicatoren (2020) - (KPI's o.b.v. de huidige rekenmethodiek)

In de tabel 2 zijn de KPI's voor energieneutraal opgenomen. In de tweede kolom (blauw) staat het huidige energieverbruik, huidige duurzame opwek en % percentage energieneutraal. In de tweede kolom (groen) staat waar Aa en Maas op uitkomt als alle geplande maatregelen met al vastgesteld budget worden uitgevoerd (zie groene regels in tabel 3). In de derde kolom (geel) staat de verwachte resultaten als ook de geprogrammeerde, nog niet vastgesteld maatregelen worden uitgevoerd (zie gele regels in tabel 3). en in de laatste kolom (oranje) staan de resultaten als we de nog te plannen maatregelen uitvoeren die leiden naar het te bereiken doel (zie tabel 4).

Tabel 2. KPI's Energieneutraal

KPI	2020	Gepland 2027 (o.b.v. vastgesteld budget in PiB)	Verwacht 2027 (geprogrammeerd, niet vastgesteld)	Aanvullend te plannen (i.v.m. te bereiken doel)
Primair energieverbruik	414 TJ	414 TJ (geen vastgesteld budget voor besparing dan wel aanvullende zuivering)	580 TJ (140% van 2020, met ± 40% onzekerheidsmarge i.v.m. besparing* en extra verbruik)	
Duurzame opwek	168 TJ (o.a. biogas en zonneweides)	Totaal 323 TJ (168 huidig + 155 geplande en '21 gerealiseerde zonneweides (zie tabel in 5.1.4))	Idem als gepland	Totaal 600 TJ (323 TJ huidige + 280 TJ (zie tabel in 5.2.4))
% energieneutraal	42,3%	Ca. 78%	Ca. 56%	Ca. 100% (met onzekerheidsmarge van -25% tot +40%)

Primaire energiefactor= 9 GJ/kWh (huidige rekenmethode)

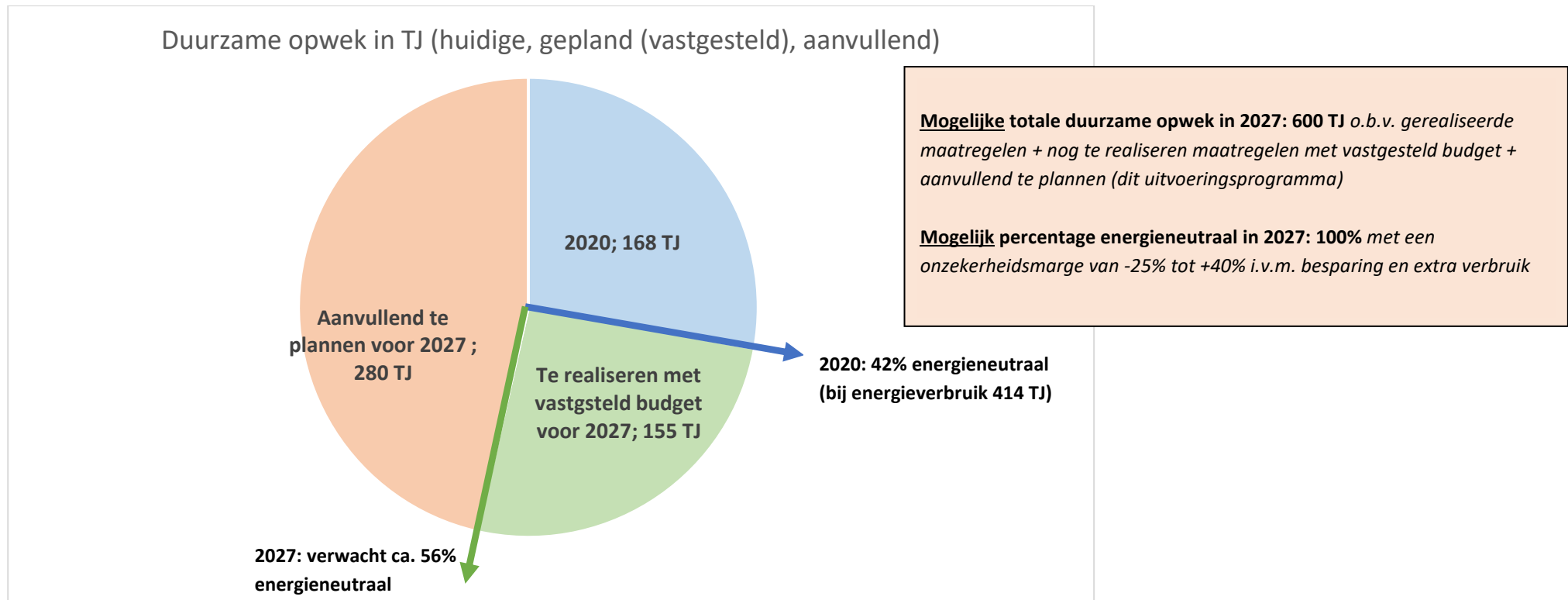
* Besparing (best beschikbare technieken) is altijd aandachtspunt bij onderhoud.

In figuur 11 zijn is het energieverbruik en de duurzame opwek in een grafiek verwerkt. De kleuren corresponderen met de maatregelen in de kolommen/regels in tabel 2, 3 en 4.

In figuur 12 zijn deze KPI's weergegeven in een cirkeldiagram om een beter beeld te geven van waar we staan, wat gepland is en wat nog gepland moet worden. Ook hier corresponderen de kleuren weer met de maatregelen in de kolommen/regels in tabel 2, 3 en 4.



Figuur 11. Mogelijke stand van zaken 2027



Figuur 12. KPI's energieneutraal in grafiekvorm

5.1.4 Stand van zaken

In 2018 is de ambitie op energieneutraal vastgesteld en is hierop geprogrammeerd. De afgelopen jaren zijn o.a. de volgende maatregelen gerealiseerd, waarmee we het energieverbruik en de huidige opwek hebben bereikt (zie blauwe kolom in tabel 2 en blauwe taartpunt in figuur 12).

- Aanbesteding leverantie groene energie voor de komende 10 jaar, start 1-1-2022 (Greenchoice).
- Biogasproductie in 's-Hertogenbosch en Land van Cuijk (ongeveer 40% duurzame opwek).
- Zeven zonneweides gepland, drie reeds gerealiseerd (volledige realisatie komt uit op 75 tot 80% duurzame eigen opwek).
- Eén waterkrachtcentrale gerealiseerd.
- Een goed functionerend energiemonitoringsysteem.
- Energiebesparing op installaties

Daarnaast is via het projectenboek een aantal maatregelen gepland (en de budgetten vastgesteld) en is een aantal maatregelen geprogrammeerd (budget nog niet vastgesteld). Deze maatregelen zijn opgenomen in tabel 3. Opgenomen zijn de investeringen per jaar (in de tabel zijn geen inkomsten) en in de laatste kolom de geschatte opwek. In het geval van effluentverbetering is dit extra verbruik; weergegeven als negatief getal.

Tabel 3. Geplande en geprogrammeerde maatregelen energieneutraal

Geplande projecten (groene regel: vastgesteld A-krediet, gele regel: alleen geprogrammeerd)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TJ opwek/ verbruik (-) 2027
Zonneweiden(en)							
- Aarle-Rixtel, Land van Cuijk, Oijen, opwek incl. 2021 Den Bosch, Vinkel, Dinther	2.000k	7.650k					130
Aanvullende zuivering (nutriënten en medicijnresten (hier opgenomen i.v.m. extra energieverbruik))							-160*
- Evaluatie pilot medicijnresten en verwijdering fosfor op rwzi Vinkel, en indien succesvol opschaling naar een full scale installatie							
- Optimalisatie effluentkwaliteit rwzi Dinther en aanvullende zuivering nutriënten/medicijnresten							
- Planvorming effluentverbetering rwzi Aarle-Rixtel (KRW Aa Helmond)							
- Effluentverbetering rwzi Asten							
- Effluentverbetering rwzi Oijen							
- Effluentverbetering rwzi Den Bosch							
- Renovatie en kwaliteitsverbetering rwzi Oijen (projectenboek 2022, flexibel met aandacht voor energie, klimaat en grondstoffen)							
Totaal gepland en verwacht op energieneutraal	2.000k	7.650k					-30

*Onzekerheidsmarge 40%

LET OP: Berekende TJ primair o.b.v. huidige rekenmethode (9 MJ/kWh), aanpassing rekenmethode verwacht eind 2021.

5.1.5 Extra, nog niet geprogrammeerde activiteiten energieneutraal 2022-2027 en inschatting kosten i.v.m. bereiken doel

Om het uiteindelijke doel te bereiken (100% energieneutraal in 2030) zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Deze mogelijke maatregelen zijn opgenomen in tabel 4.

Tabel 4. Mogelijke maatregelen in verband met doelbereik

Eigen gebruik/voorbeeldfunctie/evt. op gronden derden/aankoop gronden	2022	2023	2024	2025	2026	2027	TJ opwek 2027
Zonneweide(n)							
- Onderzoek/voorbereiding (2022 al gereserveerd)	a	€ 10k	€ 10k				
- Uitvoering (extra projecten in deze tabel)			€ 3.000k		€ 3.000k		30
- Zon op gevel Pettelaarpark							
Windturbines							
- Onderzoek/voorbereiding (2022 al gereserveerd)	a	€ 50k	€ 100k	€ 100k			
- Uitvoering (Land van Cuijk en extra project (participeren extern)				€ 15.000k	€ 5.000k		200
Waterkrachtcentrales							
- Onderzoek/voorbereiding				€ 40k	€ 50k	€ 10k	
- Uitvoering (businesscase niet sluitend o.b.v. pilot, in dit programma uitvoering niet door Aa en Maas zelf, maar alleen meekoppelkans 1 à 2 stuks)						€ 100k	1
Aquathermie							
- Onderzoek/voorbereiding/monitoring voorbereiding (2022 al gereserveerd)	a	€ 30k	€ 40k	€ 40k			
- Uitvoering (voor de verwarming van de vergisters)					€ 3.000k		5
Biogas							
- Affakkelen minimaliseren	€ 10k	€ 1.000k				p.m.	45
- Onderzoek groengasinstallatie Den Bosch	€ 10k						
- Onderzoek maximalisatie slibvergisting, organische stof uit afvalwater		€ 30k	€ 20k				
- Onderzoek innovatieve slibvergistingmethoden		€ 30k	€ 20k	€ 10k			
- Onderzoek naar additioneel vergisting van maaisel en organisch materiaal uit watersysteem			€ 30k	€ 20k	€ 10k		
- Voorscheiding op Land van Cuijk (productie extra primair slib, verwerkingscapaciteit).						€ 5.000k	
- Installatie navergisting (2 st. Den Bosch, 2 st. Land van Cuijk)			€ 2.000k		€ 2.000k	€ 2.000k	
Totaal energie	€ 20k	€ 90k	€ 3.150k	€ 15.210k	€ 11.060k	€ 13.110k	280

a: dekking via exploitatie

LET OP: Berekende TJ primair o.b.v. huidige rekenmethode (9 MJ/kWh), aanpassing rekenmethode verwacht eind 2021.

Werkzaamheden '22-'27 (doorlopend)

- Inkoop energie en contractbeheer (contractbeheer)

5.2 Klimaatneutraal Aa en Maas

5.2.1 Belangrijke overwegingen en ontwikkelingen

De definitie van klimaatneutraal (wat reken je wel en niet mee) is landelijk nog in ontwikkeling. In de huidige benadering wordt de uitstoot uit het primaire proces niet betrokken omdat dit wordt veroorzaakt door de omzetting van het binnenkomend organisch materiaal (toelichting zie kader pag. 11). Dit is onvermijdbaar en kan niet zonder meer worden toegerekend aan de waterschappen. Maar we kunnen er wel wat aan doen. Vraag hierbij is, wat onze maatschappelijke rol is. Opwek van duurzame energie (uit binnenkomend organisch materiaal), zorgt voor mogelijkheden om broeikasgas te reduceren waardoor wellicht elders minder problemen ontstaan en in het grotere geheel (grotere) reductie van het gebruik van fossiele brandstoffen kan plaatsvinden. Deze integrale benadering (rwzi als energie-, klimaat-, grondstoffen en waterfabriek) komt steeds dichterbij. Door klimaatadaptatie, mitigatie en circulaire economie te verbinden zijn totaaloplossingen mogelijk. Sommige nattere bodems stoten bijvoorbeeld minder broeikasgas uit en door hier vochtminnende bomen en planten (biobased bouwmaterialen) op te laten groeien die tijdens de groei weer CO₂ opnemen ontstaat ook hier een drievoudig effect: reductie, opname en voor langere tijd vastleggen broeikasgas. Daarnaast zullen deze biobased bouwmaterialen ook weer bijdragen aan het beperken van primaire grondstoffen.

STELLING: Aa en Maas houdt vast aan de ambitie om in 2030 49% klimaatneutraal (t.o.v. 1990) te zijn en waarschijnlijk dit lukt wel*. We zullen echter ook aanvullende maatregelen treffen om broeikasgasemissies te reduceren die nu niet vallen onder de definitie van klimaatneutraal (lachgas en methaan en kortcyclisch CO₂).

* Op grond van de klimaatmonitor opgesteld door de UvW zijn we op dit moment 68% klimaatneutraal, dit percentage gaat omlaag door toename van het gebruik van hulpstoffen en toepassing van niet duurzame bouwmaterialen.

5.2.2 Doelen

2030	49%* netto minder uitstoot broeikasgassen (CO ₂) t.o.v. 1990.
2050	100% klimaatneutraal (netto geen uitstoot via reductie, terugwinning of duurzame opslag van broeikasgas)

5.2.3 Kritieke Prestatie Indicatoren 2020 - o.b.v. de huidige rekenmethodiek

In de tabel 5 zijn de KPI's voor klimaatneutraal opgenomen. In de tweede kolom (grijs) staan de broeikasgasemissies en percentage klimaatneutraal voor zowel lang als kortcyclisch koolstof voor het jaar 1990. In de derde kolom (blauw) staan de huidige emissie en het huidige percentages. In de vierde kolom (groen) staat waar Aa en Maas op uitkomt als alle geplande maatregelen met al vastgesteld budget worden uitgevoerd (zie groene regels in tabel 6). In de derde kolom (geel) staat de verwachte resultaten als ook de geprogrammeerde, nog niet vastgesteld maatregelen worden uitgevoerd (zie gele regels in tabel 6). en in de laatste kolom (oranje) staan de resultaten als we de nog te plannen maatregelen uitvoeren die leiden naar het te bereiken doel (zie tabel 6).

Tabel 5. KPI's klimaatneutraal

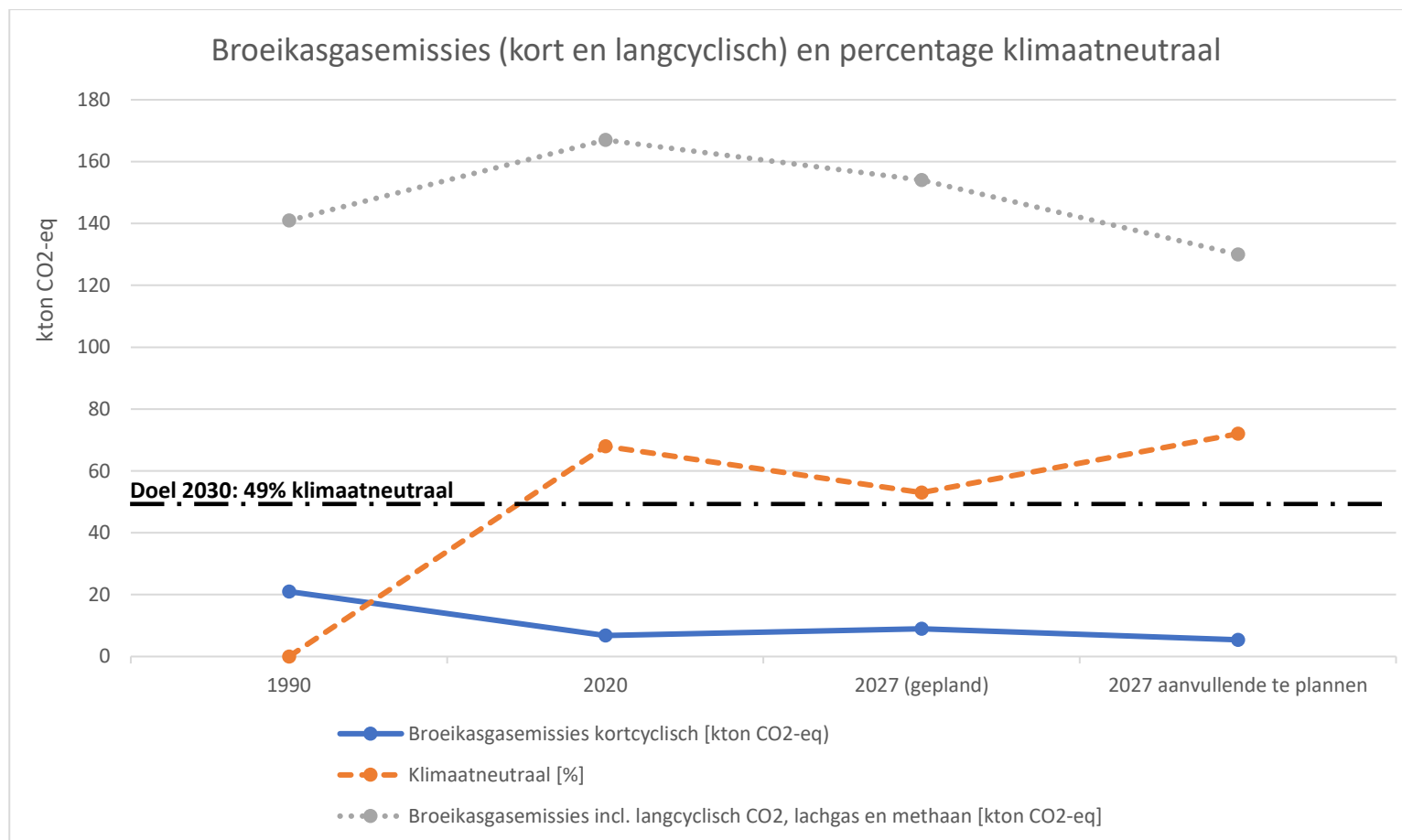
	1990	2020	Gepland 2027 (vastgesteld budget)	Verwacht 2027 (geprogrammeerd niet vastgesteld)	Aanvullend te plannen i.v.m. te bereiken doel
Broeikasgasemissies (langcyclisch o.b.v. klimaatmonitor, m.u.v. lachgas en methaan uit de rwzi's)*	21 kton CO ₂	6,8 kton CO ₂ -eq	9 kton CO ₂ -eq (toename hulpstoffen en bouw)	Idem als gepland (CO ₂ aanvullende zuivering is 0, want inkoop groene energie)	5,4 kton CO ₂ -eq (9 - 2,8 (fossiele brandst.) - 0,8 (hulpstof rwzi))
% klimaatneutraal (langcyclisch, klimaatmonitor)*	0%	68 %*** (berekening UvW)	53%	Idem als gepland	72%
Broeikasgasemissie (watersysteem +kortcyclisch CO ₂ , lachgas en methaan veroorzaakt door omzetting in rwzi)	120** kton CO ₂	160 kton CO ₂ -eq	145 kton CO ₂ -eq (m.n. lachgasemissiereductie)	Idem als gepland	125 kton CO ₂ -eq (m.n. reductie methaanemissie)
Totaal broeikasgasemissie	141 kton CO ₂	167 kton CO ₂	154 kton CO ₂	Idem als gepland	130 kton CO ₂
% reductie broeikasgasemissies (kort- en langcyclisch)	0%	- 15%	- 4%	Idem als gepland	%

* Op dit moment wordt landelijk bij klimaatneutraal (en in de klimaatmonitor) nog geen lachgas, methaan en kortcyclisch CO₂ meegerekend (wel in de materiaalstroomanalyse). Deze broeikasgassen zijn afkomstig uit de processen van de rwzi's en anaerobe afbraak in het watersysteem (zie fig. A, pag. 11.). De uitstoot van lachgas, methaan en kortcyclisch CO₂, zal in de toekomst ook in de klimaatmonitor worden verwerkt.

** Op lachgas, methaan en kortcyclisch CO₂ is de toename tussen 1990 en 2020 circa 20% geweest (bevolkingstoename Nederland 1990-2020). We gaan ervan uit dat het zuiveringsproces tussen 1990 en 2020 nagenoeg ongewijzigd is.

*** Wat opvalt is dat we nu al 68% klimaatneutraal zijn (gerealiseerd op langcyclisch CO₂, dus m.u.v. lachgas, methaan en kortcyclisch CO₂). De daling vond tussen 1990 en 2017 voor het overgrote deel plaats bij de overige broeikasgassen: de emissie van methaan, lachgas en de CFK-gassen lag in 2020 54,3% lager dan in 1990. De laatste 3 jaren daalde ook de emissie van CO₂: die lag in 2020 15,1% lager dan in 1990. Deze daling vond hoofdzakelijk plaats in de elektriciteitssector (o.a. efficiëntieverbetering). **Bron: website CBS.**

In figuur 13 zijn is de broeikasgasemissie in een grafiek verwerkt. In dit geval geeft de blauwe lijn de broeikasgasemissies gebaseerd op de klimaatmonitor weer, de oranje streep het percentage klimaatneutraal en de grijze stippellijn de broeikasgasemissies totaal (dus uit het watersysteem, en kortcyclisch CO₂, lachgas en methaan uit de waterzuivering). Ook is het doel 49% klimaatneutraal met de horizontale zwarte streep opgenomen.



Figuur 13. KPI's klimaatneutraal

5.2.4 Stand van zaken (activiteiten/werkzaamheden eerder uitgevoerd/gestart)

Op 9 april 2021 is de ambitie op klimaatneutraal vastgesteld. Programmering op de te bereiken doelen heeft niet eerder plaatsgevonden. De afgelopen jaren zijn wel o.a. de onderstaande maatregelen gerealiseerd, waarmee al een reductie van de emissie van broeikasgassen is bereikt (zie blauwe kolom in tabel 5 en figuur 13 bij 2020).

Gerealiseerde maatregelen

- Slibreductie bij de rioolwaterzuivering in 's-Hertogenbosch.
- Het transport naar SNB Moerdijk is vergroend middels HVO (soort biodiesel).
- 50% minder woon-werkkilometers (conform CAO, 50% ≈ 375.000 km/jr.),
- Alle kantoren zijn verduurzaamd tot A-label.
- Verduurzamen woon-werkverkeer of dienstreizen via stimuleren OV, (elektrisch) deelvervoer of fiets (P&O-regelingen Aa en Maas)
- Onderzoek vergroening eigen wagenpark (aanbesteding) en deelname Amber pilot.
- Levering groen gas vanuit rwzi 's-Hertogenbosch als transportbrandstof aan de Afvalstoffendienst Den Bosch en biogas aan bierbrouwerij Heineken.
- Afname stortgas Attero (rwzi Land van Cuijk) en verwerken percolaat stortplaats
- Studie en opstellen Brabantbrede strategie Aquathermie (TEO, gereed Q2)
- Verkenning aquathermie i.v.m. verduurzaming gebouwde omgeving Helmond en Aarle-Rixtel ('21)
- Footprint-challenge (bewustwording medewerkers Aa en Maas, start 1 nov. 2021)
- Onderzoek naar lachgasemissie en reductiemogelijkheden (sinds 2018)

Geplande en geprogrammeerde projecten/activiteiten/werkzaamheden

Daarnaast is via het projectenboek een aantal maatregelen gepland (en de budgetten vastgesteld) die bijdragen aan klimaatneutraliteit. Deze maatregelen zijn opgenomen in tabel 6. Opgenomen zijn de investeringen per jaar (niet gecorrigeerd voor eventuele baten) en in de laatste kolom de vermeden uitstoot van broeikasgassen.

Tabel 6. Geplande maatregelen klimaatneutraal

Geplande en geprogrammeerde projecten (groene regel A-krediet (vastgesteld))	2022	2023	2024	2025	2026	2027	kton CO ₂ - eq 2027
Reductie broeikasgas							
- Superkritisch vergassen (vooronderzoek, pilot)	€ 216k	€ 100k					
- Andere zuiveringsconcepten (i.c.m. voorscheiding, energieopwekking, stikstof- en fosforverwijdering en terugwinning van grondstoffen), zie hieronder voor deelopgaven	a	a	a	a	a	a	x
- Torwash (demo Land van Cuijk, waar opgenomen)	a	a	a	a	a	a	
Reductie lachgas emissie op basis van optimalisatie met sensoren (na onderzoek en pilots in '19-'21, 180k voor sensoren in 2021)							
- Metingen en vervolgonderzoek en aanpassen regelingen (7 zuiveringen), zie programma autonome afvalwaterketen	a	a	a	a			15.000

a: dekking via exploitatie

5.2.5 Extra, nog niet geprogrammeerde activiteiten klimaatneutraal 2022-2027

Om het uiteindelijke doel te bereiken (49% klimaatneutraal in 2030 en 100% klimaatneutraal in 2050) zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Deze mogelijke maatregelen zijn opgenomen in tabel 7. Sommige maatregelen hebben effect op klimaat- en op circulair. Indien dit het geval is, zijn ze opgenomen bij circulair.

Tabel 7. Mogelijke maatregelen i.v.m. doelbereik klimaatneutraal

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	kton CO ₂
Primaire proces/eigen organisatie							
Reductie/afvang broeikasgas (CO₂-eq)							
- Reductie broeikasgas door opzetting naar biogas (details opgenomen onder energieneutraal vanwege de opwek, willen we hier de vermeden CO ₂ -eq opnemen)	<i>Bedragen zie energieneutraal</i>						9.600*
- Onderzoek afvang en nuttige toepassing broeikasgas (dat ontstaat bij de productie van groen gas in Den Bosch)			€ 30k	€ 30k	€ 30k		
- Onderzoek mogelijke projecten voor vrijwillige koolstofmarkt (certificaten van toepassing op watersysteem en zuiveringen)	€ 10k	€ 40k					
- Opslag CO ₂ in de bodem (verkenning in de toekomst)					€ 20k	€ 20k	
Reductie methaanemissies							
- Onderzoek methaanreductie ontstaan in rwzi (transportstelsel, anaerobe tank en slibbuffers)		€ 50k	€ 20k				
- Maatregelen reductie methaanemissie uit slibbuffers			€ 1.000k	€ 1.000k	€ 2.000k		5.000
Uitfaseren fossiele brandstoffen							
- verminderen kilometers door hybride werken en digitaal overleg (WNM/Coronamaatregelen)	0	0	0	0	0	0	500
- verduurzamen woon-werkverkeer, dienstreizen		€ 20k	€ 50k	€ 100k	€ 100k	€ 100k	800
- verduurzamen transport en werken (eigen en uitbesteed, slib, onderhoud watersysteem en HWBP (HVO, CNG/LNG of elektrisch materieel)	€ 10k	€ 20k	€ 30k	€ 100k	€ 100k	€ 100k	1.500
Invloed/keten							
Doorontwikkelen aquathermie							
- Haalbaarheidsstudie Aarle-Rixtel (schaalbare warmteproductie; project Gulden Energie)	a	p.m.					3.000
- Beleid- en vergunningskader aquathermie (TEO, TEA, (gemeentelijke) aanvragen, potentieel)	a	€ 30k	€ 10k				
- Meewerken aan 3 voorbeeldprojecten aquathermie oppervlaktewater		€ 160k	€ 160k				3.000
- Beleidsuitgangspunten riothermie (eigen en gemeentelijk stelsel)		€ 30k					
- Verkenning aquathermie effluent Dieze (t.b.v. regeneratie WKO)	a						1.000
- Aquathermie-ecologie onderzoek (al in begroting)	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	
- Uitwerking van Brabant breed monitoringsprogramma aquathermie	a	€ 20k					
Ambitie en strategie bepaling energie- en klimaatneutraal							
- Opwek voor derden (RES 2.0 en positie Aa en Maas, incl. opslag energie en energie hub)			€ 50k				

- Beleid/ vergunningskader zon op water	€ 30k	€ 30k	€ 10k				
- Beleid/ vergunningskader zon/wind op/nabij keringen	€ 20k	€ 20k	€ 10k				
Bronaanpak							
- Gemeenten en inwoners stimuleren tot afkoppelen van regenwater om de hoeveelheid te zuiveren en transport water te verminderen (ook hogere concentratie afvalstoffen)	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	
- Bronaanpak verminderen medicijnresten in rioolwater	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	
- Bronaanpak industriële lozingen (via Schone Maaswaterketen)	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	
Totaal klimaatneutraal	€ 70k	€ 1.530k	€ 3.470k	€ 1.200k	€ 4.200k	€ 13.160k	24.400

a: dekking via exploitatie

* : Opwek door zon, wind en aquathermie op eigen gronden door Aa en Maas heeft geen invloed op de doelen op klimaatneutraliteit (uitstoot CO₂-eq) omdat Aa en Maas stroom groen inkoop. Deze eigen opwek komt wel terug in de factor energieneutraal. Vraag is nog wel welk deel van vermeden uitstoot door de omzetting naar biogas meetelt bij klimaatneutraal.

Werkzaamheden '22-'27 (doorlopend)

- CO₂-prestatieladder (inzicht, reductieplan en communicatie 2x/jr, behoud certificaat)
- Interne betrokkenheid RES en Transitie Visies Warmte, vergunningverlening aquathermie

5.3 Circulair Aa en Maas

5.3.1 Belangrijke overwegingen en ontwikkelingen

Binnen Aa en Maas heeft de afgelopen jaren de nadruk gelegen op innovaties op het gebied van terugwinning van grondstoffen. Er zijn nog geen geplande en geprogrammeerde projecten/activiteiten/werkzaamheden met vastgesteld of gereserveerd budget om daadwerkelijk installaties te bouwen. Daarnaast constateren we een samenhang tussen maatregelen op het gebied van klimaat en het gebruik van primaire grondstoffen. Een voorbeeld zijn de in de zuiveringen toegepaste polymeren. Verduurzaming hiervan heeft effect op broeikasgasemissiereductie, maar ook op de parameter die het gebruik van primaire grondstoffen aangeeft. Als laatste zijn de ontwikkelingen op het gebied van circulariteit volop gaande en brengen daardoor de hier aangegeven maatregelen een grote mate van onzekerheid met zich mee. De tabel is om aan te geven waar we staan en geven ook een inzicht in de onzekerheidsmarges.

5.3.2 Doelen

2030	50% gebruik primaire grondstoffen (fossiel, mineraal, metaal)
2050	100% circulaire economie, meer gebruik biobased materialen (opslag CO ₂) en andere kringlopen sluiten)

5.3.3 Kritieke Prestatie Indicatoren 2020

Op dit moment is het verzamelen van de gegevens op grondstoffen nog niet geautomatiseerd. De betrouwbaarheid van de gegevens is dermate beperkt, dat we deze nog niet in de onderstaande tabel hebben opgenomen. Omdat de doelen op circulair wel zijn vastgesteld en weten wel oplossingsrichtingen voor ogen hebben om het doelbereik te behalen hebben we met de tabel geven we wel een indruk willen geven van de gegevens en KPI's benodigd om te kunnen sturen op circulair.

Tabel 8. KPI's Circulair

	2020	Gepland 2027 (ontwerp en aanbestedingen)	Aanvullende ivm doelbereik
Gebruik primaire grondstoffen: hulpstoffen zuiveren	Tabel vullen na nader onderzoek		
Gebruik primaire grondstoffen: grondwerk en bouw*			
Teruggewonnen materialen* (bijv. cellulose)			
Teruggewonnen water (effluent)			

*: Veiligheid, systeem en keten

5.3.4 Stand van zaken

Waterschappen zijn al lang actief om grondstoffen uit rioolwater te halen. Hiervoor is de netwerkorganisatie "De Energie- en Grondstoffabriek" (EFGF) ontwikkeld. Vanuit dit programma waarin de gezamenlijke waterschappen krachten hebben gebundeld, wordt actief gewerkt aan het versnellen van de initiatieven voor de productie en afzet van grondstoffen. Ook vanuit onze watersysteemtaken wordt gekeken naar het circulair maken van onze 'reststromen'. Denk aan wateravel, maaisel, bagger of snoeihout dat uit het gebied komt. Voor al deze stromen zijn al meerdere verkenningen gedaan om afzetketens te ontwikkelen.

Naast de reststromen zoeken we ook naar circulaire hulpstoffen voor de rwzi's, zodat we ook hier geen gebruik meer maken van primaire grondstoffen: fossiel materiaal (bijv. aardolieproducten), metalen en mineralen, maar deze grondstoffen zo veel mogelijk in de kringloop houden of gebruik maken van biobased alternatieven. Dit 'vergroenen' heeft dit ook invloed op de uitstoot van broeikasgas.

Eigen organisatie

- Initiatief op onderzoeken en pilots waterketen en watersysteem:
 - Winning van vezelrijk materiaal (cellulose) bij de waterzuivering van Aarle-Rixtel (afzet).
 - Winning van Struviet bij de waterzuiveringen Land van Cuijk en Den Bosch
 - Verkenning productie proceswater uit effluent; "de Waterfabriek" (Helmond en Oijen).
 - Verkenning naar toepassing van baggerslib als bouw materiaal.
 - Verkenning naar toepassing van bermmaaisel als isolatiemateriaal.
- Onderzoek naar optimaliseren van het hulpstoffen op rwzi's voor de verwijdering van fosfor (bijv. op rwzi Aarle-Rixtel en Oijen)

- Assetmanagement. We krijgen beter inzicht in de conditie en resterende technische levensduur van assets, zodat we niet meer op basis van gebruiksduur maar op basis van conditie de assets renoveren of vervangen. Door betere uitnutting van levensduur besparen we daarmee op kosten. In het kader van circulair beheer besparen we hiermee ook aanzienlijk op grondstoffen.
- Bij grotere bouwprojecten (keringen, installaties, kunstwerken) passen we de aanpak duurzaam GWW toe. Hiermee betrekken we duurzaamheidsaspecten zoals impact op de omgeving, CO₂-impact, materiaalgebruik. Hierbij wordt aandacht besteed aan de totale levenscyclus van het bouwwerk: ontwikkeling, planning, ontwerp, realisatie, gebruik en sloop.

Samenwerking

- Deelname netwerkorganisatie “De Energie- en Grondstoffabriek” (EFGF)
- Aandeelhouderschap ‘Aquaminerals’.
- Vanuit Bronaanpak Brabant werken we aan het voorkomen van medicijnresten in afvalwater.
- Voorbeeldproject op het gebied van waterbesparing en terugwinning is de verkenning voor Brainport Smart District.

5.3.5 Activiteiten circulair 2022-2027

Om het uiteindelijke doel te bereiken (50% gebruik van primaire grondstoffen in 2030 en bijdragen aan een 100% circulair economie in 2050) zijn maatregelen noodzakelijk. Deze mogelijke maatregelen zijn opgenomen in tabel 7. Sommige maatregelen zijn al ingezet onder de noemer innovatie. Vaak is hiervoor extra onderzoek noodzakelijk voor ze op grote schaal toegepast kunnen worden. Deze tabel heeft dan ook veel p.m. posten omdat zonder dit aanvullende onderzoek geen kosteninschatting kan worden gemaakt.

Tabel 9. Mogelijke maatregelen in verband met doelbereik op circulair

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	kton CO ₂	ton grondstof
Primaire proces/eigen organisatie								
Invoeren circulair bouwen en aanpak duurzaam Grond-, weg- en waterbouw								
- Invoeren circulair bouwen en aanpak duurzaam Grond-, weg- en waterbouw (input duurzaamheid in projecten via Ambitieweb, Omgevingswijzer en DuBoCalc)	€ 50k	€ 50k	€ 50k					
- Circulair ontwerpen met beschikbare, vrijkomende grondstoffen, gebruik van circulaire grondstoffen en lokale grondstoffen gebruiken (bij ontwerp rekening mee houden in projectbegrotingen).								
- Invloed op leveranciers en aannemers vergroten door samenwerking/gezamenlijke strategie waterschappen								

Circulaire (afval)waterketen								
- Opwerking/afzet zeefgoed ontwikkelen via Aquaminerals (nu verbranden, straks vergisten, later andere nuttige toepassing?)	a	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Struviet productie optimaliseren (ijzerverbruik -> magnesiumverbruik) en afzet grondstof (zit in begroting van de zuiveringen), aanpassen installaties p.m.	a	a	a	p.m.	p.m.	p.m.		
- Vetzuurproductie -> bio plastic productie (PHA): volgen onderzoek en bij positief resultaat evt. ook toepassen. Daarnaast deelnemen in EU-call horizon 2020 naar onderzoek bio plastics.	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Productie van een bouwstof uit slibkoek (Mid-Mix)	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Onttrekken stikstof voorbereiden en implementeren op deelstroom en inzet stikstofkunstmest organiseren (CO ₂ winst 16.000 ton, waarvan 4.800 ton intern)	€ 20k	€ 20k	€ 2.500k			€ 2.500k	16.000	
Duurzame polymeren en metaalzouten								
- Meer inzicht in de samenstelling van gebruikt polymeer (en alternatieven), eisen aan de inkoop van PE (onderdeel van aanbesteding): 100% duurzame energie/hernieuwbare of gerecycleerde grondstoffen.	p.m.	p.m.						
- Groene Polymeertest (poedervorm i.p.v. emulsie), evt. omschakelen (investeren in aanmaak emulsies zelf), met indicatie (efficiënt/effectief)	€ 20k	€ 20k	€ 20k	€ 20k	€ 20k	€ 20k	400	
Hulpstoffen zuivering verduurzamen/optimaliseren								
- Onderzoek naar pyrolyseren of andere omzetting van maaisel, zuiveringsslib en zeefgoed			€ 30k	€ 50k				
- Koolstof 100% biobased inkopen (bijv. glycerine, mierenzuur, methanol)	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	400	
- Bij inkoop (op rwzi's zelf) scan laten uitvoeren naar biobased/duurzame alternatieven; op alle grondstoffen inkoop technisch meer voorwaarden stellen – i.s.m. Inkoop	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Raffinage influent (terugwinnen (grond)stof met nuttige toepassing) is vergelijkbaar met de zoektocht naar een nieuw zuiveringsconcept bij klimaatneutraal, maar dan met de focus op circulair ipv energieproductie		€ 30k	€ 30k	€ 30k	€ 30k	€ 30k		
- (TKI) onderzoek naar circulaire actiefkool (bijv. uit drinkwaterproductie of lactose productie)	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Doseren van enzymen in de slibbuffer voor gereduceerd PE verbruik	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Onderzoek naar alternatief voor poederkool en ijzerchloride i.s.m. Vallei en Veluwe	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		

Biobased materialen/compensatie/opslag CO₂								
- Onderzoek aankoop grond of planten van bomen op eigen grond (CO ₂ vangen, alternatief voor primaire grondstoffen en gebruik voor pyrolysering). p.m. aanleg- en beheerkosten bos) en grondwaterstand, of bomen planten via andere weg.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Onderzoek naar win-win- win oplossingen: bijv. hogere grondwaterstanden zorgen bij sommige bodems voor minder uitstoot van broeikasgas. In deze natte(re) gebieden (bijv. uiterwaarden, polder) lisdodde of wijstbos laten groeien (bij gebruik als bouw materiaal CO ₂ voor langere tijd vastleggen).	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
Circulaire waterketen/watersysteem								
- Waterfabriek Asten (waterlevering industrie en glastuinbouw), pilot loopt	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Waterfabrieken met Brabant Water (Hergebruik effluent o.a. Oijen)	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Hergebruik van effluent voor droogtebestrijding, water opslaan in de bodem (actief infiltreren en oppompen), onderdeel scope ander project (al in begroting)	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Onderzoek Zuivel – Water – Boer (i.s.m. KWR, Provincie, DMV, Brabant Water)	€ 10k	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
Biobased materialen/compensatie/opslag CO₂								
- maaisel nuttig toepassen (energiewinning of als grondstof inzetten voor veevoerproductie of compost (bokashi?),	a	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Nuttige toepassing zoeken voor bagger (vervolg onderzoek circulaire baggerscyclus UvW)	a	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
Invloed/keten								
Bronaanpak								
- Terugdringen vervuiling (fosfor/stikstof/nutriënten/ microplastics/ medicijnresten) via lobby	a	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
- Fosfor terugwinnen/dringen bij de bron (DMV + heffingsformule)	a	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.		
Circulaire waterketen/watersysteem								
- Terugwinnen van ijzer, aluminium en fosfor uit de verbrandingsgas van SNB (invloed als aandeelhouder)	a	a	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	300	
Totaal circulair	€ 100k	€ 120k	€ 2.630k	€ 100k	€ 50k	€ 2.550k	19.200*	

a: Personele inzet binnen formatie

* : Reductie van broeikasgasemissie kan worden meegerekend bij klimaatneutraal. Vraag is nog wel welk deel van vermeden uitstoot meetelt bij klimaatneutraal.

Werkzaamheden '22-'27 (doorlopend)

- Landelijke strategie energie en grondstoffen (deelname EFGF)

5.4 Proces en procedurestappen

5.4.1 Integreren in dossiers, borging in werkprocessen

Concrete activiteiten in de periode 2022-2027

- Duurzaamheid in processen/projecten en bestuursvoorstellen -standaarden aanpassen, enkele pilots, team duurzaamheid als vraagbaak en mensen opleiden
- Meewegen CO₂-prijs in voorstellen (€ 100,-/ ton) vergelijkbaar met nu bouwkostenberekeningen assetmanagement

5.4.2 Meten en monitoren

Concrete activiteiten in de periode 2022-2027

- Verslaglegging duurzaamheid als onderdeel van het jaarverslag om de ontwikkelingen en KPI's bij te houden
- Certificering CO₂-prestatieladder
- Periodiek opstellen materiaalstroomanalyse

5.4.3 Maatschappelijk verantwoord inkopen

Concrete activiteiten in de periode 2022-2027

- Bestuurlijk kader voor Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
- Implementatie nieuw manifest Maatschappelijk Verantwoord inkopen
- Implementatie Duurzaam opdrachtgeverschap

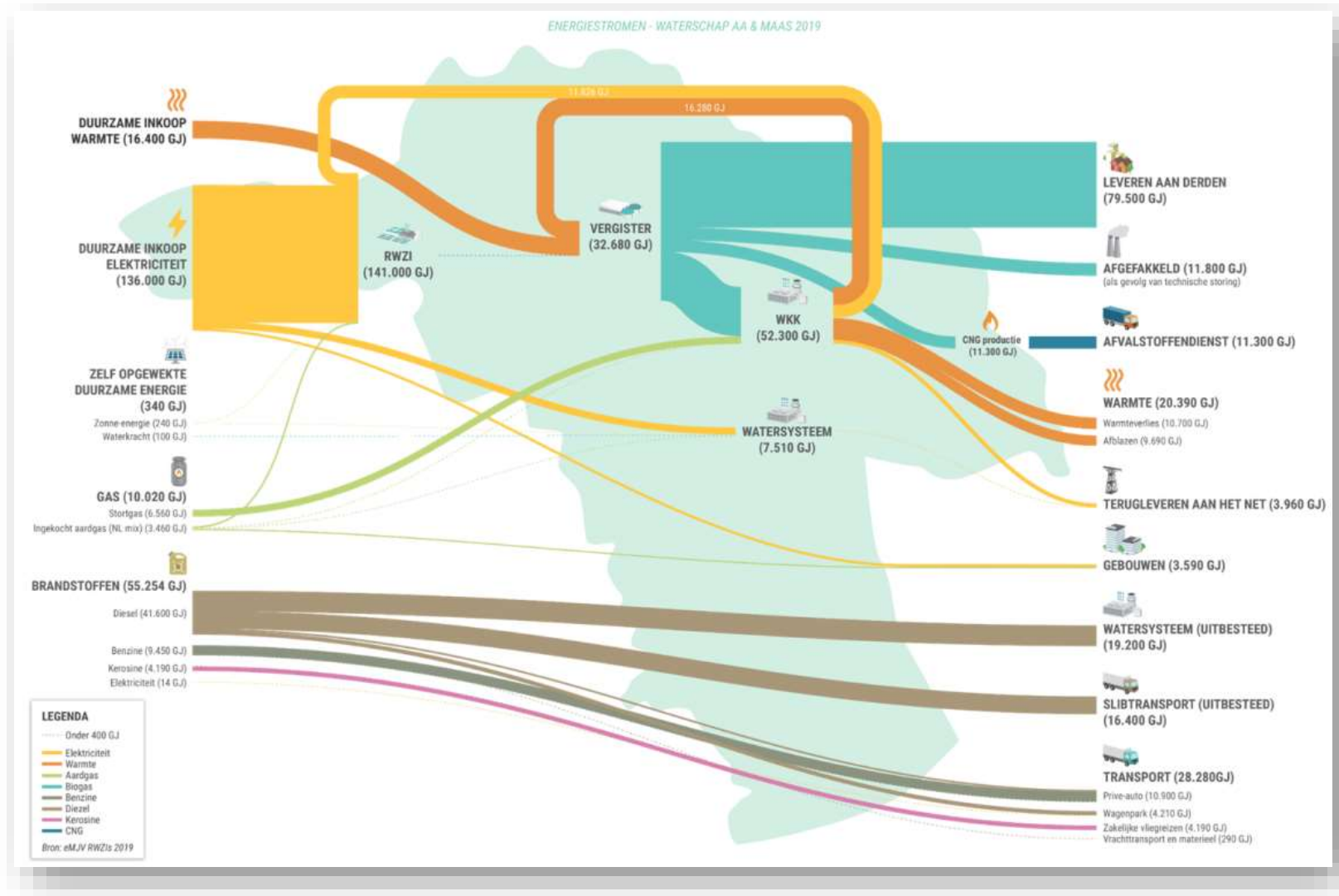
5.4.4 Communicatie

Concrete activiteiten in de periode 2022-2027

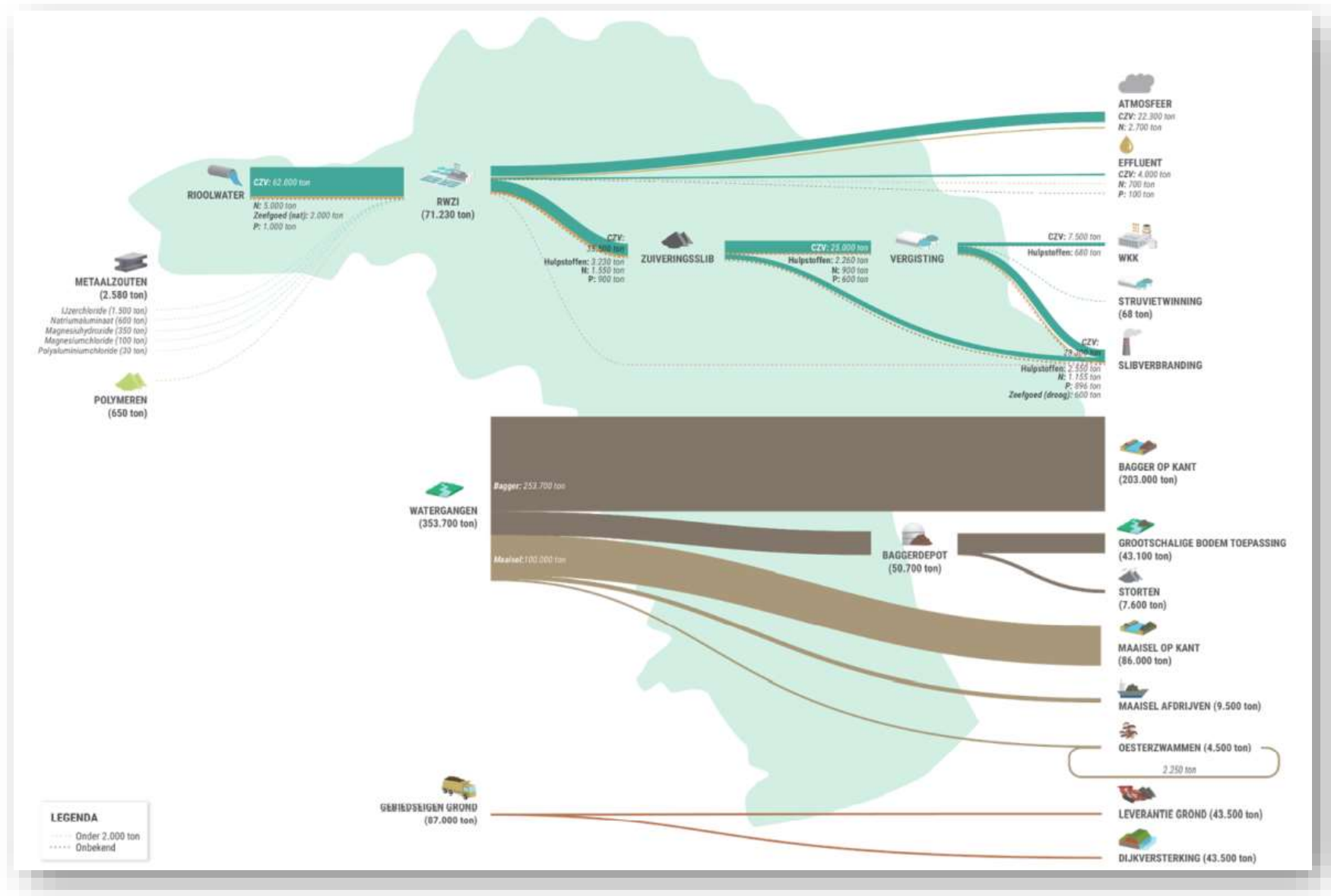
- Bewustzijn vergroten (Footprint challenge)

Bijlage 1. Sankey-diagrammen materiaalstromaanalyse

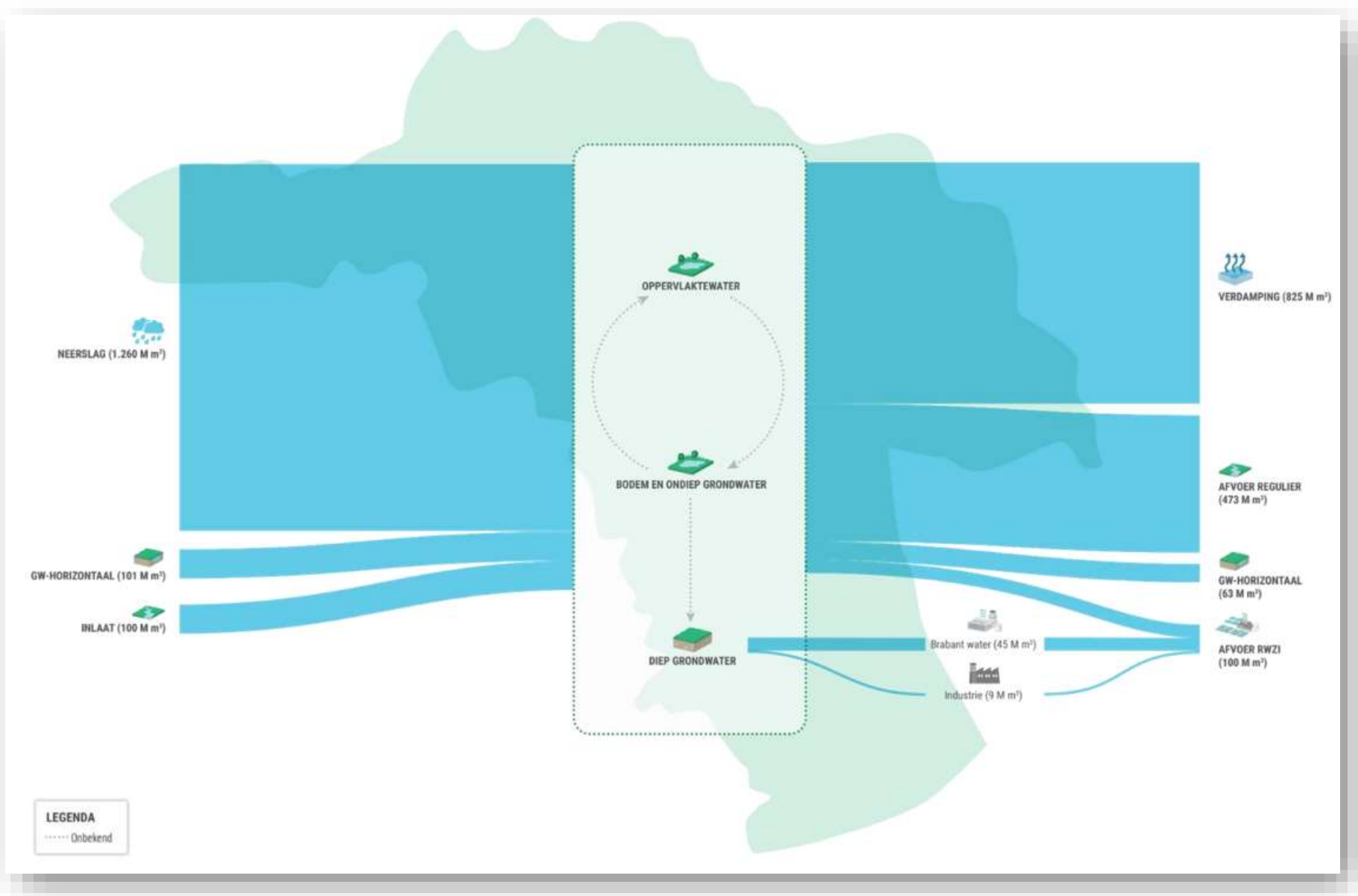
Energie



Grondstoffen



Water



Bouwmaterialen

