



Energie voor Arnhem

**Voorlopig ontwerp Omgevingsprogramma Energie
inclusief warmteprogramma van gemeente Arnhem**

Voorwoord

We merken steeds vaker de gevolgen van klimaatverandering. De wereld verandert en vraagt ons om op een andere manier naar energie te kijken. In Arnhem werken we daarom aan een duurzame en rechtvaardige toekomst. Een energietransitie die eerlijk, haalbaar en gedragen is. Voor alle Arnhemmers.

Met dit omgevingsprogramma voor energie zetten we een nieuwe stap. We maken de energietransitie zichtbaar en tastbaar in de hele stad. Arnhem telt zo'n 150 energiegebieden. Daar bepalen we samen met bewoners en bedrijven wat werkt. Want inwoners weten zelf het beste wat past bij hun wijk. Zo zorgen we voor maatwerk en bouwen we aan een energiesysteem waarin Arnhemmers niet alleen gebruiker zijn, maar ook mede-eigenaar.

De energietransitie draait niet alleen om techniek. Het is ook een sociale opgave. Het vraagt om samenwerking en om solidariteit. Arnhemse waarden vertalen we in dit programma naar concrete oplossingen: duurzaam, toekomstbestendig, solidair, betaalbaar, inclusief en betrouwbaar. Van en voor alle Arnhemmers.

Voor een toekomstbestendig energiesysteem kijken we verder dan alleen de manier waarop we energie opwekken. De transitie raakt ook hoe we wonen, ons verplaatsen en hoe we zorgen voor bestaanszekerheid. Daarom sluiten we dit programma aan op alle andere ontwikkelingen in onze stad.

Met dit programma leggen we een stevige basis voor de Arnhemse energietransitie. Stap voor stap, wijk voor wijk. Altijd in gesprek met de mensen om wie het gaat. Zo bouwen we samen aan een duurzame, eerlijke en toekomstbestendige stad. Voor de Arnhemmers van nu en van de toekomst.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Leeswijzer	4
1. Sturen op energie	8
Doelen en monitoring	9
Koersdocument Energie voor Arnhem	11
Omgevingsprogramma Energie	11
Gebiedsenergieplannen	14
Aanwijsbevoegdheid	15
Al doende leren	16
2. Ons toekomstige stedelijke energiesysteem	17
Bewust gebruiken	18
Warmte en koude	20
Mobiliteit	25
Elektriciteit	28
3. Waar, wanneer en hoe we de uitvoering starten	30
Planning uitvoering energietransitie	31
Afwegingscriteria voor fasering van energiegebieden	31
Fasering voor opstellen gebiedsenergieplannen	32
Planproces voor opstellen gebiedsenergieplan	33
Investerings en financiering uitvoering gebiedsenergieplan	34
Startprojecten realisatie energietransitie	35
4. Acties voor bewoners en bedrijven	38
Mensen in beweging brengen	39
Bewoners en bedrijven bereiken en activeren	39
Activiteiten en maatregelen	39
Bijlagen	40
Bijlage 1: Begrippenlijst	41
Bijlage 2: Verantwoording participatie	44
Bijlage 3: Onderbouwing voorkeurswarmteoplossingen	47
Bijlage 4: Index energiegebieden	51
Bijlage 5: Energiegebieden en projecten fase 1	68

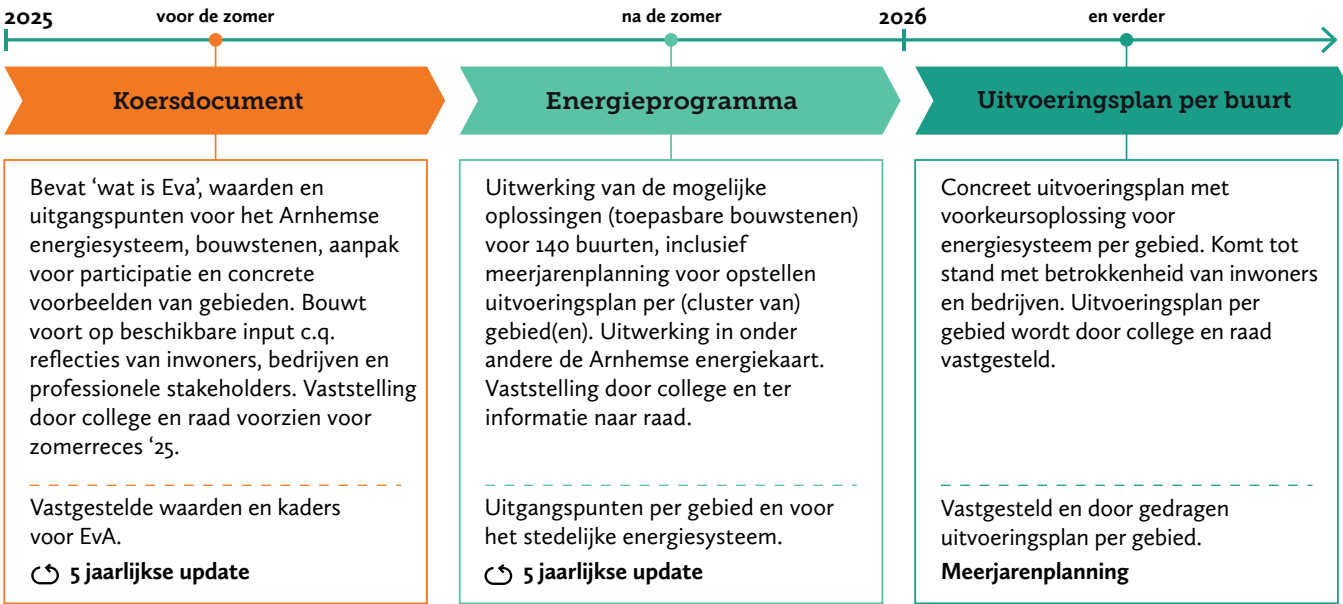
Leeswijzer

Het Arnhemse energiesysteem gaat veranderen. In het Koersdocument Energie voor Arnhem geven we als stad richting aan de ontwikkeling van ons stedelijke energiesysteem. In het Omgevingsprogramma Energie (ons energieprogramma inclusief ons warmteprogramma) vertalen we de ambities uit de Arnhemse Omgevingsvisie en het koersdocument naar de praktijk. We nemen met lef het voortouw in de energietransitie. We kiezen concrete oplossingen om de energietransitie te realiseren, op stadsniveau en in onze circa 150 energiegebieden. Zo maken we duidelijk hoe we verwachten dat ons toekomstige stedelijke energiesysteem eruit gaat zien.

Arnhemmers en Arnhemse bedrijven kunnen binnen deze kaders zelf stappen zetten voor de energievoorziening in hun woning of bedrijf. Zolang deze maar in lijn zijn met het toekomstige energiesysteem zoals we dat als stad voor ogen hebben. Het energieprogramma geeft hier concrete handvatten voor:

wat kan een bewoner of bedrijf nú doen? En ook, wat kan wel en past juist niet in Arnhem? Zo bieden we duidelijkheid voor alle Arnhemmers en alle stakeholders met wie we samenwerken.

Daarnaast is het energieprogramma de basis voor concrete (uitvoerings) plannen in (clusters van) energiegebieden. Energiegebieden zijn kleinschalige gebieden waar logische energieoplossingen kunnen ontstaan. Voor de energiegebieden stellen we samen met de bewoners en bedrijven gebiedsenergieplannen op. Hierin staat concreet welk energiesysteem we gaan realiseren. Dat doen we verdeeld over drie fasen. Dit energieprogramma geeft de doorkijk naar de eerste uitvoeringsfase tot 2035, waarin we in vijftien gebieden aan de slag gaan. Voor elk project stellen we een investeringsraming op met een sluitende businesscase als vertrekpunt. Die leggen we aan de gemeenteraad voor om daarover een besluit te nemen.



Figuur 1. Fasering Energie voor Arnhem

Energie voor alle Arnhemmers

We bouwen een toekomstbestendig energiesysteem: duurzaam, solidair en betaalbaar voor iedereen – bewoners én bedrijven. Daarmee bedoelen we echt iedereen: huurders, huiseigenaren, kleine ondernemers, bedrijven, gebedshuizen, sportverenigingen, tot en met ons grote ziekenhuis. Voor de leesbaarheid spreken we in het energieprogramma over 'bewoners en bedrijven', maar dat omvat nadrukkelijk alle Arnhemmers.

Participatie

Het energieprogramma is opgesteld door de gemeente Arnhem, in samenwerking met Arnhemmers, Arnhemse bedrijven en stakeholders in en om de stad. Zo zijn wijkinitiatieven, woningcorporaties, netbeheerders, bedrijven, instellingen en buurgemeenten betrokken via diverse gesprekken. Bijlage 2 geeft hierop een toelichting. Parallel aan de ontwikkeling van het energieprogramma vond het 'Burgerberaad duurzaam warm wonen' plaats. Waar mogelijk zijn al verbindingen gelegd met de inzichten die daaruit zijn opgedaan. De officiële adviezen van het Burgerberaad krijgt de gemeente binnenkort. De overgenomen adviezen verwerken we in de periode tussen voorlopige en definitieve vaststelling van het energieprogramma.

Voorlopig ontwerp Omgevingsprogramma Energie

Voordat we het energieprogramma definitief vaststellen, stellen we een milieueffectrapportage (plan MER) op, om de milieueffecten in beeld te brengen. De basis voor de plan MER is de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Op de NRD, planUitwerkingMER en het energieprogramma kunnen belanghebbenden zienswijzen indienen. Bij het maken van het ontwerp-energieprogramma verwerken we ook de adviezen die het Burgerberaad uitbrengt.

We komen in drie stappen tot een definitief energieprogramma:

1. Het college stelt het voorlopig ontwerp Omgevingsprogramma Energie vast en geeft het NRD vrij om zienswijzen in te dienen.
2. Het college stelt het ontwerp-energieprogramma en het concept plan MER vast. Hierna liggen beide plannen ter inzage.
3. Het college stelt het definitieve energieprogramma vast op basis van de ontvangen zienswijzen op het concept plan MER en het ontwerp-energieprogramma.

De versie van het energieprogramma die voor u ligt is dus het voorlopig ontwerp Omgevingsprogramma Energie. Voor de leesbaarheid gebruiken we wel de term energieprogramma.



Figuur 2. Van voorlopig ontwerp naar een definitief energieprogramma

1. Sturen op energie

In het Omgevingsprogramma Energie (dit energieprogramma) vertalen we het strategische beleid uit de omgevingsvisie en het koersdocument naar uitvoering. In dit hoofdstuk staan onze doelen, de manier van monitoren en de samenhang met andere wet- en regelgeving. Ook bespreken we onze aanpak met de gebiedsenergieplannen, waarmee we de toekomstige energievoorziening in buurten, wijken en op werklocaties realiseren.

Doelen en monitoring

Ons hoofddoel is een betaalbaar, duurzaam en toekomstbestendig systeem. Dit realiseren we door:

- Lokale energiebronnen maximaal te gebruiken en energietransport tot een minimum te beperken.
- Tijd en plaats van vraag en aanbod op elkaar af te stemmen, aangevuld met slimme buffering.
- Uitbreidingen van infrastructuur die duur zijn en veel ruimte vragen te voorkomen.
- Nationale kosten om energie betaalbaar te houden te beheersen.

Het energiesysteem wat dit mogelijk maakt, bestaat uit vier pijlers:

- **Bewust energie gebruiken** om te zorgen voor minder vraag naar energie en energietransport. Onder andere door te isoleren, energie op te slaan, bedrijfsprocessen te optimaliseren, energiezuinige apparaten te gebruiken en gedrag van energiegebruikers aan te passen.
- Duurzame **warmte- en koudesystemen** voor woningen, gebouwen en bedrijven. Warmte met een zeer hoge temperatuur zetten we in voor industriële processen zoals productieprocessen, zonder aardgas of andere fossiele bronnen te gebruiken. Bij de stad warm én koel houden, hoort ook een toekomstbestendige koudevoorziening.
- **Emissievrije mobiliteit** door meer elektrisch vervoer. Hiervoor is laadinfrastructuur nodig, die is aangesloten op het elektriciteitsnet. Tankstations verdwijnen, net als andere infrastructuur die nu nog voor fossiele brandstof bestaat.
- Duurzame **elektriciteit** voor woningen, gebouwen, bedrijven en andere voorzieningen. We willen het bestaande elektriciteitsnet optimaal gebruiken, waardoor zo min mogelijk uitbreidingen nodig zijn.



Figuur 3. Pijlers van het energiesysteem

Voor elk van deze onderdelen maken we duidelijk welke oplossingen we waar in de stad willen gaan toepassen. De vier pijlers zijn sterk met elkaar verbonden. Door ze goed op elkaar af te stemmen, zoeken we naar de beste balans tussen lokaal opwekken, gebruik en slimme buffering. Dit doen we binnen de energiegebieden, maar ook op het niveau van de hele stad; overschotten of juist tekorten van energie wisselen we uit met de regio.

Tabel 1 bevat de doelen en monitoring per pijler. Een deel van deze doelen is specifiek voor het energieprogramma, een deel van de doelen komt voort uit andere beleidsprogramma's. De streefwaarden per indicator werken we uit in de volgende versie van het energieprogramma.

Pijler	Doelen	Indicatoren voor voortgang	
Bewust energie gebruiken	Zo slank mogelijke energie-infrastructuur	% van netaansluiting waarop sturing mogelijk is om pieken te voorkomen	●
Bewust energie gebruiken	Transport(kosten) van energie op gebiedsniveau minimaliseren	% minder transportkosten	●
Bewust energie gebruiken	Meer bewuste buffers op een passende plek in het Arnhemse energiesysteem	# buffers in het energiesysteem (tapwater, bodemopslag, warmtebatterijen, bi-directioneel laden etc.)	●
Bewust energie gebruiken	Alle woningen, bedrijven en overige gebouwen isoleren tot de isolatiestandaard of meest optimale isolatiegraad	# woningen, bedrijven en gebouwen geïsoleerd conform isolatiestandaard (label) of aantoonbare optimale isolatiegraad	○
Bewust energie gebruiken	Meer mensen en bedrijven bereiken, om minder energie te gebruiken en energiebewust gedrag te stimuleren	% van bedrijven en bewoners bereikt via gedragscampagne	●
Bewust energie gebruiken	Minder energiegebruik in industriële processen en in elk geval in productieprocessen	% bedrijven waarvan productieproces geoptimaliseerd is	●
Warmte en koude	Ruimteverwarming en tapwater aardgasvrij voor alle woningen, bedrijven en overige gebouwen	# woningen, bedrijven gebouwen aardgasvrij	●
Warmte en koude	Alle industriële processen en in elk geval productieprocessen aardgasvrij	# industriële processen / productieprocessen aardgasvrij	●
Warmte en koude	Meer koelte en minder last van hitte, zonder elektriciteit te gebruiken	% verminderen hittestress	○
Warmte en koude	Meer bewustzijn van het belang van koelte	% inwoners / bedrijven bereikt met inhoud koelteladder	●
Warmte en koude	Alleen gebruik van hernieuwbare warmtebronnen	% van gebruikte warmtebronnen dat hernieuwbaar is	●
Mobiliteit	Alle voertuigen emissievrij	% emissievrije voertuigen in Arnhem	○
Mobiliteit	Alle elektrische voertuigen laden netbewust	% publiek toegankelijke laadpunten met een netbewust laadprofiel % voertuigen bij woningen en bedrijven dat netbewust laadt	●
Mobiliteit	Voldoende aanbod van publiek toegankelijke (snel)laadinfrastructuur voor alle typen elektrische voer- en vaartuigen	Bezettingsgraad van het laadnetwerk < 80 % voor elk type voertuig	○
Elektriciteit	Elektriciteit alleen afkomstig uit fossielvrije bronnen	% van de energiemix dat hernieuwbaar is	●
Elektriciteit	Meer gebruik van lokale energiebronnen	% van energiemix dat afkomstig is uit bronnen uit Arnhem of de regio	●

Tabel 1. Doelen en monitoring per pijler (● = doel is onderdeel van het energieprogramma, ○ = doel elders vastgelegd)



Figuur 4. Samenhang energieprogramma met het koersdocument, omgevingsplan en gebiedsenergieplan

Koersdocument Energie voor Arnhem

In het Koersdocument Energie voor Arnhem staan onze visie en ambitie voor het Arnhemse energiesysteem. We vinden het belangrijk dat bewoners en bedrijven weten waar ze aan toe zijn en dat de energietransitie betaalbaar en haalbaar is voor alle Arnhemmers. We willen zo veel mogelijk energie-armoede voorkomen en de verduurzaming van de stad hand in hand laten gaan met de betaalbaarheid ervan. Daarom nemen we als gemeente zelf de leiding over de energietransitie in onze stad en de ontwikkeling van het Arnhemse energiesysteem. De Omgevingsvisie Arnhem 2040 schetst het toekomstbeeld van een klimaatneutrale stad in 2050. De energietransitie is een van de zes hoofdthema's om dit doel te halen. De gemeenteraad heeft het Koersdocument Energie voor Arnhem op 26 november 2025 vastgesteld.

Omgevingsprogramma Energie

Een omgevingsprogramma is een beleidsinstrument onder de Omgevingswet om doelen uit onze Arnhemse omgevingsvisie te kunnen realiseren. In het Omgevingsprogramma Energie (dit energieprogramma) vertalen we het strategische energiebeleid uit de omgevingsvisie naar uitvoering. In dit programma formuleren we de maatregelen waarmee onze stad voor 2050 onafhankelijk is van fossiele brandstoffen. Dat doen we volgens de kaders, Arnhemse waarden en uitgangspunten uit het koersdocument. Het energieprogramma biedt heldere regels en grenzen; we maken duidelijk welke instrumenten uit de Omgevingswet en de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) we inzetten. Ook lichten we toe hoe we aan de verplichtingen van de Wet collectieve warmtevoorziening (Wcw) voldoen.

Wat is de Omgevingswet?

Op 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Het is een ingrijpende hervorming van het omgevingsrecht. Deze ene wet bundelt tientallen bestaande wetten en honderden regels over de fysieke leefomgeving. De Omgevingswet gaat over alles wat je buiten ziet, hoort en ruikt, zoals ruimtelijke ordening, waterbeheer, natuur, infrastructuur, wonen en ook energie.

We hebben het energieprogramma uitgewerkt voor de stad als geheel; het gaat over de ontwikkeling van ons stedelijke energiesysteem. Het stedelijke energiesysteem heeft de verschillende energie-ontwikkelingen in de stad als fundament. Arnhem telt ruim 150 energiegebieden. Daar vindt de echte transitie plaats. Daar kiezen bewoners en bedrijven voor duurzame oplossingen. Samen met de bewoners en bedrijven in die gebieden stellen we gebiedsenergieplannen op. Die energietransitie is meer dan techniek. We verbinden de stappen die we met energie zetten bijvoorbeeld nadrukkelijk met wat er op sociaal gebied nodig is en met sociale programma’s, zoals het Nationaal Programma Arnhem-Oost en de Woonvisie Arnhem. Met concrete energieprojecten in de energiegebieden realiseren we uiteindelijk de omslag naar duurzame, betaalbare energievoorziening. Voor elke gekozen oplossing komen kaders en regels in de energieparagraaf in het stedelijke Omgevingsplan (regels die gelden voor de hele stad) en in de gebiedsenergieplannen (specifieke regels voor gebieden).

Bij grootschalige infrastructurele ontwikkelingen (zoals riolering, herinrichting openbare ruimte, vernieuwen van wegen) houden we rekening met de inpassing van (toekomstige) energie-infrastructuur. Dat vraagt om investeren, plannen en ruimte reserveren in de boven- en ondergrond. Bijvoorbeeld voor de ontwikkeling van een warmtenet of om energieopslag in te passen.

Koppeling met andere programma’s

Het energieprogramma voor Arnhem sluit aan op andere beleidsprogramma’s van de gemeente:

- Woonvisie Arnhem: koppeling met betaalbare en duurzame woningen, renovatie van sociale huur en integrale wijkontwikkeling.
- Duurzaam Mobiliteitsplan: integratie van netbewuste laadinfrastructuur, clustering van laadpleinen en koppeling met deelmobiliteit.
- Integraal Huisvestingsplan Onderwijs: verduurzaming van schoolgebouwen, koppeling met educatie en participatie, en klimaatadaptieve maatregelen.
- Nationaal Programma Arnhem-Oost: koppeling van energietransitie aan kansengelijkheid, sociale cohesie, werkgelegenheid en armoedebestrijding.
- Ontwikkeling Rijnpark: koppelkansen benutten voor energie-infrastructuur, werkgelegenheid en innovatie.
- Economische Agenda Arnhem: koppeling met beleid voor Arnhem als een creatieve, ondernemende energiestad en met de regio Arnhem-Nijmegen als ideale vestigingsplek om talent en innovaties voor de energietransitie te ontwikkelen.

Door deze koppelingen ontstaat een integrale aanpak waarin energie, wonen, mobiliteit, onderwijs en economie elkaar versterken.

Programma voor alle vormen van energie

Alle gemeenten in Nederland zijn verplicht om uiterlijk eind 2027 een warmteprogramma – een omgevingsprogramma voor warmte – vast te stellen. Dit is een verplichting uit de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw). De verwachting is dat die wet op 1 juli 2026 gaat gelden. Dit warmteprogramma is een verplicht gemeentelijk omgevingsprogramma.

In het Koersdocument Energie voor Arnhem hebben we ervoor gekozen om verder te gaan dan warmte alleen. Wij maken geen omgevingsprogramma voor warmte, maar een omgevingsprogramma voor álle energie, ofwel een energieprogramma. We richten ons in het energieprogramma op de pijlers bewust gebruiken, warmte en koude, elektriciteit en mobiliteit. Het energieprogramma is daarmee tegelijk ons warmteprogramma.

Financieel

Voor de uitvoering van de activiteiten uit het energieprogramma hebben we vanaf 2026 een basis opgenomen in de begroting (S10 Klimaat & Energie). Als er aanvullende middelen nodig zijn wordt de gemeenteraad op de gebruikelijke wijze betrokken. Daarnaast stellen we per energieproject stellen een businesscase en bijbehorende investeringsraming op. Die leggen we aan de gemeenteraad voor om hierover een besluit te nemen.

Wat moet in elk geval in het energieprogramma staan om ook een warmteprogramma te zijn?

Omdat het energieprogramma ook het warmteprogramma van Arnhem is, moet duidelijk zijn wat (welke oplossingen) we waar (in welke energiegebieden) en wanneer (op welk moment) gaan doen om wijken en buurten aardgasvrij te maken.

In een warmteprogramma - en dus nu in ons energieprogramma – moet in elk geval staan:

- Een strategie en planning om wijken voor 2035 aardgasvrij te maken (wat en waar).
- De volgorde van de wijken, de technische oplossingen en de betrokken partijen (wanneer).
- Of de gemeente haar aanwijsbevoegdheid gebruikt om gebieden formeel aardgasvrij te verklaren. En als de gemeente dat doet, wanneer dan. De aanwijsbevoegdheid is een nieuw juridisch instrument dat gemeenten krijgen via de Wgiw. Daarmee kunnen gemeenten gebieden formeel aanwijzen als aardgasvrij.
- Hoe de gemeente rekening houdt met betaalbaarheid, participatie, netcapaciteit en milieueffecten.
- Een inhoudelijke uitwerking voor duurzame warmte-alternatieven, isoleren van gebouwen, toekomstige warmtebehoefte, de energie-infrastructuur die nodig is en de kosten.

Gebiedsenergieplannen

De gebiedsenergieplannen (bij een warmteprogramma heten dat vaak wijkuitvoeringsplannen of uitvoeringsplannen) spelen een cruciale rol in de uitvoering van het energieprogramma. Deze plannen zijn de operationele vertalingen van het energieprogramma.

We stellen de gebiedsenergieplannen op voor (clusters van) energiegebieden, samen met de bewoners en bedrijven in een gebied¹. We maken een gebiedsenergieplan voor het hele lokale energiesysteem, met daarin alle energie-onderdelen die met elkaar samenhangen: mobiliteit, isolatiegraad, elektriciteit en warmte- en koude-oplossingen. Waar dat kan en nodig is verbinden we de gebiedsenergieplannen met andere thema’s en opgaven in die gebieden. We investeren in gelijke kansen. Dat hoeft niet in elke buurt of wijk evenveel te zijn. Per gebied maken we dus andere investeringskeuzes. We investeren bijvoorbeeld extra en anders in wijken waar energiearmoede speelt, zodat iedereen kan meedoen en meeprofiteren van de energietransitie.

We geven bewoners en bedrijven concrete mogelijkheden om de maatregelen uit het plan voor hun gebied mee te realiseren. Overigens kunnen ze nu al starten, omdat we daarvoor met het energieprogramma al een perspectief schetsen. We leggen ook instructieregels, energieprestatienormen en andere energiekaders vast. Dat doen we per gebied in de gebiedsenergieplannen. En in het Arnhemse omgevingsplan als de regels voor de hele stad gelden.

¹ Uitwerking van dit gebiedsenergieplanproces in hoofdstuk 3.

Wat staat er in een gebiedsenergieplan?

Een gebiedsenergieplan gaat onder meer in op:

- De samenhang met actuele ontwikkelingen in de wijk of buurt naast de energietransitie, zoals sociale ontwikkelingen, wat er aan groen bij moet komen, wat er moet gebeuren aan de openbare ruimte en stadsontwikkeling.
- Hoe en wanneer een of meer energiegebieden van het aardgas af gaan.
- Welke alternatieven er zijn voor fossiele brandstoffen (zoals aardgas).
- Welke oplossingen we samen kiezen voor verwarming en koeling (bijvoorbeeld een warmtenet of 100% elektrisch (all-electric)).
- Hoeveel elektriciteit in het gebied beschikbaar is, wie de beschikbaarheid in het gebied gaat aansturen en hoe.
- Wat de kosten zijn voor bewoners en andere partijen.
- Hoe we de betaalbaarheid voor bewoners en bedrijven garanderen.
- Wat de nationale kosten zijn.
- Wie wat doet: gemeente, netbeheerder, woningcorporaties, bewoners, warmtebedrijven, energiegemeenschappen of andere partijen.
- Hoe we energie besparen, pieken voorkomen, energiemanagement toepassen, omgaan met elektrificatie van mobiliteit en netbewust laden.
- Welke isolatiemaatregelen nodig zijn om gebouwen geschikt te maken voor de gekozen warmte- en koude-oplossing.
- Hoe deze maatregelen technisch en financieel haalbaar zijn.
- Of en hoeveel verzwaring van het elektriciteitsnet nodig is.
- Waar we de energie-infrastructuur aanleggen en bouwen.
- De veiligheid en risico's van de energie-infrastructuur en het risicomanagement ervan.

Aanwijsbevoegdheid

Gebiedsenergieplannen stellen we op in nauwe samenwerking met bewoners, bedrijven, netbeheerders, energiegemeenschappen en andere partners. Daardoor ontstaat een breed gedragen en onderbouwd plan dat de inzet van de aanwijsbevoegdheid juridisch en maatschappelijk legitimeert.

We zijn op dit moment nog niet van plan om de aanwijsbevoegdheid te gebruiken. In Arnhem kiezen we ervoor om een gebied pas formeel aan te wijzen als aardgasvrij wanneer een aantoonbare ruime meerderheid van bewoners, bedrijven en andere betrokkenen achter het gezamenlijk opgestelde gebiedsenergieplan staat. We bepalen samen met de bewoners en/ of bedrijven wanneer het draagvlak breed genoeg is in hun specifieke gebied. Dit doen we terwijl we het gebiedsenergieplan uitwerken. We vinden het daarbij belangrijk om alle meningen en perspectieven te kennen die in het gebied leven. In hoofdstuk 3 staat het proces hoe we de gebiedsenergieplannen maken. Dat we ze samen met de bewoners en/ of bedrijven uit een gebied opstellen, is een basisuitgangspunt. Het plan moet in lijn zijn met de Arnhemse waarden, zoals beschreven in het Koersdocument Energie voor Arnhem: solidariteit, betaalbaarheid en eigenaarschap. Ook moet het aansluiten bij onze overtuiging dat de energietransitie vooral een sociale opgave is, die we samen met de stad vormgeven.

Op deze aanpak maken we één uitzondering. Als het huidige gasnet in een gebied aan vervanging toe is, kiezen we versneld voor een duurzame warmteoplossing die aardgasgebruik vervangt, tegen de laagste nationale kosten in verband met betaalbaarheid. We spannen ons dan maximaal in om breed draagvlak voor deze oplossing te krijgen.

Wat is de aanwijsbevoegdheid?

De aanwijsbevoegdheid is een juridisch instrument uit de Wgiw. Het geeft gemeenten de mogelijkheid om in het omgevingsplan een gebied formeel aan te wijzen als aardgasvrij. Dit betekent dat in dat gebied na een bepaalde datum geen aardgas meer mag worden geleverd en dat er een duurzaam alternatief beschikbaar moet zijn, zoals een warmtenet of een all-electric-oplossing. Het doel is duidelijkheid bieden en maatschappelijke kosten beperken, bijvoorbeeld door het gasnet niet langer in stand te houden voor een kleine groep aansluitingen. De aanwijsbevoegdheid gebruiken mag alleen met strikte voorwaarden. Een vastgesteld warmteprogramma is verplicht. Dat moet onderbouwen waarom en wanneer de gemeente een gebied aanwijst. Verder zijn er eisen voor participatie, betaalbaarheid, technische haalbaarheid en een redelijke overgangstermijn (richtlijn is acht jaar). Bewoners houden keuzevrijheid; zij hoeven niet per se het gemeentelijke alternatief te kiezen, maar moeten wel stoppen met aardgas. Zij kunnen een eigen duurzaam alternatief te kiezen, als dit maar voldoet aan de wettelijke eisen. Tegen een aanwijzing kunnen bewoners bezwaar en beroep instellen, omdat het besluit onderdeel is van een wijziging van het omgevingsplan.

Betaalbaarheid in het gebiedsenergieplan

Het gekozen energiesysteem in een gebiedsenergieplan moet betaalbaar zijn. Het doel is rechtvaardigheid en voorspelbaarheid; iedereen betaalt een redelijk tarief, waardoor de energietransitie in Arnhem sociaal acceptabel blijft. Wij vinden dat een systeem betaalbaar is als de totale woonlasten voor bewoners (energiekosten en investeringslasten) niet beduidend hoger zijn dan vóór de transitie en als er genoeg kennis, middelen en mensen beschikbaar zijn om het nieuwe energiesysteem te realiseren.

Deze aanpak borgt zorgvuldigheid en voorkomt onnodige maatschappelijke kosten. Door de aanwijsbevoegdheid pas te gebruiken als er genoeg draagvlak is, voorkomen we dat we het gasnet onnodig in stand houden voor een kleine groep of dat we het elektriciteitsnet onnodig verzwaren.

Wat betekent betaalbaarheid?

- De kosten voor de gebruiker zijn begrijpelijk en transparant berekend.
- De woonlasten zijn acceptabel of veranderen niet, of de woonlasten stijgen op een acceptabele manier, die past bij de financiële draagkracht van bewoners.
- We houden rekening met energiearmoede en kwetsbare groepen.
- Er zijn passende financierings- en subsidiemogelijkheden beschikbaar (lokaal, provinciaal en landelijk).
- We houden de tarieven voor energie zo veel mogelijk gelijk in de stad en verdelen de kosten zo eerlijk mogelijk, zodat energie voor alle Arnhemmers betaalbaar is.
- De gemeente communiceert actief en open over kosten en baten van het nieuwe energiesysteem.
- We ondersteunen bewoners actief met informatie, advies en financieringsmogelijkheden, zodat de overstap haalbaar en betaalbaar is voor iedereen. We bieden de financierings- en subsidiemogelijkheden die beschikbaar zijn actief aan.

Al doende leren

Een gebiedsenergieplan is de basis voor het besluit om het gebied aan te wijzen als aardgasvrij. Terwijl we de eerste gebiedsenergieplannen maken, leren we ervan. We evalueren hoe het maakproces verlopen is en zullen 'breed draagvlak' en 'betaalbaarheid' steeds scherper kunnen definiëren. Met deze uitkomsten bepalen we hoe en wanneer we onze aanwijsbevoegdheid gaan gebruiken. De uitkomsten nemen we op in de volgende versies van het koersdocument en het energieprogramma.

De Arnhemse omgevingsvisie, het koersdocument en het energieprogramma vormen samen het kader voor deze aanpak. De aanwijsbevoegdheid gebruiken we als een strategisch instrument, het is geen doel op zich. Arnhem kiest voor actieve regie, maar met oog voor het tempo en de draagkracht van de stad. Zo bouwen we aan een toekomstbestendig energiesysteem dat gedragen wordt door de mensen die er wonen en werken.

2. Ons toekomstige stedelijke energiesysteem

Om ons toekomstige energiesysteem te realiseren, sturen we de vier onderdelen: bewust gebruiken, duurzame warmte en koude, mobiliteit en elektriciteit. Deze onderdelen bepalen hoeveel energie in een gebied nodig is, beschikbaar is, van buiten komt of – bij overschotten – opgeslagen kan worden of gedeeld met andere gebieden. In dit hoofdstuk staat welke oplossingen we voorzien voor de uitvoering van elk onderdeel.

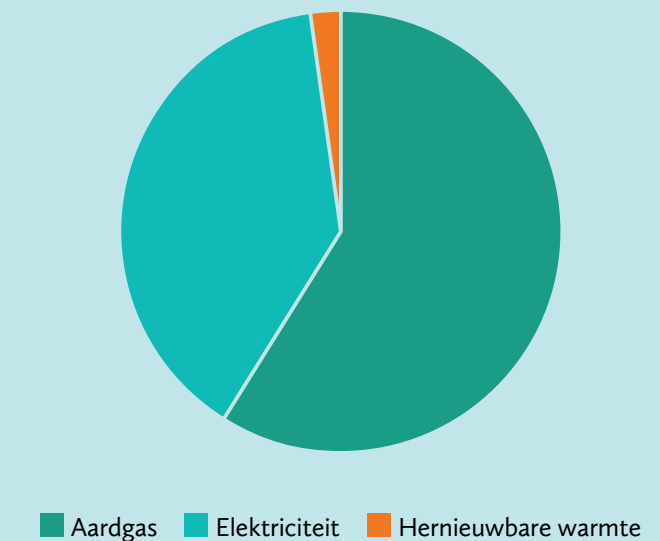
Bewust gebruiken

De energietransitie begint bij zo min mogelijk energie gebruiken en bewust omgaan met de beschikbare energie. Energieverbruik verminderen kan door simpelweg geen energie te gebruiken (fietsen in plaats van de auto, de was ophangen in plaats van in de droger), door te isoleren en door zuinigere en efficiëntere apparaten te gebruiken. Bewust energiegebruik gaat over het moment: energie gebruiken als er volop duurzame energie beschikbaar is en er ruimte is op het elektriciteitsnet en andere infrastructuur. Minder energie gebruiken op momenten dat er veel vraag is. Besparing en bewuster energiegebruik verlagen de energievraag, met name op piekmomenten. Daarmee is de behoefte aan opwekinstallaties en infrastructuur ook kleiner. En dat zorgt weer voor minder vraag naar schaarse ruimte én zorgt voor minder kosten. Zo zorgen we samen voor een lagere energierekening voor elke Arnhemmer. Om dit mogelijk te maken zetten we stadsbreed in op een lagere warmte- en koudevraag, efficiëntere apparaten, efficiëntere (productie) processen en energiebewust gedrag.

De Arnhemse energievraag

Woningen, bedrijven, voertuigen, publieke en andere voorzieningen zijn de energiegebruikers in onze stad. In 2023 gebruikten we in Arnhem ruim 11.000 TJ energie, waarvan grofweg 25% elektriciteit, 35% voor warmte (grotendeels uit aardgas) en 40% brandstoffen voor auto's en andere voertuigen.

Door energie te besparen en efficiënter te gebruiken daalt de energievraag naar verwachting naar 10.000 TJ in 2050, ondanks de groei van woningen en bedrijven in de stad. In 2050 bestaat zo'n 60% van de energiebehoefte uit elektriciteit en 40% uit warmte en koude².



Figuur 5. Huidige energievraag in Arnhem
(Bron: Klimaatmonitor, 2023)

² Zie voor de toelichting van de analyse het hoofdstuk 'Hierom maken we EvA' in het koersdocument.

Warmtevraag verminderen door isoleren

Woningen, bedrijven en andere gebouwen isoleren, vermindert direct de energievraag. In Arnhem zijn nog circa 50.000 (van de circa 80.000) woningen niet of onvoldoende geïsoleerd. Deze woningen warm krijgen vraagt veel energie. Het doel is om in 2030 van deze 50.000 woningen 35.000 woningen te hebben geïsoleerd tot de nationale isolatiestandaard, en alle woningen, bedrijven en overige gebouwen in 2040. Dan zijn deze woningen, bedrijven en andere gebouwen goed genoeg geïsoleerd om te verwarmen met een warmtevoorziening met een lage temperatuur. Dat maakt de stap naar aardgasvrij mogelijk.

We richten ons op dit moment vooral op prestatieafspraken met woningcorporaties, specifieke projecten en een subsidie voor woningeigenaren en huurders via de gemeentelijke energiebesparingscampagne Arnhem Aan. We informeren, stimuleren en maken isoleren (financieel) bereikbaarder. Om de doelen te bereiken, is extra inzet nodig, zeker omdat we willen verbreden naar isolatie van bedrijven, particuliere verhuurders en overige gebouwen. Zodra we mogelijkheden hebben om met particuliere verhuurders formele energiebesparingsafspraken te maken of gemeentelijke instrumenten beschikbaar komen, zetten we daarop in. We gaan ons hier in de hele stad voor inspannen en isoleren wordt onderdeel van de gebiedsenergieplannen.

Door isolatie en duurzame warmteoplossingen te combineren met sociale huurprojecten en renovaties, verlagen we niet alleen de energievraag maar ook de woonlasten. Dit sluit aan bij de Arnhemse Woonvisie die ook betaalbaarheid centraal stelt.

Koudevraag verminderen

Doordat het klimaat verandert, met langere warme periodes als gevolg, is het steeds belangrijker dat woningen, bedrijven en overige gebouwen koel blijven in de zomermaanden. Met name goed geïsoleerde gebouwen kunnen zonder koelvoorzieningen onaangenaam en zelfs gevaarlijk warm worden. Bij het ontwerp van nieuwe gebouwen en met de ligging ten opzichte van de zon valt daar al veel aan te doen. Voor nieuwe én bestaande gebouwen geldt dat minder of geen directe zoninval in de zomer, mogelijkheden voor natuurlijke ventilatie (ramen die open kunnen) en veel groenvoorzieningen in de omgeving, maken dat woningen minder opwarmen en dat de vraag naar koeling kleiner is.

Efficiënte en energiezuinige apparaten

Efficiënte en energiezuinige apparaten gebruiken, verlaagt het energiegebruik, vooral elektriciteit. Nieuwe apparaten en verlichting (zoals led) worden steeds energiezuiniger, zoals te zien is aan de steeds betere energielabels. De keuze voor apparaten is aan de gebruikers van de apparaten zelf. Met bijvoorbeeld bewustwordingscampagnes kunnen we als gemeente bewoners en bedrijven activeren om voor energiezuinige en aanstuurbare apparaten te kiezen. Dit gaan we doen via Arnhem Aan.

Energie-efficiënte processen

Bedrijven met energie-intensieve processen – bijvoorbeeld productiebedrijven – kunnen energie besparen door de processen efficiënter te maken. Dat kan met andere techniek, procesoptimalisaties en soms ook met gebruik van restwarmte. Daarnaast is het moment waarop bedrijven produceren ook bepalend voor de impact op het energiesysteem. Vroeger of later produceren kan dus ook helpen.

Werken aan energie-efficiënte processen gaan we onder de aandacht brengen bij bedrijven met productieprocessen. Samen met de bedrijven gaan we actief op zoek naar de goede voorbeelden in de verschillende sectoren. Waar mogelijk verbinden we (regionale) innovaties aan de uitdagingen van deze bedrijven. Gezamenlijk met het Arnhemse bedrijfsleven en de regionale energiesector creëren we op deze manier nieuwe voorbeelden waarmee we de andere bedrijven in Nederland en Europa kunnen inspireren. Op termijn stellen we via het gebiedsenergieplan bovendien grenzen aan de energie-intensiteit van bedrijven.

Energiebewust gedrag

Het gedrag van energiegebruikers is minstens zo bepalend voor het energiegebruik als isoleren en efficiëntere apparatuur en processen. Via bijvoorbeeld de nationale campagne ‘Zet ook de knop om’ stimuleert het Rijk al energiezuinig gedrag bij bewoners en bedrijven. Zoals de thermostaat op 19 graden en energiebewust gebruik van elektriciteit buiten de pieken –. Slimme technologie zoals thermostaten, sensoren voor verlichting, aanstuurbare apparaten en collectieve aansturing op buurt- of wijkniveau kunnen bijdragen aan beter gedrag. Dat geldt zowel voor de hoeveelheid energie die bewoners en bedrijven gebruiken als het moment waarop. Dit voorkomt transport van energie.

Energiebewust gedrag en de technische oplossingen die eraan bijdragen, maken we onderdeel van de gemeentelijke energiecampagnes en het ondersteuningsaanbod van Arnhem Aan, zoals energiescans en relevantie informatie. Gedragsverandering gaat echter niet vanzelf en verandert niet alleen via campagnes. Het brede netwerk van Energiecoaches in de stad en alle buurtinitiatieven met hun netwerken zijn cruciaal om mensen aan te zetten tot ander gedrag. Ook scholen dragen bij: via het Integraal Huisvestingsprogramma benutten we schoolgebouwen als leeromgeving voor energiebewust gedrag. Schoolgebouwen zijn een plek om te leren én een voorbeeldlocatie voor energiebewust gedrag in de praktijk.

Warmte en koude

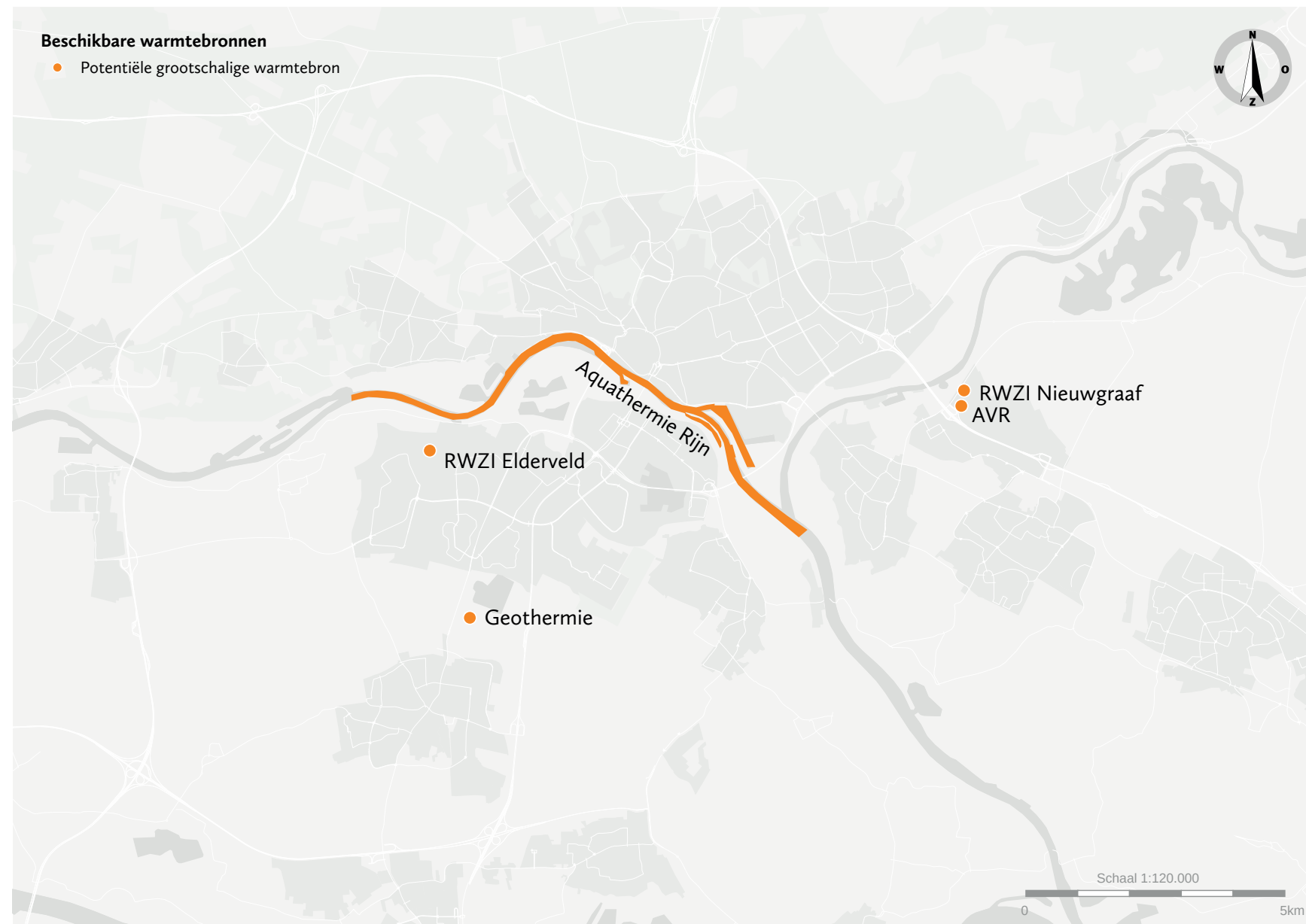
Als het gaat over de vraag naar warmte en koelte maken we onderscheid tussen warmte en koude voor de gebouwde omgeving en de proceswarmte voor de industrie. Voor de gebouwde omgeving draait het om aardgasvrije verwarming, warm kraanwater en (in de toekomst) verkoeling in bijvoorbeeld woningen, kantoren en klaslokalen. Bij de proceswarmte voor de industrie draait het om aardgasvrije warmte met een hoge temperatuur voor industriële processen, maar ook bijvoorbeeld voor bakkerijen en restaurants. Op dit moment maken we in Arnhem voor het grootste deel gebruik van aardgas voor verwarming en koeling. Daarnaast zijn ruim 13.000 woningen en bedrijven aangesloten op het stedelijke warmtenet.

Warmte voor de gebouwde omgeving

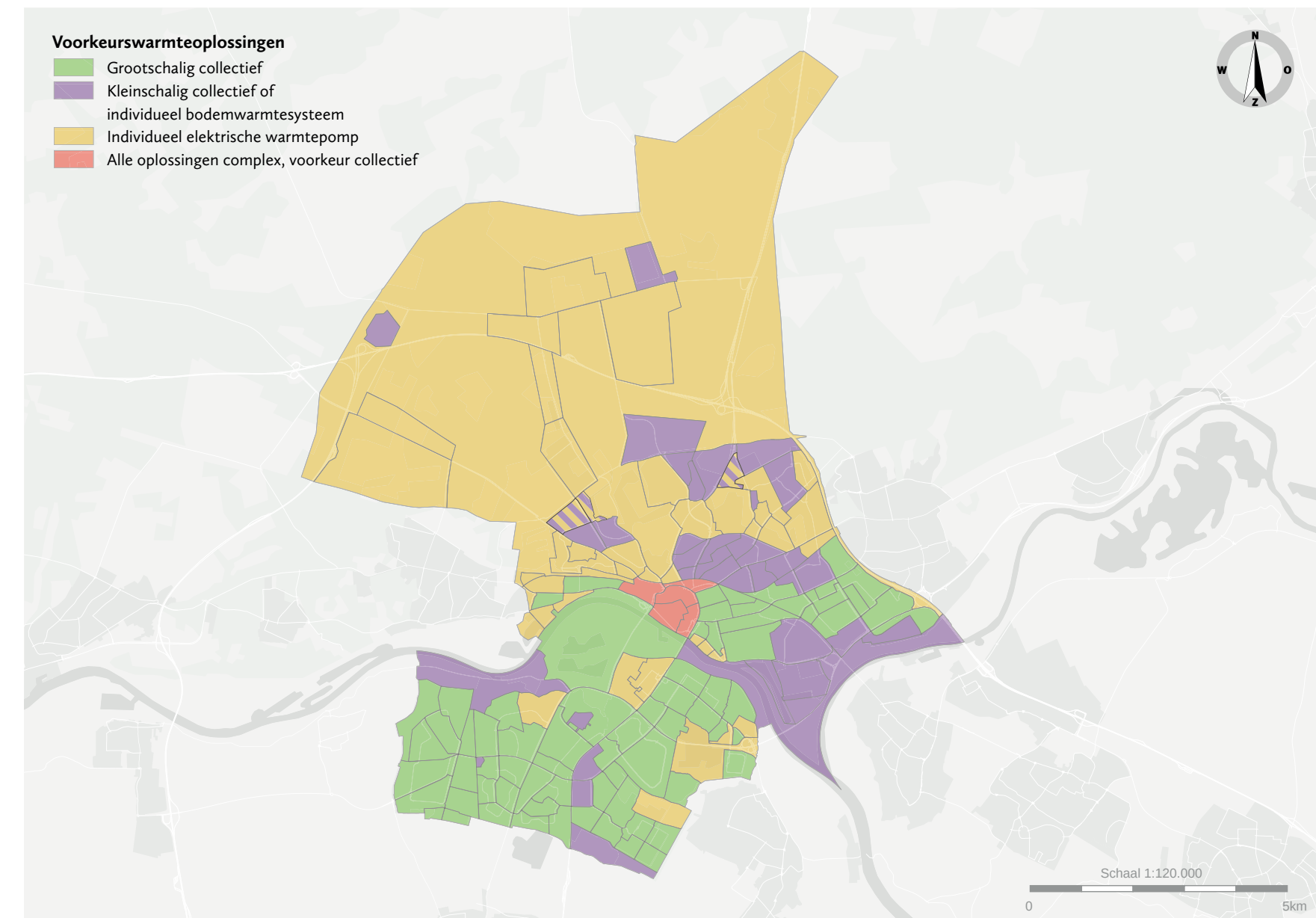
De toekomstige voorziening voor verwarming en koeling voor de gebouwde omgeving is afhankelijk van:

1. De **technisch beschikbare** en voor Arnhem **kansrijke warmteoplossingen**. Het koersdocument benoemt de bouwstenen die we in Arnhem willen en kunnen toepassen. Op basis van de verdieping blijken drie warmteoplossingen kansrijk voor toepassing in Arnhem (zie Bijlage 3). Dit zijn:
 - a. een groot collectief warmtenet gevoed vanuit lokale warmtebronnen;
 - b. kleine collectieve en individuele bodemenergiesystemen en
 - c. kleine collectieve en individuele luchtwarmtepompen.

2. De **context van het gebied** die maakt welke oplossingen kansrijk zijn. Onder meer het type bebouwing, de dichtheid van de bebouwing en daarmee de dichtheid van de warmtevraag, de isolatiegraad, de geografische ligging ten opzichte van warmtebronnen en de hoogte en beschikbare ruimte in boven- en ondergrond bepalen of we een of meer van de kansrijke oplossingen inzetten. De kaders die uit de gebiedscontext volgen zijn opgenomen in Bijlage 3.
3. **Zo laag mogelijke kosten**. We kiezen voor betaalbare warmte voor iedereen, met zo laag mogelijke totale kosten. Dit is in alle gebieden een hard uitgangspunt, maar we letten er nog beter op in de wijken die binnen het Nationaal Programma Arnhem-Oost vallen.
4. De **beschikbaarheid van warmte- (en koude)bronnen**. Alleen als lokale warmtebronnen (zoals restwarmte of aquathermie) beschikbaar zijn is een warmtenet kansrijk. De beschikbaarheid is afhankelijk van het totale volume, het vermogen en de ligging van de warmtebronnen. Figuur 6 toont de warmtebronnen die op dit moment aanwezig zijn in Arnhem.



Figuur 6: Potentieel beschikbare grootschalige warmtebronnen (lokale kleinschalige bronnen van bijvoorbeeld bedrijven niet weergegeven)



Figuur 7: Voorkeuren warmteoplossing per energiegebied

Technische warmte- en koude-oplossingen die kansrijk zijn in Arnhem

Groot collectief warmtenet

Een groot collectief warmtesysteem is een netwerk dat warmtebronnen ontsluit en warmte distribueert aan een groot aantal afnemers (woningen, bedrijven en gebouwen) in een gebied. Warmtebronnen zijn bijvoorbeeld aquathermie, restwarmte en geothermie.

Klein collectief en individueel bodemenergiesysteem

Een bodemenergiesysteem gebruikt de temperatuur van de ondergrond om gebouwen te verwarmen en te koelen. Via een warmtewisselaar en warmtepomp kunnen de gebouwen die op het systeem zijn aangesloten de bodemwarmte en -koude benutten. Een bodemenergiesysteem is passend voor kleinschalige collectieven van tientallen woningen en ook individueel voor gebouwen, kantoren en woningen.

Kleine collectieve of individuele elektrische warmtepomp

Een luchtwarmtepompsysteem haalt warmte uit de buitenlucht en vult die aan met elektriciteit voor het verwarmen en koeling van een gebouw. Een luchtwarmtepomp kan overal toegepast worden, in kleine collectieven en individueel. Bij een luchtwarmtepomp piekt de vraag naar elektriciteit op bepaalde momenten. Daarom geniet de luchtwarmtepomp alleen de voorkeur als de andere twee warmteoplossingen niet mogelijk zijn. Deze warmteoplossingen kunnen gebruik maken van en soms efficiënter worden in combinatie met opslag, bijvoorbeeld in de bodem, (buurt)buffers en warmtebatterijen, zoals in Saksen-Weimar.

Op basis van de genoemde afhankelijkheden voor de keuzes voor warmteoplossingen gaat onze voorkeur uit naar de volgende oplossingen voor verwarming en koeling in de Arnhemse energiegebieden (zie figuur 7). Oplossingen die we in de gebiedsenergieplannen verder uitwerken³:

- 1. Grootschalig collectief Arnheems warmtenet ten zuiden van het spoor Utrecht-Zutphen.** Voor deze gebieden zijn warmtebronnen beschikbaar om woningen, bedrijven en andere gebouwen van warmte te voorzien. Bovendien maakt de hogere ligging van de energiegebieden ten noorden van het spoor het transport daarnaar toe technisch complex en kostbaar. We zetten in op grootschalige collectieve warmte uit aquathermie, geothermie en restwarmte. Het grootschalige collectieve warmtenet start met warmtenetten in (clusters van) energiegebieden. Die kunnen we op termijn met elkaar verbinden tot één groot warmtenet. Hier werken we een ontwikkelstrategie voor uit die onderdeel wordt van het definitieve energieprogramma. Bij de aanleg van het collectieve warmtenet kijken we ook naar de noodzaak en de mogelijkheden om een koudenet aan te leggen. Als er geen koudenet mogelijk is, is de vraag naar kou beperken extra belangrijk, zeker als we warmtebronnen met een middentemperatuur of hoge temperatuur benutten.
- 2. Kleine collectieve en individuele bodemenergiesystemen.** Voor een deel van de energiegebieden, waaronder bedrijventerreinen, is dit de aangewezen warmteoplossing. Bodemenergiesystemen hebben de voorkeur als het Arnhemse warmtenet (optie 1) niet beschikbaar is en als de bodem geschikt is voor een dergelijk systeem. Bij de aanleg van het bodemenergiesysteem richten we dit waar mogelijk ook in voor koeling.

- 3. Kleine collectieve en individuele elektrische luchtwarmtepompen.** Voor de energiegebieden waar optie 1 en 2 niet kansrijk zijn, blijft de elektrische luchtwarmtepomp als oplossing over. Dit geldt met name voor de energiegebieden aan de noordzijde van het spoor Utrecht-Zutphen. Bij de keuze voor elektrische luchtwarmtepompen zetten we in op aanstuurbare warmtepompen, die we zoveel mogelijk netbewust inpassen. Daarnaast is het bij deze keuze extra belangrijk om de koudevraag te beperken en indien mogelijk de warmtepomp ook in te zetten voor koeling.

Waar mogelijk combineren we de warmtenet-aanpak met sociale trajecten uit het Nationaal Programma Arnhem-Oost. De energietransitie koppelen we zo veel mogelijk aan wijkontwikkeling: initiatieven zoals DAZO Spijkerkwartier, Warme Werkplaats Elderveld en Enjoy & Learn Geitenkamp dragen bij aan sociale cohesie én verduurzaming. Dit sluit aan ook aan bij de andere Arnhemse visies, zoals de Woonvisie, die inzet op sterke buurtnetwerken.

Koude voor de gebouwde omgeving

Tegelijk met de warmte-oplossingen voor de gebouwde omgeving moeten we ook nadenken over oplossingen voor de (toekomstige) koudevraag. Bij de uitwerking van de gebiedsenergieplannen nemen we ook de binnen de gemeente beschikbare informatie over hittestress in de stad mee, om te bepalen welke koelmaatregelen nodig zijn. We volgen hiervoor de opbouw van de koelteladder.

Koelteladder

De koelteladder geeft stapsgewijs aan welke koelte-oplossingen het meest gewenst zijn:

- 1. Zorgen voor een verkoelende omgeving en warmte weren,** bijvoorbeeld met zonwering aan de buitenkant van gebouwen en woningen, groene daken, een groene omgeving, zo min mogelijk verharding. Koudebewust ontwerpen.
- 2. Gecombineerde warmte- en koudevoorzieningen realiseren.** Waar het mogelijk is, leggen we warmte-koudenetten aan. Deze leveren warmte tijdens de winter en koude tijdens de zomer, bijvoorbeeld vanuit warmte-koudeopslag in de bodem. De energiegebieden die kansrijk zijn voor bodemenergiesystemen passen hier goed in. In gebieden met een hoge hitte-kwetsbaarheid gaat de aandacht uit naar de keuze voor de warmtetechniek die ook kan koelen. Hiervoor brengen we in beeld of het verstandig is om te kiezen voor een warmteoplossing met iets hogere nationale kosten als deze ook in koude kan voorzien.
- 3. Luchtwarmtepompen met koeling.** Waar luchtwaterwarmtepompen de meest kansrijke oplossingen zijn, zetten we erop in dat deze ook kunnen koelen. **Actieve koeling als het niet anders kan.** Waar geen passieve koeling vanuit de warmteoplossing mogelijk is, zien we actieve koeling via airco's als oplossing.
- 4. Elektrische koude in combinatie met lokale opwek.** Waar elektriciteit nodig is voor de koudevraag – zoals bij luchtwarmtepompen en airco's – realiseren we die zoveel mogelijk in combinatie met lokale opwek. Energie uit zon is immers juist vaak beschikbaar als de vraag naar koude hoog is. We willen dat de elektrische oplossingen aanstuurbaar zijn, om rekening te houden met de beschikbare lokale opwek en ruimte op het elektriciteitsnet.

³ In de Arnhemse binnenstad zijn alle drie deze warmte-oplossingen uitdagend om te realiseren, in verband met de zeer beperkt beschikbare ruimte in de ondergrond (zie bijlage 3). In dit gebied verkennen we de opties voor een collectief warmtenet wel, maar kijken we daarnaast ook naar oplossingen met duurzaam gas, zoals waterstof.

Proceswarmte voor bedrijven en industrie

Industrie in Arnhem heeft warmte met een hoge temperatuur nodig voor productieprocessen. Op dit moment maken bedrijven daarvoor gebruik van aardgas. Aardgas voor de industrie afbouwen valt niet onder de aanwijsbevoegdheid uit de Wgiw om wijken en buurten aardgasvrij te maken⁴. Dat neemt niet weg dat we ook voor bedrijven van het aardgas af willen op termijn. Bovendien gelden voor deze bedrijven de afspraken uit het klimaatakkoord (klimaatneutraal in 2050), de nationale CO₂-heffingen en de Europese ETS⁵-verplichtingen. Daarmee is er een stimulans om aardgas te gaan afbouwen. We gaan de bedrijven helpen bij de zoektocht naar goede voorbeelden in de verschillende sectoren. We ontsluiten financieringsmogelijkheden en waar mogelijk verbinden we (regionale) innovaties aan de uitdagingen van deze bedrijven. Met de innovatieve kracht van de regionale energiesector proberen we succesvolle oplossingen te vinden waarmee we andere bedrijven kunnen inspireren. We zien het verduurzamen – en dus aardgasvrij maken – van proceswarmte als een langere termijnopgave: aardgas vervangen voor deze bedrijven is kostenintensief en passende oplossingen zijn nog niet altijd beschikbaar. Snelle elektrificatie betekent een hoge piekvraag, wat andere ontwikkelingen of verduurzaming in de stad kan remmen. Het vergt daarmee een doordachte en innovatieve aanpak, samen met ondernemers die werken aan (gezamenlijke) oplossingen. We werken deze aanpak uit in de gebiedsenergieplannen. We vinden het acceptabel als de verduurzaming nu nog niet gelijk start, als industriële processen uiterlijk in 2050 maar aardgasvrij zijn.

We zien voor de verduurzaming van de proceswarmte op langere termijn de volgende opties, in willekeurige volgorde:

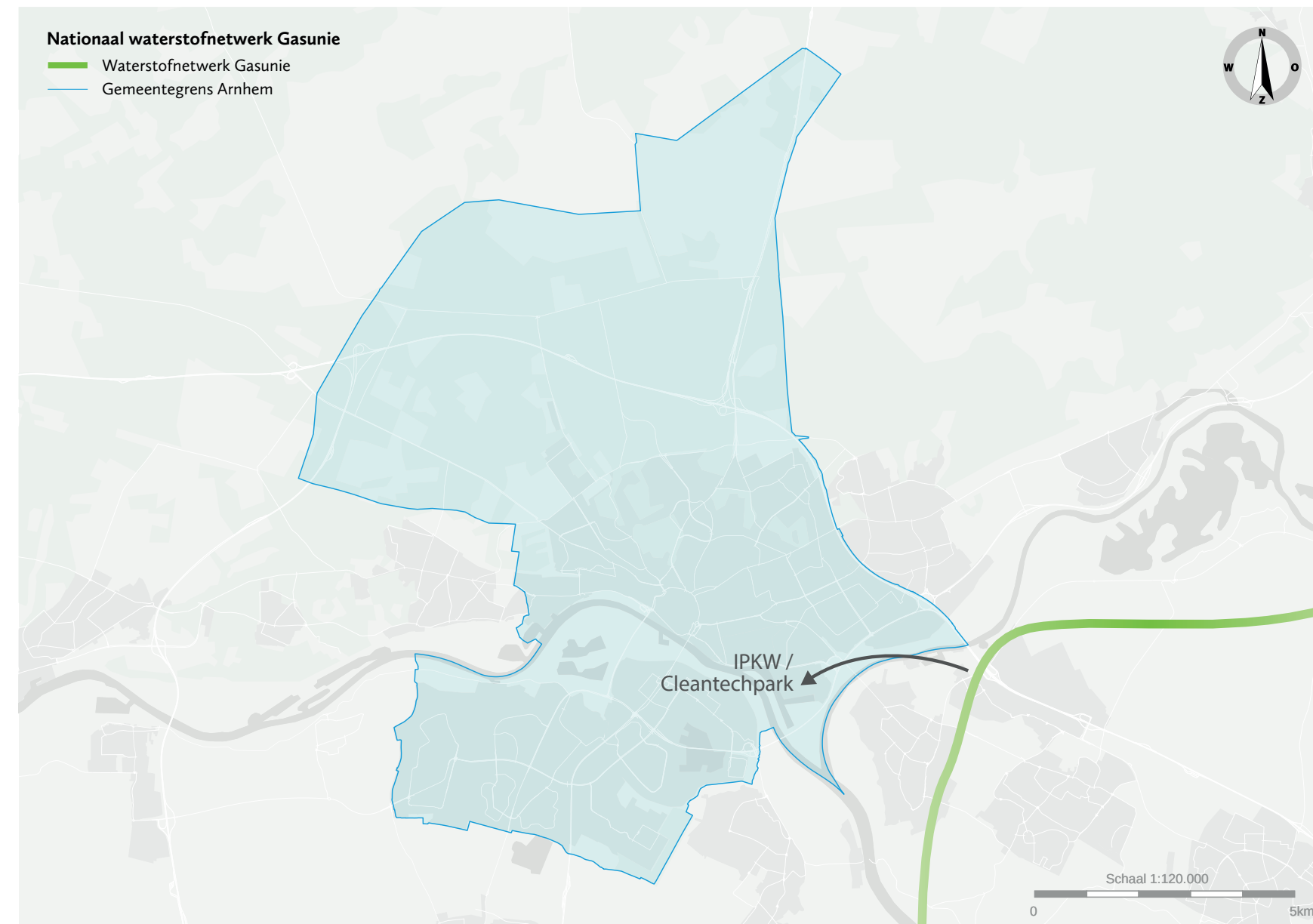
- **Gebruik maken van waterstof**, als duurzaam alternatief voor aardgas. Waterstof komt op termijn beschikbaar via transport over weg of water naar een specifieke locatie of door aansluiting van Arnhem op de nationale waterstofbackbone van Gasunie (zie figuur 8). Bij aansluiting op de backbone komt waterstof continu beschikbaar in de omgeving van bijvoorbeeld Clean Tech Park. Om dat te kunnen realiseren, is actieve

inzet en lobby nodig. We voorzien geen verder transport van waterstof binnen Arnhem. Daarnaast is lokale productie van waterstof mogelijk, in combinatie met lokale opwek uit bijvoorbeeld zon of wind.

- **Groen gas, als duurzaam alternatief voor aardgas.** Komt beschikbaar via transport over het bestaande aardgasnet. Groen gas wordt op verschillende plekken in het land geproduceerd en ingevoegd.
- **Netneutraal elektrificeren.** Het kan mogelijk zijn om aardgas te vervangen door elektriciteit. De impact hiervan op het net is groot. Daarvoor zou een specifieke uitbreiding van het net nodig kunnen zijn voor één of enkele gebruikers of het zou kunnen betekenen dat voor andere elektriciteitsgebruikers geen ruimte meer is. Dat willen we voorkomen. Elektrificatie van de proceswarmte is mogelijk als dit netneutraal plaatsvindt. Dat betekent dat er hiervoor geen extra netuitbreidingen nodig zijn. Dat kan bijvoorbeeld met netbewuste gebruik (zoals op dalmomenten en als er geen andere vragers in de stad of omgeving zijn), of via lokale oplossingen, bijvoorbeeld zonnepanelen op eigen dak en batterijen, zodat het bedrijf geen extra beroep op het elektriciteitsnet doet.
- **Vestigen op energielocaties.** Op specifieke plekken binnen of buiten de stad ontstaan locaties waar voldoende duurzame energie beschikbaar is of komt. Bijvoorbeeld met lokale opwek uit zon en wind, toekomstbestendige aansluitingen op het nationale net en de beschikbaarheid van waterstof, mogelijk in combinatie met opslag. Het kan voor bedrijven aantrekkelijk worden om zich hier te gaan vestigen, met oog voor een toekomstbestendig en duurzaam groeiperspectief. We gaan samen met betrokken bedrijven actief op zoek naar de best passende locatie waar ze toekomstbestendig hun bedrijfsprocessen kunnen uitvoeren en ontwikkelen. Door samen te werken op werklocaties en gebruik te maken van elkaars overschotten kunnen interessante nieuwe inzichten en win-winsituaties ontstaan.

⁴ Bakkerijen en restaurants vallen hier wel onder. Wij zien deze bedrijven als bedrijven met een hoge vraag naar aardgas voor de kritische processen en nemen ze daarom mee onder de proceswarmte voor industrie.

⁵ European Trading System, een handelssysteem om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen.



Figuur 8. Nationale waterstofnetwerk van Gasunie

Mobiliteit

Het thema mobiliteit gaat over de energievoorziening van (vracht) auto's, mobiele werktuigen en schepen in Arnhem. De komende jaren zullen voer- en vaartuigen die rijden en varen op fossiele brandstoffen steeds meer plaatsmaken voor weg- en scheepvaartverkeer op elektriciteit. Het is van belang om deze nieuwe elektriciteitsvragers – met hoge pieken – zorgvuldig in te passen in het stedelijke energiesysteem. Daarover gaat het energieprogramma. De strategie om een toekomstbestendige laadinfrastructuur te realiseren, is uitgewerkt in onder meer de Laadstrategie voor logistiek en bouwmaterieel, de Arnhemse routekaart schoon en emissieloos bouwen en het Arnhemse Duurzaam Mobiliteitsplan (DMP).

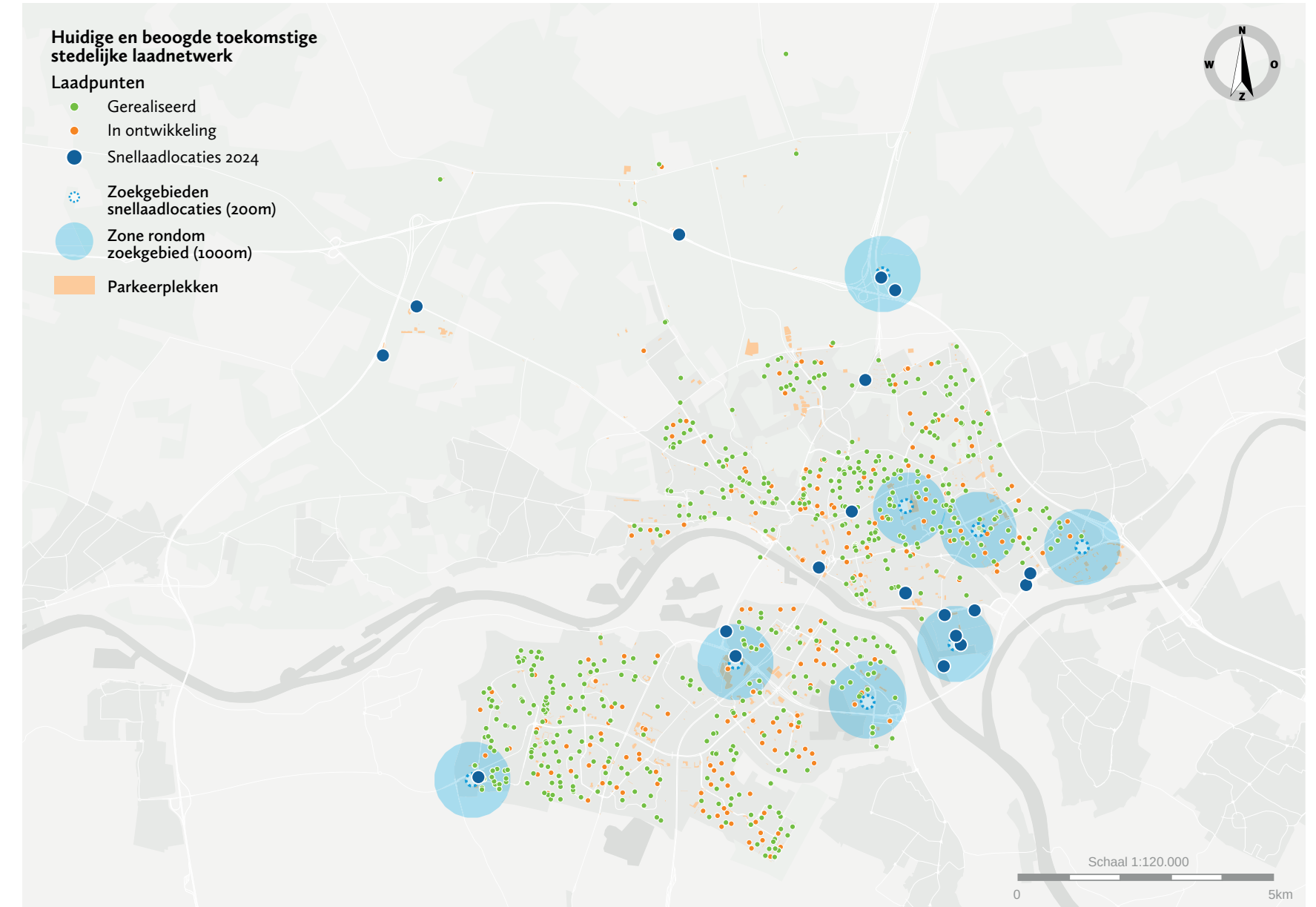
Laadstrategie voor emissievrij bouwen en emissievrije logistiek in Arnhem

Arnhem kent al een dekkend laadnetwerk voor elektrische personen- en bestelvoertuigen dat meegroeit met de elektrificatie van het wagenpark. Daarnaast hebben we stevige ambities voor de inzet van emissievrij bouwmaterieel – alle grond-, weg- en waterbouwprojecten emissievrij vanaf 2030 – en de inzet op emissievrije logistiek. Hiervoor is laadinfrastructuur nodig met een hoog vermogen en voldoende ruimte. Om dat mogelijk te maken zetten we in op de uitbreiding van het laadnetwerk, specifiek voor deze doelgroep. Geschikte locaties in de stad met voldoende fysieke ruimte en transportcapaciteit op het elektriciteitsnet – bijvoorbeeld door gebruik te maken van het trolleyneet – hebben we in beeld gebracht (zie figuur 9). Onder regie van de stad ontwikkelen we hier de komende jaren een laadnetwerk voor emissievrij bouwmaterieel en logistiek.

Inpassen laadinfrastructuur in het stedelijke energiesysteem

De laadinfrastructuur passen we als volgt in het stedelijk energiesysteem in (we werken dit uit in de gebiedsenergieplannen):

- **Alle laadinfrastructuur is netbewust.** Elektrisch weg- en scheepvaartverkeer (inclusief bouwmaterieel) in Arnhem kan gebruik maken van een publiek toegankelijk netwerk van (snel)laadinfrastructuur. Dit netwerk bestaat uit laadpalen, laadpleinen en snellaadlocaties. Daarnaast hebben woningen, bedrijven en parkeergarages ook steeds meer eigen laadpunten. Netbewust gebruik van deze laadinfrastructuur betekent dat elektrische voertuigen niet laden op piekmomenten in het elektriciteitsnet. Als opdrachtgever borgen we netbewust laden bij de semipublieke en publieke laadinfrastructuur die in beheer of onder regie van de stad zijn. Stadsbreed verwachten we dat huishoudens en bedrijven ook bij private laadinfrastructuur netbewust laden. Hier stellen we regels voor op. Bovendien ondersteunen nationale ontwikkelingen die nu al lopen deze richting. Bewust elektrisch laden buiten piektijden is een belangrijke invulling van netbewust elektriciteitsgebruik zoals beschreven in de paragraaf elektriciteit.
- **Publieke laadinfrastructuur zoveel mogelijk clusteren.** Door nieuwe laadinfrastructuur in de (semi)publieke ruimte zoveel mogelijk te clusteren, brengen we de toenemende elektriciteitsvraag samen, bijvoorbeeld in laadpleinen. Dit maakt het eenvoudiger om er ruimte voor vrij te maken, maakt het beter mogelijk om energievraag en -aanbod bij elkaar te brengen, voorkomt verzwaring van het laagspanningsnet én maakt het eenvoudiger om te sturen op de piekvraag van de ladende voertuigen.
- **Sturen in de laadlocatie als het moet.** Soms is het niet mogelijk om in een (cluster van) energiegebieden nieuwe laadinfrastructuur te realiseren. Dat is afhankelijk van de situatie op het elektriciteitsnet. Dan bieden we alternatieven aan met laadpleinen in omliggende gebieden en snellaadinfrastructuur, en stimuleren we laden op het werk.



Figuur 9. Huidige en beoogde toekomstige stedelijke laadnetwerk

- **Aansluiten op het trolley-net.** Het Arnhemse trolley-net is een uniek lokaal elektriciteitsnetwerk dat niet continu wordt gebruikt. Met name tijdens de nacht is capaciteit beschikbaar, die ook voor ander doeleinden dan de ov-bussen inzetbaar is. Eén van de mogelijkheden is om deze capaciteit te gebruiken voor het laden van elektrische voertuigen. Vooral voor grotere voertuigen zoals vrachtwagens en bouw materieel is deze mogelijkheid om op te laden heel geschikt. Het trolley-net beschikt over 22 netstations waar het ook mogelijk is om andere gebruikers op aan te sluiten dan trolleybussen. Daarnaast zijn mobiele laadoplossingen – voor bijvoorbeeld bouw materieel – mogelijk, die overal op het trolley-net kunnen aansluiten.
- **Bi-directioneel laden.** Op termijn wordt het mogelijk om vanuit de batterijen van elektrische auto's (op piekmomenten) elektriciteit terug te leveren aan het net. Dit tweerichtingsverkeer heet bi-directioneel laden. Deze oplossingen zijn nu nog niet op grote schaal beschikbaar. Vooral waar we bijvoorbeeld wonen, mobiliteit en energie als geheel ontwikkelen in een gebied, zien we dit als kansrijke richting om de impact op het elektriciteitsnet zo klein mogelijk te houden. Op langere termijn – bij meer standaardisatie en marktadoptie – kan bi-directioneel laden bijdragen aan een stedelijke elektriciteitsnetwerk dat meer in balans is. Wij volgen de ontwikkeling van de techniek en nemen de mogelijkheid voor deze combinatie van elektriciteit laden en leveren op in een volgende versie van het energieprogramma zodra dat opportuun is.
- **Snellaadinfrastructuur zo netneutraal mogelijk realiseren.** Snelladen zorgt voor een hoge piekvraag. Dit heeft een grote impact op de elektriciteitsnetten. Tegelijkertijd biedt bijvoorbeeld snelladen in combinatie met batterijopslag, gebruik van restcapaciteit van bestaande aansluitingen (zoals het trolley-net) en combinatie met opwek kansrijke oplossingen om de impact op het net zo klein mogelijk te houden.

Steeds minder tankstations

Arnhem kent op dit moment 33 tanklocaties voor fossiele brandstoffen. Twee hiervan liggen langs het Rijkswegennet (A12 en A50) en vallen buiten de invloedssfeer van de gemeente. De overige locaties zijn deels in privaat eigendom en deels in publiek eigendom. We stellen een aanpak op voor om het aanbod van tankstations te verkleinen. De uitwerking daarvan is geen onderdeel van het energieprogramma en de gebiedsenergieplannen, omdat het geen directe impact heeft op ons stedelijke energiesysteem, zoals de uitbreiding van het elektriciteitsnet. Dat neemt niet weg dat tankstations kunnen transformeren tot laadlocaties. De vrijgekomen ruimte kan ook andere rollen vervullen in de Arnhemse mobiliteit- en energietransitie.

Elektriciteit

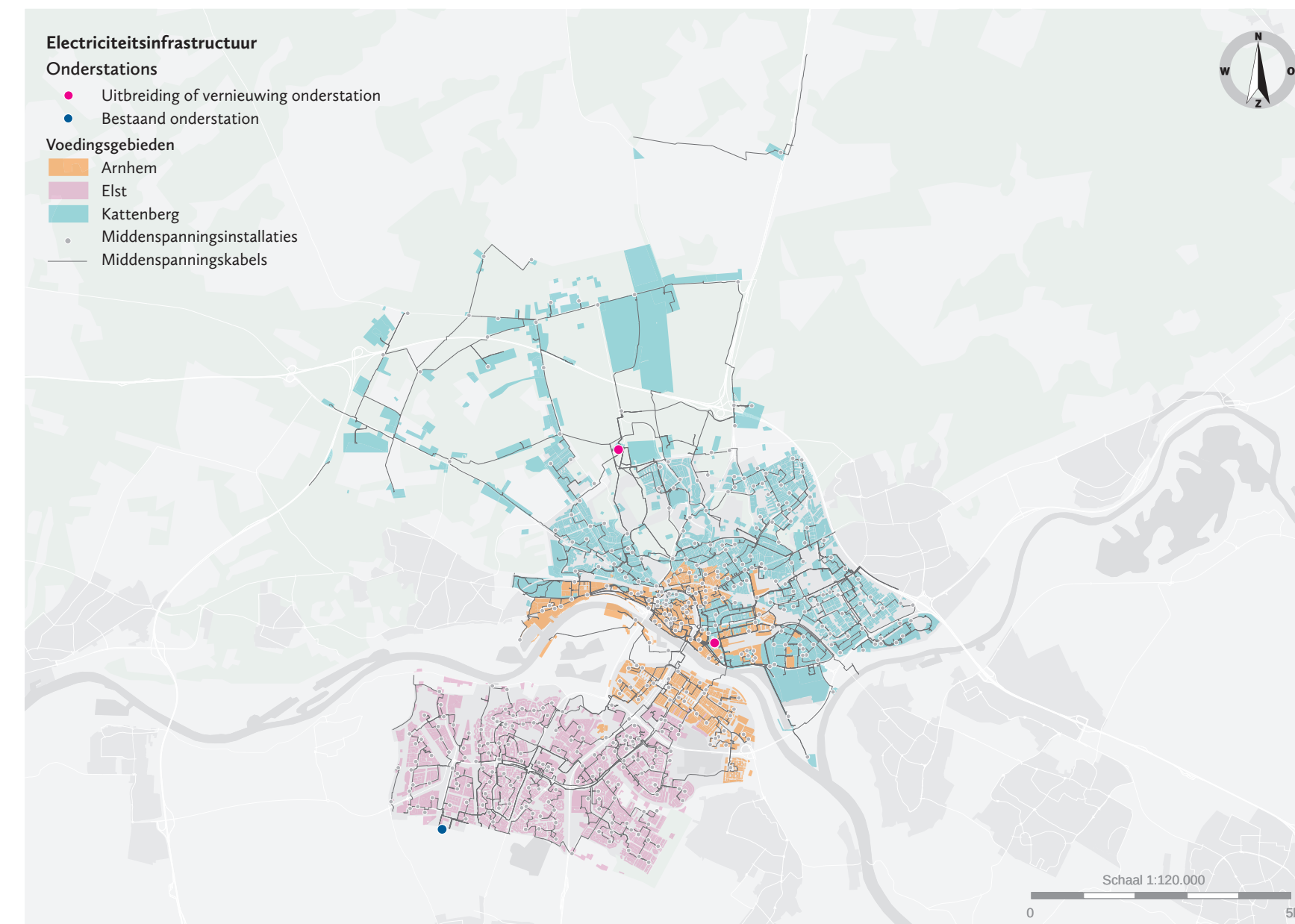
Elektriciteit wordt een belangrijke drager van onze toekomstige energievoorziening. Industriële processen, mobiliteit en ook delen van de warmte- en koudevoorziening draaien op den duur op stroom in plaats van op fossiele brandstoffen. Het huidige elektriciteitsnet is daarop niet ontworpen en aangelegd. De gevolgen daarvan merken we nu al. Transportcapaciteit is schaars en uitbreiding van het elektriciteitsnet is of wordt gepland. Dit zorgt voor wachtrijen voor nieuwe aansluitingen. Dat remt de ontwikkeling en verduurzaming van onze stad. Als het huidige piekgebruik doorzet, zijn forse uitbreidingen nodig. Dat is zeer kostbaar en vergt veel ruimte. Dit betekent een verdubbeling van de drie huidige onderstations, tientallen extra middenspanningstations, 600 extra middenspanningsruimtes en een verzwaring van een derde van de kabels in de grond.

De uitbreidingen van het elektriciteitsnet willen we zoveel mogelijk voorkomen. Om dat te bereiken zetten we in op:

- **Netbewust elektriciteitsgebruik.** Knelpunten op het elektriciteitsnet ontstaan (vooral) door gelijktijdige piekvragen van verschillende gebruikers. Denk aan tegelijkertijd koelen met warmtepompen, elektrische auto's laden en productieprocessen bij bedrijven op elektriciteit laten draaien. Tegelijk kan het op het net dan ook druk worden door de productiepiek die zonnepanelen kunnen veroorzaken. Daarom wordt netbewust elektriciteitsgebruik een stadsbrede norm: van elk huishouden, bedrijf en andere elektriciteitsvragers verwachten we dat zij bewust de elektriciteitsvraag spreiden en zo min mogelijk op piektijden elektriciteit gebruiken. Met bedrijven maken we afspraken om piekbelasting te voorkomen, elektrische (vracht)auto's te laden buiten de piekmomenten en warmtepompen niet allemaal tegelijk elektriciteit te laten vragen. Hiervoor is het nodig dat deze grote elektriciteitsvragers aanstuurbaar zijn. Zo hebben zij geen of zo min mogelijk impact op het elektriciteitsnet op piekmomenten. Als zij op die momenten toch behoefte aan elektriciteit hebben, kunnen zij zelf aanvullende maatregelen nemen, zoals eigen opwek voor direct gebruik of energie opslaan, bijvoorbeeld in een batterij of elektrisch wagenpark, en daaruit putten.

- **Niet alles kan altijd.** Als er extra gebruikers bijkomen op het elektriciteitsnet kan dat zorgen voor knelpunten. Zelfs als iedereen netbewust is. Op die plekken zien we het ook als een optie om 'nee' te zeggen tegen nieuwe solitaire gebruikers. We zetten in op het gebruiken van gedeelde oplossingen, zoals gebiedsgericht energimanagement waardoor nieuwe mogelijkheden ontstaan. De uitwerking hiervan landt in de gebiedsenergieplannen.
- **Lokale productie en opslag.** Een antwoord op toenemende piekvragen is een lokaal aanbod van duurzame elektriciteit toevoegen. Zelf energie opwekken kan, zoals met zonnepanelen op daken, of met windturbines. Elektriciteit opslaan op eigen locaties voor een later moment is ook een optie. Denk aan thuisbatterijen, batterijen bij bedrijven, buurtbatterijen, de batterijen in elektrische auto's benutten als buffer en buffers voor ruimteverwarming en warm kraanwater. Zo zijn er op piekmomenten naast het elektriciteitsnet alternatieven beschikbaar. De huidige Arnhemse duurzame opwek bestaat uit vier windturbines, twee zonnenvelden en zonnepanelen op daken van woningen, bedrijven en overige gebouwen.
- Het **Arnhemse trolley-net** is een bijzonder elektriciteitsnetwerk dat we gebruiken voor de elektrische stads- en streekbussen. Het trolley-net is aangesloten op het elektriciteitsnetwerk en biedt op een aantal punten restcapaciteit die we gericht kunnen benutten. Bijvoorbeeld om elektrische voertuigen te laden of voor de piekvraag bij warmtenetten. Tegelijkertijd kan buffering met batterijen bij het trolley-net ook helpen om de piekbelasting op het reguliere elektriciteitsnet te verminderen op piekmomenten.
- **Netten uitbreiden.** Soms is er geen andere oplossing voor duurzame energie dan elektrificatie. Als we de stad daar toch willen blijven ontwikkelen, kan alsnog uitbreiding van de netten nodig zijn. Dit doen we dan zo gericht mogelijk, waarbij we rekening houden met optimale inpassing van de ruimte die hiervoor nodig is.

Bij het uitwerken en inzetten van deze maatregelen werken we nauw samen met energiebedrijf Liander. De maatregelen komen terecht in de gebiedsenergieplannen. Als er stadsbrede maatregelen tussen zitten, nemen we die op in het Arnhemse omgevingsplan óf gaan we in gesprek met bijvoorbeeld het Rijk en de Autoriteit Consument en Markt voor passende regelgeving.



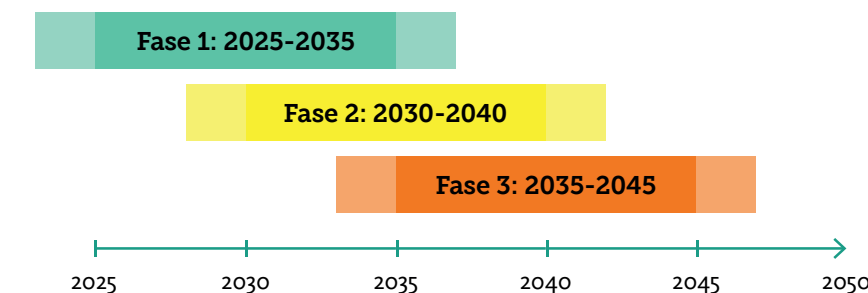
Figuur 10. Stedelijk elektriciteitsnetwerk

3. Waar, wanneer en hoe we de uitvoering starten

We clusteren de energiegebieden die samen aan een energieoplossing kunnen werken op een logische manier. Voor die clusters hebben we een indeling gemaakt wanneer welk gebied aan de beurt is voor de energietransitie. Deze indeling en planning in tijdsblokken of fases staat in dit hoofdstuk. Ook beschrijven we hier hoe we in de energiegebieden de keuze maken voor het beste energiesysteem voor dat gebied en hoe we de gebiedsenergieplannen maken.

Planning uitvoering energietransitie

De realisatie van de Arnhemse energietransitie vindt plaats in drie fasen. In elke fase pakken we ongeveer een derde van het aantal energiegebieden in de stad aan. Niet alles kan immers tegelijk. De planning van de blokken is een indicatie. Bewoners en bedrijven met initiatieven ondersteunen we altijd en als het momentum ontstaat gaan we aan de slag. Om in te spelen op de ontwikkelingen in onze stad zorgen we dan ook geregeld voor een update van het energieprogramma.



Figuur 11. Aanpak van de energietransitie in 3 fasen

Per fase definiëren we een overzichtelijk aantal (ongeveer vijftien) clusters van energiegebieden waarin we de energietransitie realiseren. Deze clusters zijn een logische bundeling van energiegebieden, een indeling die past bij de oplossingen en de situatie in de energiegebieden. Zodra ze aan de beurt zijn stellen we voor elk cluster van energiegebieden een gebiedsenergieplan op en beginnen we het toekomstige energiesysteem te realiseren.

Onze ambitie is om met alle clusters voor het eind van de fase klaar te zijn. We rekenen met gemiddelde doorlooptijden van twee jaar voor het opstellen van het gebiedsenergieplan en acht jaar voor de aanleg van het energiesysteem. Zo realiseren we tot 2050 de energietransitie in Arnhem.

Afwegingscriteria voor fasering van energiegebieden

Om te bepalen in welke fase de energiegebieden vallen, gebruiken we de onderstaande criteria. Voor elk energiegebied kijken we per criterium in welk fase het gebied het beste past. Per fase combineren we vervolgens de energiegebieden tot logische energieclusters. De criteria zijn⁶:

- 1. Momentum in het energiegebied.** Buurten en wijken waar al energieprojecten zijn gestart, woningcorporaties die plannen hebben voor renovatie van woningen, grote nieuwbouwprojecten of verbouwingen aan grote gebouwen, buurten met grootschalige aanpak van energie-armoede of projecten voor sociale cohesie kunnen een vliegwiel zijn om met de uitvoering van de energietransitie te beginnen. Zulke ontwikkelingen zijn een natuurlijk en urgent moment om hiervoor aan te grijpen.
- 2. Oplossingen beschikbaar.** Om de energietransitie te realiseren zijn technisch haalbare en betaalbare oplossingen nodig. 'Oplossingen beschikbaar' betekent voor ons dat de duurzame technieken (de bouwstenen voor een energieoplossing) verkrijgbaar moeten zijn. En dat de bekostiging ervan financieel haalbaar moet zijn en moet leiden tot een betaalbare energierekening. De energetische opgave van een gebied, de beschikbare infrastructuur en de technische bouwstenen moeten samenvallen om (technische) oplossingen te laten werken.
- 3. Organisatiegraad bij bewoners, bedrijven en partners.** De energietransitie realiseren we samen met bewoners, bedrijven en andere partners zoals netbeheerders, woningcorporaties, energiecorporaties en energiegemeenschappen in onze stad. De energietransitie heeft gemeenschapszin nodig, maar kan omgekeerd ook een bijdrage leveren aan meer gemeenschapszin. We willen dat bewoners en bedrijven in een gebied de gekozen oplossingen dragen, waar het kan deze mee ontwikkelen en soms ook mee realiseren. Hier is samenwerking en organisatie voor nodig. Hoe hoger de bestaande organisatiegraad, hoe kansrijker het is om op korte termijn van start te gaan in het energiegebied. Om te beoordelen hoe groot die gemeenschapszin is, baseren we ons onder meer op de aanwezigheid en activiteit van (wijk)verenigingen, duurzaamheidsinitiatieven en streven naar eigenaarschap op het proces en van oplossingen bij bewoners en bedrijven in het gebied.

⁶ De wijze van score per criterium is opgenomen in Bijlage 4.

4. **Urgentie aanpak energie-infrastructuur.** De energie-infrastructuur is onmisbaar om de stad van energie te voorzien. We kijken naar de infrastructuur voor alle energiedragers voor Arnhem: elektriciteit, duurzame warmte en koeling, waterstof en eventueel groene gassen. Bijvoorbeeld schaarste op het elektriciteitsnet, of noodzakelijke vernieuwing omdat infrastructuur verouderd is, kan een snelle vernieuwing of uitbreiding van de energie-infrastructuur nodig maken. Daarnaast zijn aanpassingen in de energie-infrastructuur in sommige gebieden randvoorwaarde om de gewenste oplossingen te kunnen realiseren. Dat bepaalt mee in welk tijdsblok een energiegebied mee kan.
5. **Collectieve energie-oplossingen mogelijk.** De basis van de Arnhemse energietransitie is zo veel mogelijk gebruik van lokale energiebronnen. Hiervoor hebben we collectieve energiesystemen voor bijvoorbeeld warmte en elektriciteit nodig. Daar waar we zien dat collectieve energiesystemen het verschil kunnen maken om iedereen mee te laten doen, doen we er goed aan die snel te realiseren.
6. **Nieuwe ontwikkelingen voorzien.** In energiegebieden waar significant veel nieuwe woningen komen, bedrijventerreinen stevig heringericht worden, de openbare ruimte grondig wordt aan gepakt of er andere grote ruimtelijke ontwikkelingen zijn, zoeken we de samenhang op met de energietransitie. Soms omdat dat nodig is, want nieuwe woningen en bedrijven vragen om energie. Soms omdat er koppelkansen ontstaan, omdat we werken in de openbare ruimte waar we de energie-infrastructuur gelijk kunnen inpassen.

Fase 1 – heden-2035	Fase 2 – 2030-2040	Fase 3 – 2035-2045
1. Saksen-Weimar	18. Arnhems Buiten	30. Molenbeke, Velperweg-Noord en Plattenburg
2. Elderveld	19. Alteveer / Cranevelt	31. Monnikenhuizen, Geitenkamp en Arnhemse Allee
3. Malburgen-Oost	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	32. Arnhemse Broek
4. Kronenburg (= Smart Polder)	21. Rijkerswoerd	33. Lombok
5. Rijnpark	22. Het Dorp, Mariëndaal	34. De Laar
6. Schaapsdrift	23. Heijenoord en Brouwerijweg e.o.	35. Elden
7. Bestuurskwartier	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	36. Klarendal
8. Energyhub Cleantech Park / Nieuwe Haven / Het Broek	25. Paasberg & Angerenstein	37. St Marten / Sonsbeek
9. Hoogkamp	26. Papendal	38. Transvaal
10. Klingelbeek	27. Schuytgraaf	39. Overmaat e.o.
11. Gelderse Poort	28. Sonsbeek Noord, Graaf Ottoplein en omgeving	40. Schaarsbergen
12. Vredenburg en Holthuizen	29. Geitenkamp-zuid	41. Spijkerkwartier e.o.
13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I		42. Sterrenberg, Burgemeesterswijk & Gulden Bodem
14. Zijdekwartier		43. Centrum
15. Stadsblokken-Meinerswijk		
16. Nieuwe Kadekwartier		
17. Tuin van Elden, Plantagebuurt/ Nieuwe Aa, Stadseiland en Nieuw Monnikenhuizen		

Tabel 2. Gebiedsenergieplannen per clusters van energiegebieden per fase waar we aan de slag gaan.

Fasering voor opstellen gebiedsenergieplannen

De verdeling van de clusters van energiegebieden over de fases staat weergegeven in tabel 2. Voor elke fase bekijken we in welke volgorde we de gebiedsenergieplannen uitwerken. In een deel van de gebieden zijn we al aan de slag. Dat is de basis voor de verbreding per cluster van energiegebieden naar alle energietransitiethema's. We passen het planproces daarop aan, bijvoorbeeld omdat bewoners en bedrijven al betrokken zijn. Dit geldt alleen voor de clusters van energiegebieden in fase 1.

Toelichting bij Tabel 2:

- Arnhem heeft 24 wijken en 83 CBS-buurten. Voor de energietransitie hebben we Arnhem ingedeeld in 157 energiegebieden. De bovenstaande circa 45 clusters zijn een verzameling van soms een paar energiegebieden en soms een aantal buurten of een hele wijk. In Bijlage 4 is terug te vinden welk energiegebied in welke buurt ligt en welke buurten een wijk maken.
- Een aantal gebieden die onderdeel zijn van bijvoorbeeld het Nationaal Programma Arnhem Oost zijn geen onderdeel van fase 1, zoals Klarendal en Geitenkamp. De gemeente zet zich extra in om juist in deze gebieden grip te houden op de energierekening en betaalbaarheid te garanderen.
- De energieclusters Zijdekwartier, Stadsblokken-Meinerswijk en Nieuwe Kadekwartier zijn nieuwbouwontwikkelingen. Hierbij past mogelijk een andere vorm voor de uitwerking van het gebiedsenergieplan.

In Bijlage 5 is de uitwerking hiervan nog niet opgenomen: hier zijn ook nog geen energieprojecten gestart.

Planproces voor opstellen gebiedsenergieplan

In de gebiedsenergieplannen maken we voor (clusters van) één of meerdere energiegebieden (zie bijlage 4) samen met de bewoners, bedrijven en andere stakeholders definitieve keuzes voor de inrichting van het energiesysteem in die energiegebieden. Dit zijn bijvoorbeeld de keuzes voor de warmte-koudeoplossingen, aansturing van elektrische apparaten en het laden van elektrische voertuigen. Basis hieronder zijn de kaders en al gemaakte keuzes in het energieprogramma.

In het gebiedsenergieplan leggen we die keuzes vast. Daarna realiseren we ze met uitvoeringsprojecten. In gebiedsenergieplannen combineren we de energiemaatregelen met andere logische maatregelen zoals vergroening, klimaatadaptieve maatregelen en sociale buurtontwikkeling.

Het gebiedsenergieplan stellen we stap voor stap op. De stappen op hoofdlijnen zijn (zie figuur 12):

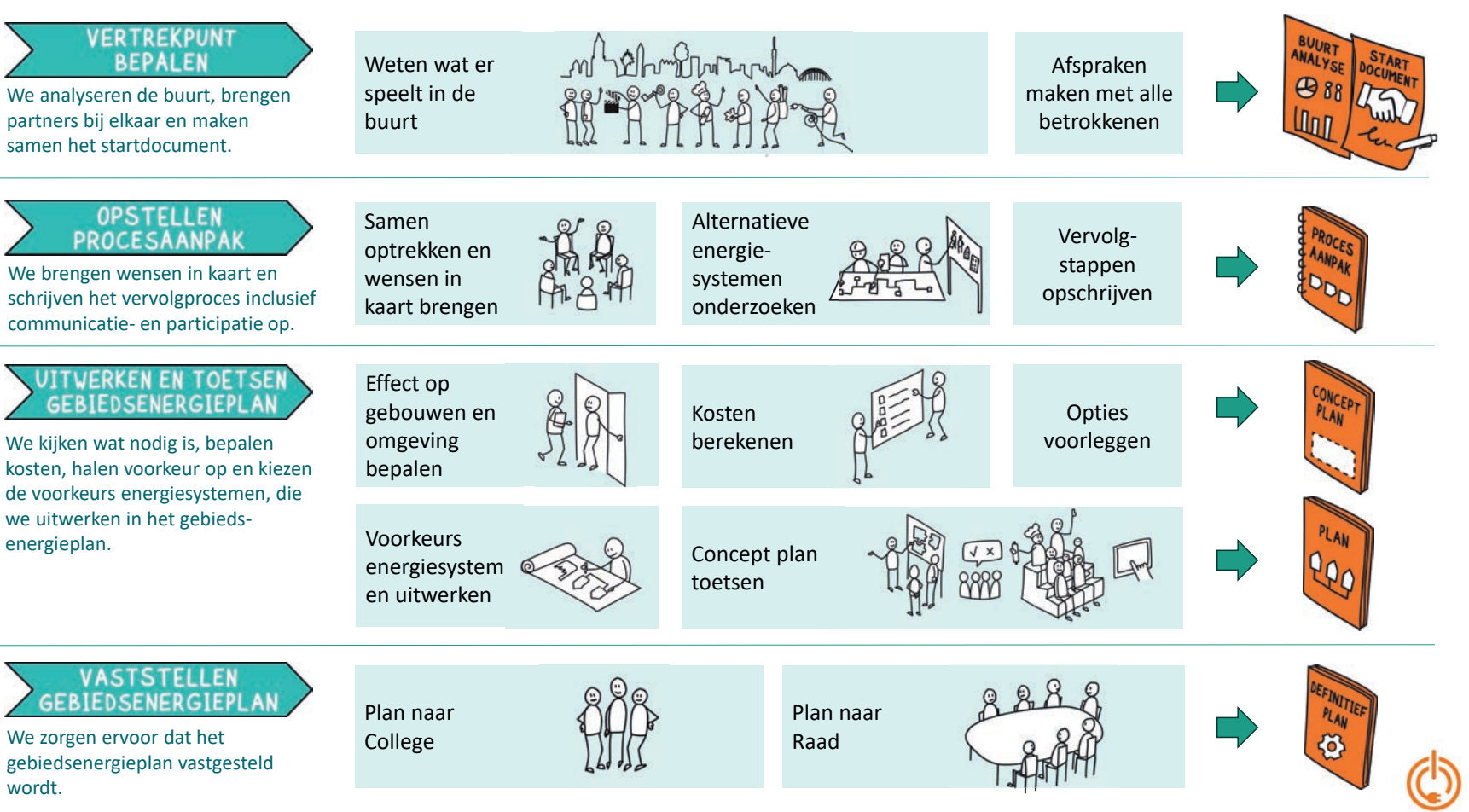
1. Vertrekpunt bepalen. Het doel van de eerste stap is te zorgen dat alle betrokken partijen aan tafel zitten en weten wat we gaan doen. Het energieprogramma en informatie die bekend is over het energiegebied en andere ontwikkelingen brengen we bij elkaar. We bespreken onder meer het huidig en toekomstig energiegebruik, de ontwikkelingen in het gebied en de energiebronnen die (potentieel) beschikbaar zijn. Bovendien hebben we aandacht voor de kernwaarden van het gebied, aanvullend op de Arnhemse waarden voor de energietransitie. Tijdens deze gesprekken wordt ook duidelijk waar nog keuzes mogelijk zijn en wat al vaststaat. Wat bewoners en bedrijven en andere betrokkenen kunnen verwachten en hoeveel speelruimte er is, is vanaf het begin duidelijk. Zo komen we samen met de bewoners, bedrijven, buurtinitiatieven, energiegemeenschappen en andere partijen tot een gedeeld vertrekpunt én doel dat we samen willen realiseren met het gebiedsenergieplan. De al beschikbare basisinformatie is voor de gebiedsenergieplannen voor fase 1 is uitgewerkt in gebiedspaspoorten in Bijlage 5.

2. Opstellen procesaanpak. Op basis van het vertrekpunt werken we een breed gedragen procesaanpak uit. Hierin maken we samen met de bewoners, bedrijven, aanwezige energiegemeenschappen en overige partijen afspraken over de stappen die we zetten om tot keuzes te komen. Het gaat over de planning, de participatie en zorgen dat wensen en behoeften vanuit alle betrokken partijen zoveel mogelijk een plek krijgen in het proces.

3. Uitwerken en toetsen gebiedsenergieplan. We volgen de procesaanpak om een gebiedsenergieplan te schrijven. Uitgangspunt is dat we een gedeelde opdracht hebben voor een geslaagde energietransitie. We onderzoeken samen mogelijke oplossingen en keuzes die we moeten maken. De kaders uit het energieprogramma zijn leidend. We brengen de impact van de keuzes (op ruimte, kosten, uitvoerbaarheid en andere relevante thema's) in beeld. Op basis daarvan kiezen we een gezamenlijke voorkeursoplossing. Het gaat hierbij niet alleen om de technisch oplossing, maar ook of de keuze sociaal goed uitpakt. We betrekken maximaal lokale kennis en netwerken. We streven natuurlijk naar zoveel mogelijk draagvlak of instemming. Dat hoeft niet te betekenen dat iedereen het eens is met de gekozen route.

4. Vaststellen gebiedsenergieplan. Tot slot stellen we het gezamenlijk uitgewerkte gebiedsenergieplan vast. Eerst met de betrokken partijen, daarna gaat het naar het college van burgemeester en wethouders en tot slot naar de gemeenteraad. Onderdeel van deze besluitvorming is ook een besluit of we onze aanwijsbevoegdheid gebruiken om in het betreffende gebied op den duur helemaal geen aardgas meer te gebruiken.

Investerings en financiering uitvoering gebiedsenergieplan
Voor de uitvoering van de gebiedsenergieplannen stellen we een raming op per uitvoeringsfase. De door de gemeenteraad van Arnhem vastgestelde beslisboom is hierbij leidend⁷. De beslisboom wordt per gebiedsenergieplan en waar nodig per energieproject daarbinnen toegepast. Op het moment dat een actieve rol van de gemeente nodig is, stellen we vooraf een businesscase op, waarin we de benodigde investeringen, financieringsmogelijkheden, terugverdientijden en risico's voor de gemeente hebben uitgewerkt. Een sluitende businesscase is altijd ons uitgangspunt. Hierbij zoeken we altijd naar samenwerking met andere partijen waarmee we de uitvoeringskracht, investeringen en risico's delen.



Figuur 12. Processtappen voor opstellen gebiedsenergieplan

⁷ Startnotitie rolNeming Energietransitie en beslisboom' van 10 september 2025

Startprojecten realisatie energietransitie

De energietransitie in Arnhem is al gestart. Op diverse plekken in de stad werken we al aan de voorbereiding en realisatie van energietransitieprojecten. Deze liggen in de energiegebieden die onderdeel zijn van uitvoeringsfase 1. Vaak gaan deze projecten over één aspect van de energietransitie, zoals duurzame warmte of het bewust gebruik van het elektriciteitsnet. In de uitwerking van de gebiedsenergieplannen zorgen we voor de verbreding die nodig is: dan komen alle aandachtsgebieden (bewust energiegebruiken, duurzame warmte en koude, mobiliteit en elektriciteit) aan bod. Het aandachtsgebied van het project is de basis voor verbreding naar de andere thema's. Als basis voor de gebiedsenergieplannen hebben we in Bijlage 5 de bekende ontwikkelingen per cluster van energiegebieden op de energietransiethema's uitgewerkt.

De projecten die al van start zijn (zie voor detailinformatie per project Bijlage 5, daar is ook informatie over de energieclusters opgenomen):

a. EU project ACCU: Optimaal benutten van (het) elektriciteit(snet)

Ligt in: Saksen-Weimar
Het doel in Saksen-Weimar is om het overschot aan elektriciteit dat de wijk in de zomer opwekt te gebruiken om woningen in de winter te verwarmen. Zo zet de wijk een volgende stap om als wijk zelfvoorzienend te worden voor energie, door lokaal energie op te wekken, energie bewuster te gebruiken en op te slaan.

b. Warmtenet Elderveld-Noord

Ligt in: Elderveld
In Elderveld leggen we een warmtenet aan. Daarmee gebruiken we warmte uit een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) om ongeveer 950 woningen te verwarmen. Dat is pas de eerste fase. De warmtebron heeft nog veel meer potentie: we kunnen zo'n 6.000 woningen met deze bron van warmte voorzien.

c. Warmtenet Malburgen-Oost

Ligt in: Malburgen-Oost
In Malburgen-Oost breiden we een bestaand warmtenet in twee fasen uit. Daarmee kunnen we uiteindelijk zo'n 4.500 woningen van aardgasvrije warmte voorzien.

d. Bronnet Kronenburg – Smart Polder

Ligt in: Kronenburg
In Kronenburg kunnen we nieuwe woningen voorzien van warmte en kou met een warmtenet met een zeer lage temperatuur (bronnet) en een warmte-koudeopslag (WKO). De bron voor deze warmte is oppervlaktewater. Voor bestaande woningen vindt warmtelevering op middentemperatuur plaats.

e. Gebiedstransformatie Rijnpark

Ligt in: Rijnpark
Rijnpark is een gebiedstransformatie. Het bestaande bedrijventerreinen verandert in een gemengd woon-werkgebied. In dit nieuwe gebied komen 7.500 woningen en 5.000 arbeidsplaatsen. Voor de ontwikkeling van Rijnpark is een netbudget vastgesteld. De piekvraag op het elektriciteitsnet mag hier niet bovenuit komen. Netbewuste keuzes maken is daarom van groot belang.

f. Gebiedsontwikkeling Schaapsdrift

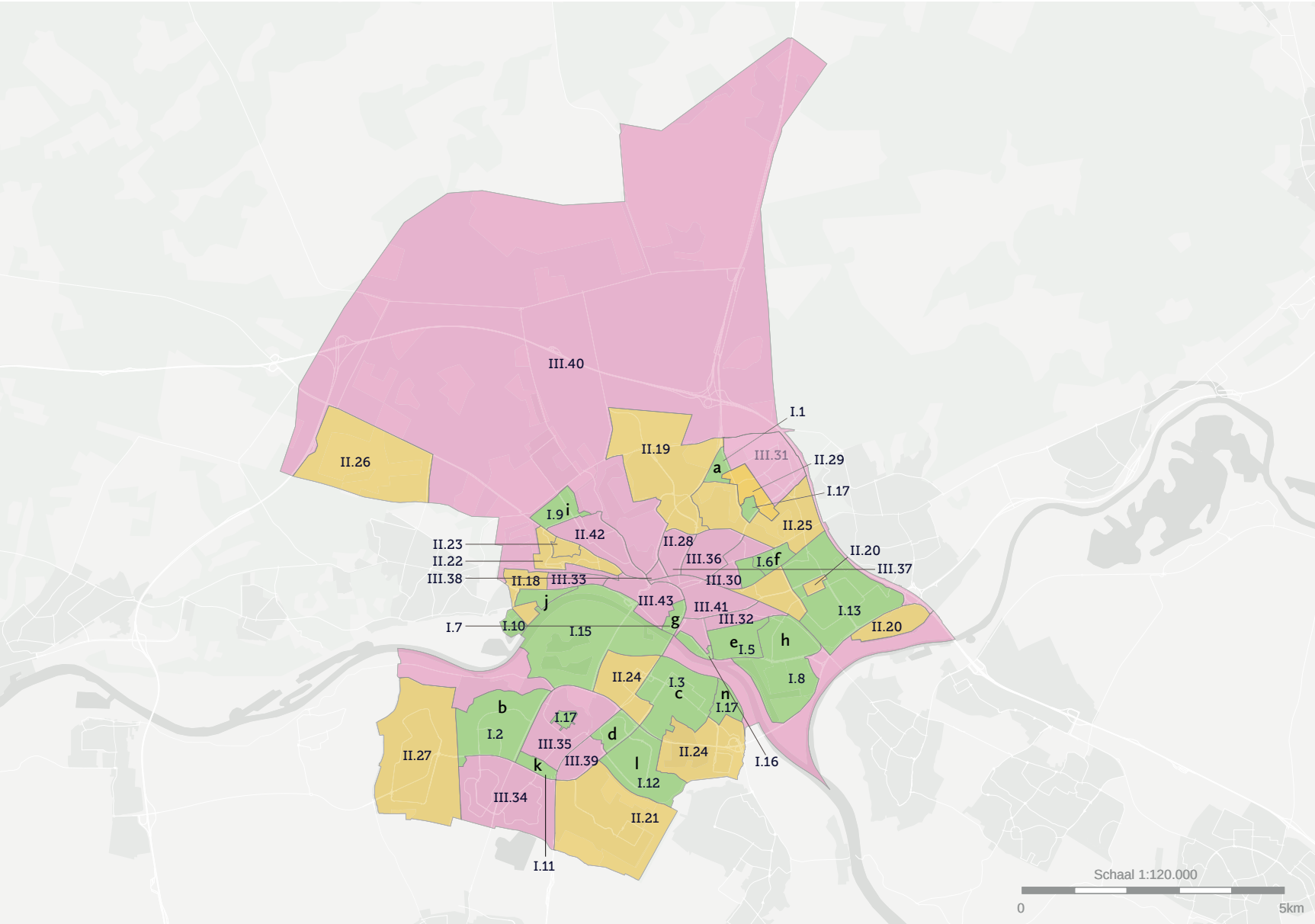
Ligt in: Schaapsdrift
De gemeente ontwikkelt Schaapsdrift naar een woon-werkgebied met een duurzaam energiesysteem.

g. Verduurzaming Bestuurskwartier - Stadstheater

Ligt in: Bestuurskwartier
In het Bestuurskwartier verduurzamen eigenaren hun historische gebouwen. De gemeente is een van deze eigenaren. Ook vinden nieuwe ontwikkelingen plaats. Een collectief bronnet inclusief een warmte- en koudeopslag (WKO) voorziet in verwarming en koeling.

h. Energiehub Cleantech Park

Ligt in: Energyhub Cleantechpark / Nieuwe Haven / Broek
In Cleantech Park Arnhem onderzoeken we samen met betrokken bedrijven hoe we een lokaal energiesysteem kunnen realiseren, op zo'n manier dat alle bedrijfsactiviteiten en verduurzamingsopgaven door kunnen blijven gaan. Dergelijke onderzoeken en initiatieven werken we ook voor andere plekken in hetzelfde energiecluster uit. De insteek is nu om de energieaanpak voor die verschillende plekken in samenhang met elkaar verder uit te werken, ook met behulp van de gebiedsvisie in wording.



Figuur 13. Overzicht gebiedsenergieplannen voor fase 1, 2 en 3 en startprojecten voor fase 1

i. Collectieve aanpak Hoogkamp

Ligt in: Hoogkamp

In Hoogkamp is naar aanleiding van de Transitievisie Warmte de mogelijkheid onderzocht van een duurzaam collectief buurtenergiesysteem op basis van luchtwarmtepompen. Dit bleek niet realiseerbaar. Er is wel gemeenschapszin opgebouwd om door te gaan. Nu werken bewoners aan een energiebreed plan voor een fossielvrij en toekomstbestendig netwerk/systeem voor de buurt. Onderdelen van dit plan: de woningen aardgasvrij verwarmen (individueel & semi-collectief), (collectieve) elektrificatie van autoverkeer mogelijk maken en gezamenlijke energiebesparing door energiemanagement en isoleren.

j. Warmtenet Klingelbeek

Ligt in: Klingelbeek

In Klingelbeek staan twee veranderingen op stapel:

1. Een duurzamere keuze voor de bron voor het warmtenet; van een biomassacentrale naar een andere, duurzamere warmtebron.
2. Uitbreiding van het bestaande, kleinschalige warmtenet, zodat deze duurzame bron meer woningen kan verwarmen.

k. Verduurzaming Gelderse Poort

Ligt in: Gelderse Poort

In Gelderse Poort ontwikkelen de bedrijven samen een bestaand kantorenpark tot een duurzaam, circulair en toekomstbestendig park.

l. Warmte uit water (fase I) samen met Lingewaard

Ligt in: Vredenburg en Holthuizen

Het project GALA, of warmte-uit-water, is de ontwikkeling van een grootschalig warmtenet. De belangrijkste bron is het Rijnwater, waaruit met aquathermietechnieken duurzame warmte wordt gewonnen voor levering aan woningen en gebouwen. GALA is een grootschalig en gemeente-overschrijdend project met verschillende fasen.

m. Restwarmte van RWZI Nieuwgraaf voor Velp-zuid en Presikhaaf energiecoöperatie IJsseloord I

Ligt in: Fase I Presikhaaf en IJsseloord I

In Presikhaaf en omgeving werken we op verschillende manieren aan de energietransitie. Zo onderzoeken bedrijven of er mogelijkheden zijn voor een gezamenlijke, duurzame energievoorziening op bedrijventerrein IJsseloord. In Presikhaaf III en Over het Lange Water werken betrokken gemeenten aan een collectieve warmteoplossing en onderzoeken we ook bij de ontwikkeling van de Kenniscampus of een collectief warmtesysteem tot de mogelijkheden behoort.

n. All-electric startwijken Transitievisie Warmte

Ligt in: Tuin van Elden, Plantagebuurt/ Nieuwe Aa, Stadseiland en Nieuw Monnikenhuisen

In de Transitievisie Warmte stelde Arnhem enkele startwijken vast: wijken waar de gemeente begon met een plan om de woningen aardgasvrij te verwarmen. In een deel van deze startwijken werd het alternatief voor aardgas elektriciteit. In de afgelopen periode hebben we in deze wijken gesproken met de inwoners over de keuze voor een all-electric oplossing.

4. Acties voor bewoners en bedrijven

De energietransitie heeft betekenis voor iedereen: elke Arnhemmer, elk bedrijf en elke instelling krijgt een andere energievoorziening. We bieden hen ondersteuning met concrete acties en komen daarmee actief naar inwoners en bedrijven toe. In dit hoofdstuk staat hoe we dat doen.

Mensen in beweging brengen

De energietransitie is niet alleen een stedelijke aanpak. Voor elke Arnhemmer, elk bedrijf en elke instelling verandert stap voor stap de eigen energievoorziening. Dat loopt van gebouwen isoleren, overstappen op elektrisch verwarmen of koken tot een wagenpark dat niet meer op benzine of diesel rijdt. We verwachten dat bewoners en bedrijven in beweging komen om bij te dragen aan de energietransitie. Om dat mogelijk te maken bieden we concrete acties die laten zien wat een bewoner of bedrijf kan doen. We weten dat we aan drie voorwaarden moeten voldoen om mensen in beweging te krijgen:

- **Weten:** begrijpen wat nodig is en waarom (kennis, urgentie, context). Hiervoor leggen we uit hoe een actie bijdraagt aan het toekomstige Arnhemse energiesysteem.
- **Willen:** motivatie en voordelen zien (relevantie, waarden). We laten zien welke effecten en voordelen de voorgestelde acties en maatregelen hebben voor bewoners en bedrijven, bijvoorbeeld een comfortabel huis én een lagere energierekening door te isoleren.
- **Kunnen:** praktisch haalbaar maken (middelen, vaardigheden, tijd, ondersteuning). We bieden ondersteuning aan met betrouwbare en onafhankelijke kennis en informatie, financiële middelen en bijvoorbeeld energiescans en laten zien hoe bewoners en bedrijven individueel of samen (bijvoorbeeld in een buurtcollectief of energiegemeenschap) aan de slag kunnen.

Bewoners en bedrijven bereiken en activeren

Van bewoners en bedrijven mogen en kunnen wij alleen verwachten dat zij in beweging komen als ze ook weten wat we van hen verwachten en hoe ze dat kunnen doen. Het vraagt van bewoners, bedrijven en instellingen dat zij ook maatregelen nemen en dat ook daadwerkelijk doen. We ontwikkelen daarom een aanpak om zo dicht mogelijk bij de bewoners en bedrijven te staan. Dit geldt voor alle bewoners en bedrijven, en dus niet alleen voor de delen van de stad waar we in fase 1 een gebiedsenergieplan opstellen. Bewoners en bedrijven bereiken en activeren we bijvoorbeeld door:

- Informeren via Arnhem Aan. De huidige informatievoorziening van Arnhem Aan vullen we aan met concrete en gebiedsgerichte acties en maatregelen op basis van dit energieprogramma. Dit doen we vanaf voorjaar 2026. Daarna vullen we Arnhem Aan geregeld aan met nieuwe inzichten en informatie.
- We laten aan bewoners en bedrijven zien wat in de praktijk werkt, denk aan het organiseren van een energiesafari in de wijk en energie-ambassadeurs van bewoners en bedrijven die anderen laten zien hoe zij verduurzamen in de praktijk.
- Actieve communicatie om bewoners en bedrijven te bereiken. Hiervoor stellen we een communicatieplan op.
- Zo dicht mogelijk bij alle Arnhemmers staan. Met energieloketten in de wijk en continue buurtgesprekken gaan we actief de wijk in, en vanuit green deals de bedrijventerreinen op.
- Aansluiten op bestaande initiatieven zoals Presikhaaf University, DAZO en Enjoy&Learn. Die initiatieven kunnen we gebruiken als plek waar bewoners leren over energiebesparing en techniek.

Activiteiten en maatregelen

We bieden bewoners en bedrijven concrete activiteiten die zij individueel en gezamenlijk kunnen ondernemen op elk van de vier aandachtsgebieden: bewust energiegebruik, duurzame warmte en koude, mobiliteit en elektriciteit. De uitwerking bevat voor elke actie minimaal:

- Toelichting op de acties uitgewerkt in weten, willen en kunnen.
- De stappen die nodig zijn om de actie uit te voeren.
- De ondersteuning die we vanuit de gemeente aanbieden en ook ondersteuning die anderen aanbieden.
- Of op termijn sprake is van instructieregels voor de betreffende actie in het omgevingsplan of gebiedsenergieplan.
- Verplichtingen die hoe dan ook gelden, zoals de energiemaatregelenlijst voor bedrijven.
- Inzicht in de netsituatie en wat de mogelijkheden voor bewoners en bedrijven om een netaansluiting te verzwaren.

We werken deze activiteiten begin 2026 uit en we zorgen voor een jaarlijkse update.

Bijlagen

Bijlage 1: Begrippenlijst

Aanstuurbare apparaten	Apparaten zoals laadpalen, (thuis)batterijen en warmtepompen die de energieleverancier met toestemming van de eind-gebruiker kan aansturen om geen of minder energie te gebruiken wanneer het druk is op het elektriciteitsnet.
Bi-directioneel laden	Bi-directioneel laden betekent dat elektriciteit niet alleen naar een elektrisch voertuig gaat om op te laden, maar dat het voertuig én de laadvoorziening zo zijn ingericht dat stroom ook teruggeleverd kan worden - bijvoorbeeld aan het huis (V2H), het gebouw (V2B) of het elektriciteitsnet (V2G).
Buurtinitiatief	Buurtinitiatieven zijn lokale projecten, activiteiten of groepen die de bewoners van een bepaalde buurt of gemeenschap zelf organiseren.
Energiegebied	Kleinschalige gebieden van één of enkele buurten of werklocaties in Arnhem waar logische energieoplossingen kunnen ontstaan.
Energiegemeenschap	Een samenwerkingsverband van bewoners, bedrijven en/of instellingen in een gebied die samen iets oppakken op het gebied van energie. De meest gekozen juridische vorm voor een energiegemeenschap is een coöperatie, maar andere rechtsvormen zoals een vof, nv of bv zijn ook mogelijk. Lokale energie-initiatieven en energiecoöperaties zijn niet altijd een energiegemeen-schap. Er is sprake van een energiegemeenschap als die voldoet aan een aantal voorwaarden die in de nieuwe Energiewet staan, die 1 januari 2026 in werking treedt.
Energieprogramma	Het Arnhemse omgevingsprogramma voor energie
Energiesysteem	Het geheel van opwek, vraag, infrastructuur, opslag, conversie en gebruik van energie in verschillende vormen, zoals elektriciteit, warmte en koude, waterstof en groen gas.
Handelingsperspectief	Zicht op wat een burger, bedrijf of overheid (zelf) kan doen, de mogelijke acties waaruit hij kan kiezen.
Instructieregels	Een instructieregel is een algemene regel waarmee het Rijk of een provincie aan een ander bestuursorgaan (zoals een gemeen-te) aangeeft hoe zij een taak of bevoegdheid moet uitoefenen. Zo kan bijvoorbeeld een omgevingsverordening instructieregels bevatten voor gemeenten over windmolens en zonneparken en kan het Rijk bijvoorbeeld instructieregels opstellen voor het warmteprogramma.

Gebiedsenergieplan	Samen met bewoners en bedrijven uitgewerkte aanpak om de energietransitie in een (cluster van) energiegebied(en) te realiseren.
Koersdocument	Aanleiding, visie, waarden en uitgangspunten voor het toekomstige Arnhemse energiesysteem.
Netbewust	Elektriciteitsgebruik dat rekening houdt met de drukte op het elektriciteitsnet, bijvoorbeeld door elektrische auto's niet op piek-momenten te laden of warmtepompen niet allemaal tegelijk aan te zetten.
Milieueffectrapportage	Onderzoek naar de milieueffecten van plannen of projecten in de fysieke leefomgeving, als basis voor besluitvorming.
Omgevingsprogramma Energie	Het omgevingsprogramma is een beleidsinstrument voor uitwerking van de Omgevingsvisie naar concrete maatregelen in de fysieke leefomgeving, in dit geval voor het thema energie.
Omgevingswet	De overkoepelende Nederlandse wet op het gebied van ruimtelijke ordening, bouwen, milieu en leefomgeving.
Wcw	Wet collectieve warmtevoorziening. De Wcw is sinds juli 2025 van kracht en waarborgt de betaalbaarheid, betrouwbaarheid en duurzaamheid van een collectieve warmtelevering. Gemeenten krijgen onder de Wcw meer ruimte (en regierol) om te beslissen waar en wanneer collectieve warmtevoorzieningen worden aangelegd.
Wgiw	Wetsvoorstel gemeentelijke instrumenten warmte. De Wgiw is een wetsvoorstel dat naar verwachting halverwege 2026 vastgesteld wordt. Het geeft de gemeente de bevoegdheden die nodig zijn om regie te voeren in de gebiedsgerichte aanpak van de warmtetransitie.

Bijlage 2: Verantwoording participatie

Deze bijlage beschrijft hoe de gemeente Arnhem inwoners, bedrijven, organisaties en andere belanghebbenden heeft betrokken bij het opstellen van het Omgevingsprogramma Energie (EvA) (dit is inclusief het wettelijk verplichte warmteprogramma). Het participatieproces is uitgevoerd conform het Arnhemse participatiebeleid en op basis van de handreiking van het Nationaal Programma Lokale Warmte (NPLW).

Doel van participatie

Het doel van de participatie was om samen met inwoners, bedrijven en organisaties breed gedragen en uitvoerbaar energieprogramma op te stellen, kennis en ideeën uit de stad te benutten, draagvlak en inclusiviteit te vergroten en te voldoen aan de wettelijke participatieplicht onder de Omgevingswet.

Wat stond al vast?

- Ambitie en waarden uit NEMiA, de Transitievisie Warmte en de evaluatie van de Transitievisie Warmte;
- Het Koersdocument EvA (vastgesteld in college juni 2025, in de gemeenteraad november 2025);
- Hoofddlijnen hieruit: gebiedsgerichte verduurzaming, aardgasvrij, aandacht voor betaalbaarheid, solidariteit en lokaal eigenaarschap.

Invloed van participanten

Participanten konden op verschillende momenten invloed uitoefenen:

- Fase 1: totstandkoming Koersdocument, april – juni 2025 (advies over principes en waarden);
- Fase 2: totstandkoming Omgevingsprogramma Energie, september – november 2025 (input op denkrichtingen);
- Fase 3: formele inspraak op ontwerp Omgevingsprogramma Energie;
- Fase 4: samen met bewoners en bedrijven via het zogenaamde WUP-proces gebiedsenergieplannen maken, volgt gedurende heel 2026.

Opbrengsten participatie

Gezamenlijke inzichten en aandachtspunten die gedeeld worden door alle stakeholdergroepen:

1. Betaalbaarheid en voorspelbaarheid

- Voor alle groepen (bewoners, woningcorporaties, bedrijven, professionals) is betaalbaarheid dé topprioriteit.
- Duidelijke communicatie over toekomstige kosten en maandlasten is essentieel.
- Plannen moeten technisch én financieel 'werken'.

2. Duidelijkheid en transparantie

- Iedereen wil weten: wat gebeurt waar en wanneer?
- Fasering van projectgebieden moet uitlegbaar zijn en flexibel/open blijven voor ontwikkelingen.
- Voor alle doelgroepen (bewoners, huurders, bedrijven) moet concreet en zichtbaar zijn wat ze kunnen doen (handelingsperspectief), ongeacht in welke fase ze zitten. Een Arnhemmer of Arnhems bedrijf, een huizenbezitter of huurder, iedereen zal altijd zelf actie moeten kunnen ondernemen.

3. Communicatie en informatievoorziening

- Informatie is nu te versnipperd; behoefte aan één duidelijk kanaal, actueel en volledig.
- Taalgebruik moet eenvoudig en doelgroepgericht.
- Iedereen vraagt praktische voorbeelden en visuele hulpmiddelen (praatplaten).

4. Samenwerking en regie

- Gemeente moet regie voeren, in de lead zijn, een actieve rol pakken, maar altijd in samenwerking en verbinding met corporaties, wijkinitiatieven, bedrijven en netbeheerders.

- Actieve verbindingen leggen en kennisdeling tussen partijen wordt breed genoemd.
- Gemeente moet kaders bieden, meer gaan sturen op energie, maar daarbinnen juist ook ruimte voor initiatieven en eigenaarschap laten.

5. Participatie en draagvlak

- Draagvlakmeting en betrokkenheid van de “stille meerderheid” zijn belangrijk.
- Gemeenschapsvorming wordt gezien als randvoorwaarde voor succesvolle energietransitie. Energietransitie heeft gemeenschap nodig en tegelijkertijd kan energietransitie gemeenschap ontwikkelen.
- Transparante terugkoppeling over wat met input gebeurt.

6. Lenigheid en fasering

- Mogelijkheid om op te schuiven naar een eerder blok bij een kans, of niet gepland goed plan. Of juist naar achteren als het niet blijkt te werken zoals gedacht.
- Fasering moet niet als 'goed/slecht' worden gepresenteerd, maar als passend bij urgentie en haalbaarheid. Er moet altijd handelingsperspectief zijn.

7. Innovatie en experimenteer ruimte

- Alle groepen zien de noodzaak voor pilots en experimenten.
- Brede trots op Arnhem als stroomstad, hot-spot van energie en elektriciteitsbedrijven en innovaties.
- Innovatie moet praktisch toepasbaar zijn en niet blijven hangen in plannen.

Specifieke aandachtspunten per stakeholdergroep:

Woningcorporaties

- Wees specifiek over de exacte plek, techniek en temperatuur warmtenetten: cruciaal voor renovatiebeslissingen.
- Projectgewijze aanpak: koppeling met eigen investeringsplanning en prestatieafspraken. Alle plannen van corporaties en gemeente maximaal op elkaar afstemmen.

Wijkinitiatieven & Wijken voor Wijken

- Cursus wetgeving en energietransitie: behoefte aan kennisopbouw voor vrijwilligers. Wat zijn de (on)mogelijkheden met de nieuwe energie en warmtewetten?
- Compensatie voor vroege investeringen: bewoners in latere blokken willen zekerheid dat zij niet financieel benadeeld worden.
- Sociale cohesie als randvoorwaarde: energietransitie kan polariseren bij verschillen in draagkracht; eerst gemeenschapsvorming, dan techniek.

Arnhemse bedrijven en instellingen

- Centraal informatiepunt: huidige versnippering van informatie belemmert actie; behoefte aan één ingang. Maak het op maat per bedrijventerrein en kom langs als gemeente.
- Matchmaking voor restwarmte en opslag: bedrijven willen ondersteuning bij collectieve oplossingen en synergie.

Professionele stakeholders

- Veiligheid bij nieuwe energieoplossingen: vroegtijdige aandacht voor risico's (bijvoorbeeld van energieopslag in batterijen).
- Focus op laagste maatschappelijke/nationale kosten: provincie benadrukt dit boven betaalbaarheid per huishouden. Betaalbaarheid is dan een resultaat.

Wie deden er mee?

Burgerberaad (volgt apart verslag en adviezen), Arnhemmers, woningcorporaties, wijkinitiatieven (PEWA), bewonersgroepen (Wijken voor Wijken), bedrijven en instellingen, professionele stakeholders (provincie, netbeheerders, marktpartijen, veiligheidsdiensten).

Monitoring en verslaglegging

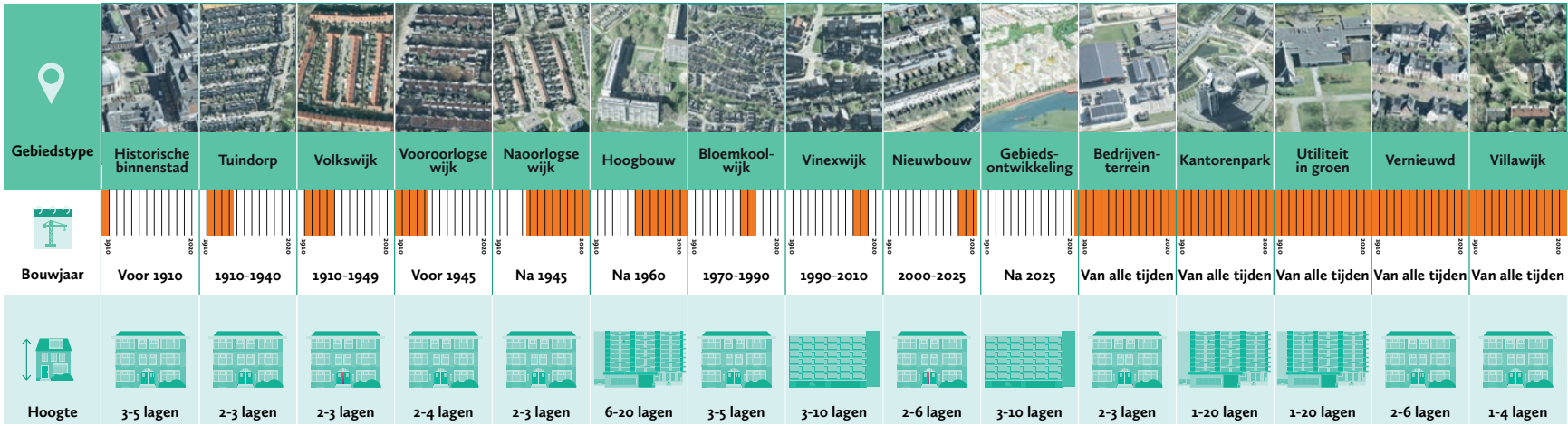
Van alle bijeenkomsten is een verslag gemaakt. Er vond een periodieke evaluatie van de aanpak plaats in het Kernteam EvA. De verslagen zijn samengevat in dit participatieverslag als bijlage bij het Omgevingsprogramma Energie. Alle betrokken krijgen dit samengevatte verslag en het voorlopig vastgestelde Omgevingsprogramma Energie als terugkoppeling van hun betrokkenheid.

Bijlage 3: Onderbouwing voorkeurswarmteoplossingen

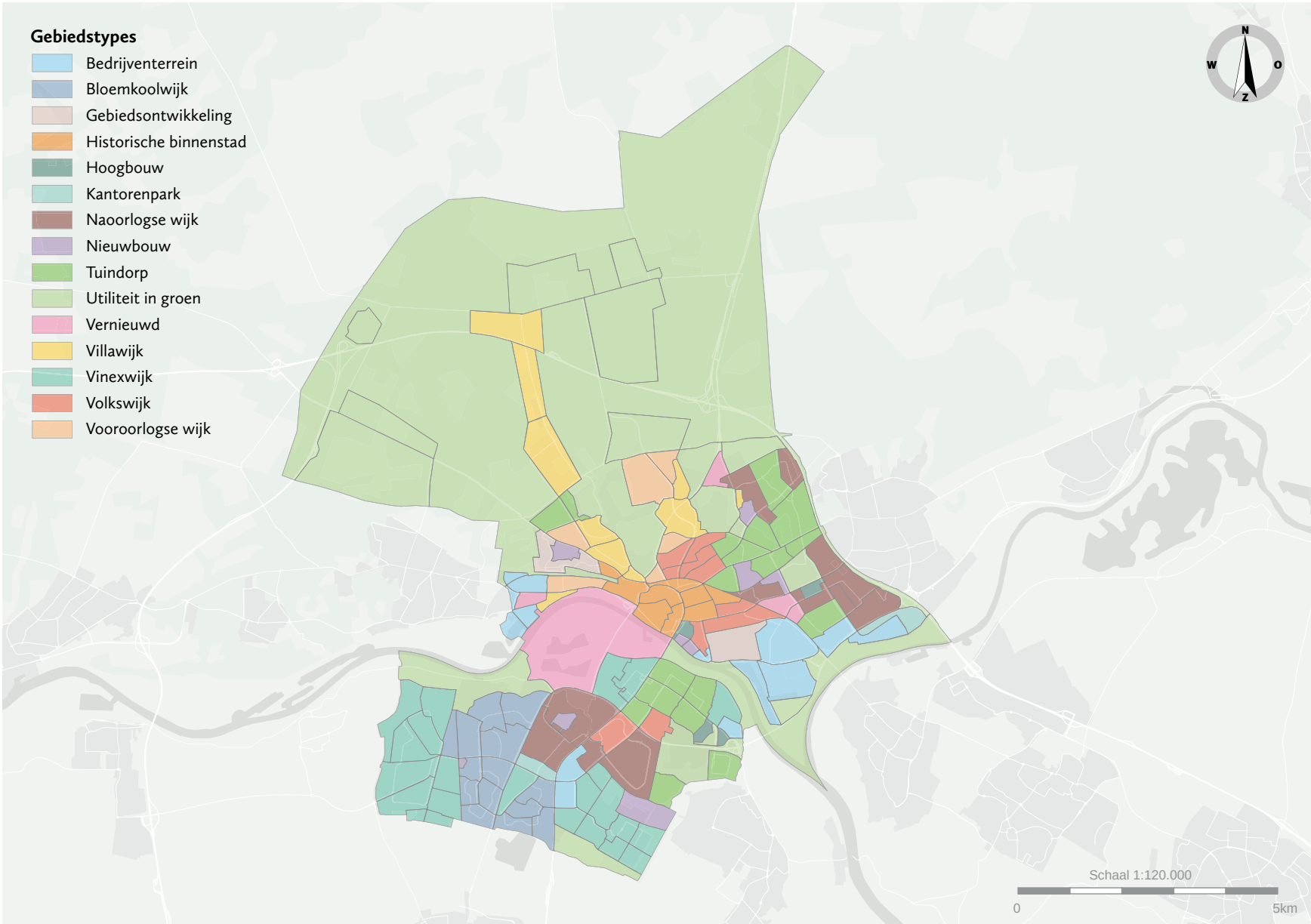
De voorkeurswarmteoplossingen per energiegebied zijn uitgewerkt op basis van de volgende stappen:

- 1. Het gebiedstype per energiegebied bepalen.
- 2. Mogelijke warmteoplossingen in Arnhem inventariseren.
- 3. Afhankelijkheden met andere (energie)keuzes inventariseren.
- 4. Voorkeursoplossing per energiegebied bepalen.

Stap 1. Gebiedstype per energiegebied bepalen
De circa 150 energiegebieden in Arnhem zijn verdeeld in 15 verschillende gebiedstypes (zie figuur 14). Deze gebiedstypes zijn gebaseerd op het type gebouwen, het bouwjaar van deze gebouwen en of er vooral bedrijven, instellingen of woningen staan. Deze eigenschappen zijn medebepalend bij de afweging van passende warmte- en koude-oplossingen. Andere aspecten zijn onder meer de geografische ligging en de aanwezige ruimtelijke restricties in de boven- en ondergrond.



Figuur 14: 15 gebiedstypen in Arnhem



Figuur 15: Gebiedstypen in Arnhem

Stap 2. Beschikbare warmteoplossingen in beeld brengen

In Arnhem zien we drie mogelijke duurzame warmteoplossingen: een collectief warmtenet, een bodemenergiesysteem, en een elektrische lucht-warmtepomp. Niet elke techniek kan overal toegepast worden en in enkele gevallen zullen geen van die drie technieken toe te passen zijn. Dit komt bijvoorbeeld doordat in een bepaald gebied er zo weinig ruimte is, boven- of ondergronds, dat aanpassingen heel duur en veelomvattend zijn. Ook bij de vraag naar hoge-temperatuurproceswarmte voor bedrijven zijn de warmteoplossingen nog niet altijd duidelijk. Deze gevallen zijn maatwerk, hierbij kunnen bijvoorbeeld nog oplossingen met groen gas, waterstof of tijdelijke hybride warmtepompen verkend worden.

Stap 3. Samenhang met andere energiekeuzes bepalen

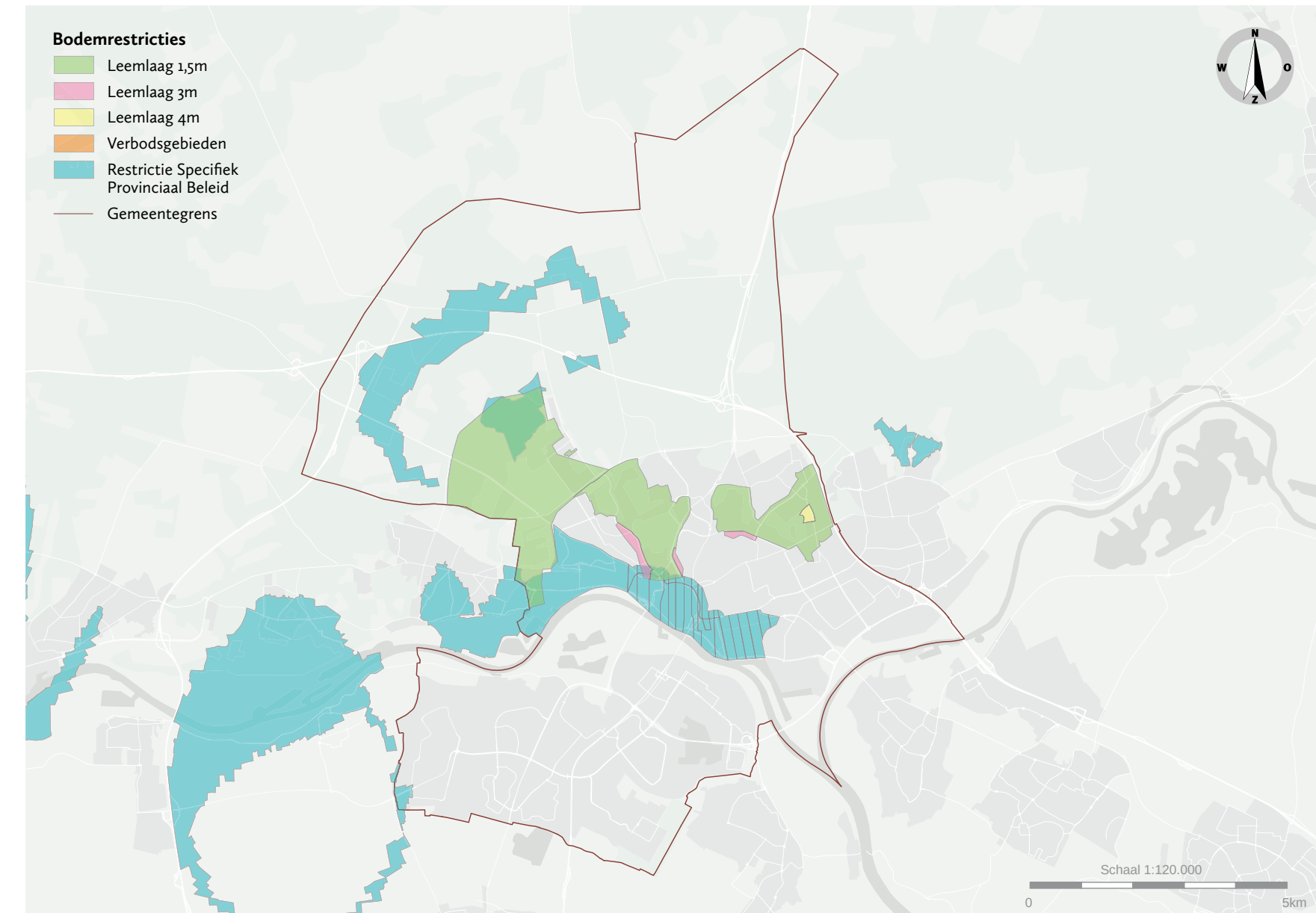
De keuzes die we in Arnhem maken op het gebied van warmte, koude en isolatie beïnvloeden het elektriciteitssysteem en vice versa. Het gaat daarbij onder andere om:

- **Isolatie:** goede isolatie vermindert de warmte- en koudebehoefte en daarmee het energieverbruik van een gebouw. De keuzes voor een warmtetechniek hangen sterk af van de mogelijkheden van isolatie bij een gebouw. Lagetemperatuur(LT)warmteoplossingen vragen een betere isolatie dan hogetemperatuur(HT)warmteoplossingen.
- **Warmte:** het type warmteoplossing beïnvloedt de elektriciteitsvraag en de piekbelasting van een woning en de mogelijkheden voor koeling. De elektriciteitsvraag is het laagst bij collectieve warmtenetten met midden(MT)- of hogetemperatuurwarmtebronnen en het hoogst bij elektrische lucht-warmtepompen (zie kader).
- **Koude:** het type warmteoplossing en de isolatiegraad van een gebouw beïnvloeden de mogelijkheden van koeling. HT-warmteoplossingen vragen vaak om actieve vormen van koeling, zoals airco's. Die hebben een hoge elektriciteitsvraag.

Stap 4. Voorkeursoplossing per energiegebied bepalen

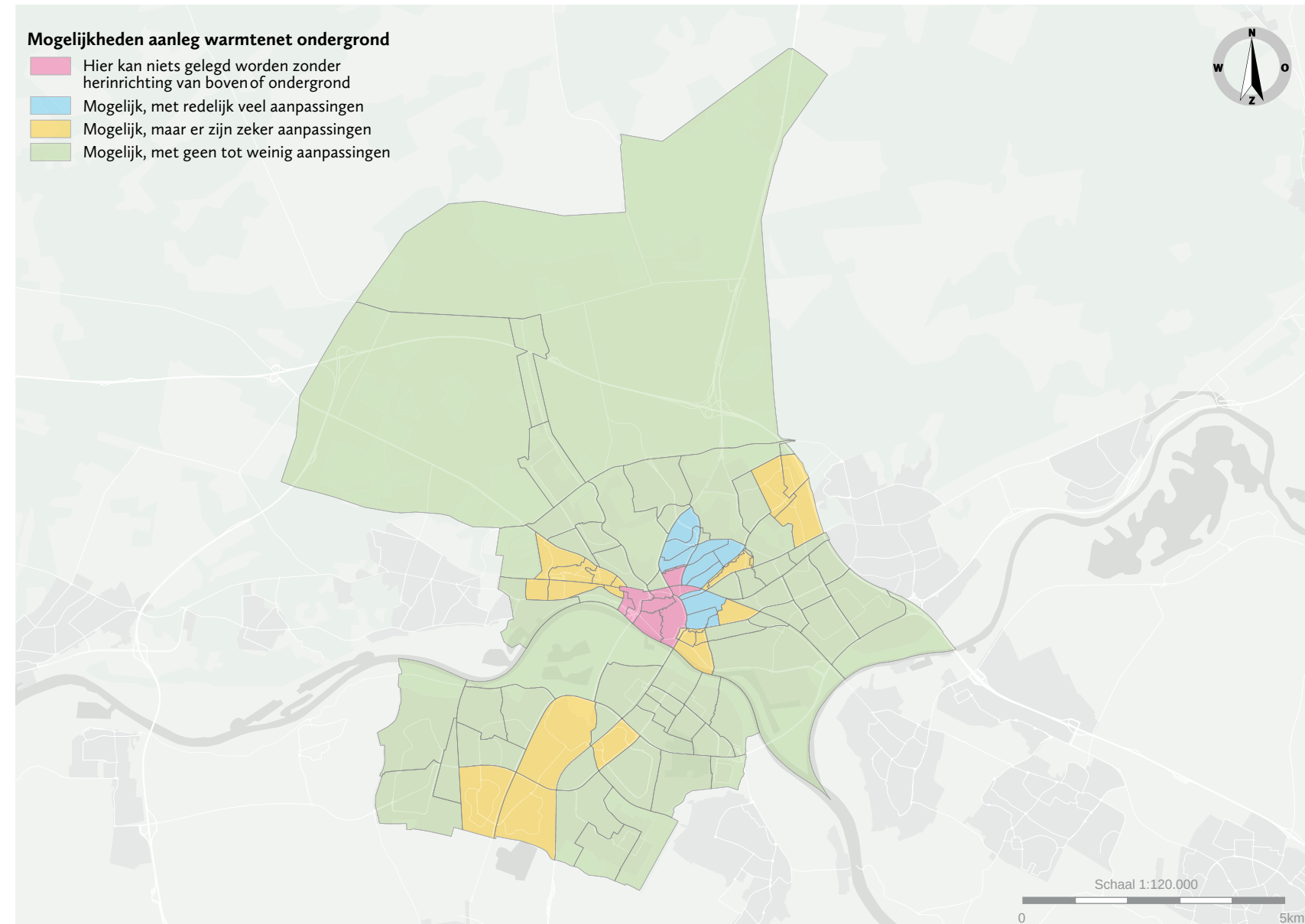
Om te bepalen hoe kansrijk verschillende warmteopties zijn, nemen we de volgende factoren per energiegebied in beschouwing voor de onderbouwing van onze analyse:

- **Geografische ligging van het gebied ten opzichte van de warmtebronnen:** alle (grootschalige) warmtebronnen in Arnhem liggen ten zuiden van de het spoor Utrecht-Zutphen. Daarnaast liggen de energiegebieden ten noorden van deze spoorlijn hoger dan die ten zuiden van de spoorlijn. Daarom is het efficiënter en kansrijker om deze warmtebronnen ten zuiden van de spoorlijn in te zetten. Onder meer omdat het transport van warmte naar de hoger gelegen gebieden in het noorden technisch complex en kostbaar is. Enkele gebieden ten zuiden van de spoorlijn hebben dus een collectief warmtenet als voorkeursoplossing. Figuur 5 toont de aanwezige warmtebronnen in Arnhem.
- **Gebiedstype:** de gebiedstypes Villawijk, Nieuwbouw, Utiliteit in groen en Bedrijventerreinen hebben geen collectief warmtenet als voorkeursoplossing. Het type bebouwing, de dichtheid van de energievraag en de diversiteit van de warmtevraag in deze gebiedstypes leent zich minder voor een warmtenet dan de andere gebiedstypes. Figuur 15 toont de gebiedstypes in Arnhem.
- **Bodemrestricties:** aanwezige WKO-systemen⁸ en leemlagen in de ondergrond beperken de mogelijkheden voor de aanleg van bodemenergiesystemen en collectieve warmtenetten. Figuur 17 toont de aanwezige bodemrestricties voor bodemenergiesystemen en warmtenetten in Arnhem.
- **Ondergrondse restricties:** Op sommige plekken in de stad, met name in de binnenstad, is er veel drukte in de ondergrond en/of zit er vervuiling in de ondergrond. Aanvullende warmte- of elektriciteitsinfrastructuur kan hier alleen aangelegd worden met grootschalige herstructurering van de ondergrondse openbare ruimte. Dat kost tijd, geeft overlast en is duur. Dit heeft impact op de mogelijkheden en kosten van warmteoplossingen, en met name voor de aanleg van warmtenetten en aanvullende elektriciteitsinfrastructuur. Figuur 17 toont de drukte in de ondergrond en de mogelijkheden voor collectieve warmtenetten.



Figuur 16. In gearceerde gebieden zijn geen bodemenergiesystemen mogelijk

⁸ Aanwezige bodemenergiesystemen beperken de mogelijkheden voor de aanleg van nieuwe bodemenergiesystemen, o.a. door interferentie tussen verschillende systemen.



Figuur 17. Mogelijkheden warmtenet in relatie tot drukte in de ondergrond

Deze factoren leiden tot onderstaande selectie van kansrijke warmte-oplossingen per energiegebied. De voorkeursoptie is voor alle gebieden weergegeven in Figuur 6. In de gebiedsenergieplannen werken we de voorkeursoptie per energiegebied, en de kansrijkheid hiervan, verder uit. We bepalen dan ook de maatschappelijke kosten, de eindgebruikerskosten, de milieueffecten en de ruimtelijke impact van de voorkeursoptie.

In de Arnhemse binnenstad (zie rood gebied in Figuur 6) zijn alle drie de warmte-oplossingen (collectief warmtenet, bodemenergiesysteem, lucht-warmtepompen) technisch en financieel uitdagend om te realiseren, vanwege de zeer beperkt beschikbare ruimte in de ondergrond. In dit gebied verkennen we de opties voor een collectief warmtenet wel, maar kijken we daarnaast ook naar oplossingen met duurzaam gas, zoals waterstof, en het tijdelijk verwarmen met hybride warmtepompen.

Bijlage 4: Index energiegebieden

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype	Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
												1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
1	Altevelt 1	2	19. Alteveer / Cranevelt	WKo20209	Alteveer/Cranevelt	BUo2020952	Alteveer/Cranevelt	Vooroorlogse woonwijk	63	83	Lucht-warmtepomp	2	2	2	3	2	2
2	Altevelt 2	2	19. Alteveer / Cranevelt	WKo20209	Alteveer/Cranevelt	BUo2020952	Alteveer/Cranevelt	Vooroorlogse woonwijk	5	24	Bodemenergiesysteem	2	2	2	3	2	2
3	Altevelt 3	2	19. Alteveer / Cranevelt	WKo20209	Alteveer/Cranevelt	BUo2020952	Alteveer/Cranevelt	Villawijk	1	5	Bodemenergiesysteem	2	2	2	3	2	2
4	Hazegrietje	2	19. Alteveer / Cranevelt	WKo20209	Alteveer/Cranevelt	BUo2020951	Hazegrietje	Villawijk	4	15	lucht-warmtepomp	2	2	2	3	2	2
5	Moscowa	2	19. Alteveer / Cranevelt	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021159	Klarenbeek	Utiliteit in groen	0	1	Bodemenergiesysteem	2	2	2	3	2	2
6	Monnikenhuizen 1	3	31. Monnikenhuizen, Geitenkamp en Arnhemse Allee	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021154	Monnikenhuizen	Naoorlogse woonwijk	7	37	Lucht-warmtepomp	2	2	3	3	2	2
7	Monnikenhuizen 2	3	31. Monnikenhuizen, Geitenkamp en Arnhemse Allee	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021154	Monnikenhuizen	Villawijk	0	1	Bodemenergiesysteem	2	2	3	3	2	2
8	Klarenbeek Drie Gasthuizen	2	25. Paasberg & Angerenstein	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021159	Klarenbeek	Utiliteit in groen	0	0	Lucht-warmtepomp	3	3	3	3	2	2
9	Klarenbeek Bosweg	2	25. Paasberg & Angerenstein	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021159	Klarenbeek	Utiliteit in groen	0	1	Lucht-warmtepomp	3	3	3	3	2	2
10	Geitenkamp	3	31. Monnikenhuizen, Geitenkamp en Arnhemse Allee	WKo20210	Geitenkamp	BUo2021053	Geitenkamp	Tuindorp	16	78	Bodemenergiesysteem	2	2	3	3	2	2
11	Arnhemse Allee	3	31. Monnikenhuizen, Geitenkamp en Arnhemse Allee	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021155	Arnhemse Allee	Naoorlogse woonwijk	6	26	Lucht-warmtepomp	2	2	3	3	2	2
12	Valkenhuizen	3	31. Monnikenhuizen, Geitenkamp en Arnhemse Allee	WKo20211	Monnikenhuizen	BUo2021159	Klarenbeek	Utiliteit in groen	0	2	Bodemenergiesysteem	2	2	3	3	2	2
13	Paasberg 1	2	25. Paasberg & Angerenstein	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020845	Paasberg	Tuindorp	9	42	Lucht-warmtepomp	2	2	2	2	2	2
14	Paasberg 2	2	25. Paasberg & Angerenstein	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020845	Paasberg	Tuindorp	1	5	Lucht-warmtepomp	2	2	2	2	2	2
15	Elsweide	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020527	Elsweide	Naoorlogse woonwijk	4	19	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	2

* Voor een aantal energiegebieden geldt dat deze in meerdere buurten liggen dan genoemd in deze tabel.

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype		Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
													1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
16	Park Presikhaaf	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020528	Winkelcentrum	Utiliteit in groen		3	3	Bodemenergiesysteem	1	2	3	1	1	2
17	Over Het Lange Water 1	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020526	Over het Lange Water	Naoorlogse woonwijk		7	30	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
18	Over Het Lange Water 3	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020526	Over het Lange Water	Naoorlogse woonwijk		6	26	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
19	Over Het Lange Water 2	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020526	Over het Lange Water	Naoorlogse woonwijk		3	13	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
20	IJsseloord I	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20204	Presikhaaf-West	BUo2020425	Presikhaaf III	Bedrijven		3	12	Bodemenergiesysteem	1	2	3	1	1	2
21	Presikhaaf III 3	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20204	Presikhaaf-West	BUo2020425	Presikhaaf III	Tuindorp		7	29	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	2
22	Winkelcentrum flats	1	13. Fase I: Presikhaaf & IJsseloord I	WKo20204	Presikhaaf-West	BUo2020425	Presikhaaf III	Naoorlogse woonwijk		4	14	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
23	Presikhaaf II 2	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKo20204	Presikhaaf-West	BUo2020424	Presikhaaf II	Vernieuwd		3	9	Collectief warmtenet	2	2	3	3	1	1
24	Presikhaaf II 1	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKo20204	Presikhaaf-West	BUo2020424	Presikhaaf II	Vernieuwd		9	47	Collectief warmtenet	2	1	2	1	1	2
25	Presikhaaf I	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKo20204	Presikhaaf-West	BUo2020423	Presikhaaf I	Naoorlogse woonwijk		3	15	Collectief warmtenet	2	1	2	1	1	2
26	Plattenburg	1	6. Schaapsdrift	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020843	Plattenburg	Tuindorp		10	39	Bodemenergiesysteem	1	1	2	2	1	1
27	Terrein ENKA	1	14. Zijdekwartier	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020842	Terrein ENKA	Nieuwbouw		10	1	Bodemenergiesysteem	1	1	1	1	1	1
28	Molenbeke	3	30. Molenbeke, Velperweg-Noord en Plattenburg	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020841	Molenbeke	Tuindorp		4	22	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	3	3
29	Angerenstein	2	25. Paasberg & Angerenstein	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020844	Angerenstein	Tuindorp		5	25	Lucht-warmtepomp	2	2	2	2	2	2
30	Velperweg-Noord	3	30. Molenbeke, Velperweg-Noord en Plattenburg	WKo20208	Velperweg e.o.	BUo2020840	Velperweg-Noord	Tuindorp		6	29	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	3	3
31	St. Janskerk e.o.	3	36. Klarendal	WKo20207	Klarendal	BUo2020735	St. Janskerkstraat e.o.	Tuindorp		6	26	Bodemenergiesysteem	3	3	3	2	3	3
32	Onder De Linden	3	36. Klarendal	WKo20207	Klarendal	BUo2020734	Onder de Linden	Volkswijk		5	23	Bodemenergiesysteem	3	3	3	2	3	3
33	Klarendal-Noord	3	36. Klarendal	WKo20207	Klarendal	BUo2020733	Klarendal-Noord	Volkswijk		6	26	Bodemenergiesysteem	3	3	3	2	3	3
34	Klarendal-Zuid	3	36. Klarendal	WKo20207	Klarendal	BUo2020732	Klarendal-Zuid	Volkswijk		6	24	Bodemenergiesysteem	3	3	3	2	3	3
35	St. Marten	3	37. St Marten / Sonsbeek	WKo20206	St. Marten/Sonsbeek	BUo2020630	St. Marten	Volkswijk		3	12	Bodemenergiesysteem	3	3	3	2	3	3

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype		Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
													1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
36	Graaf Ottoplein	3	37. St Marten / Sonsbeek	WKO20206	St. Marten/Sonsbeek	BUo2020631	Graaf Ottoplein e.o.	Volkswijk		9	42	Bodemenergiesysteem	2	2	2	2	3	3
37	Sonsbeek-Noord	3	37. St Marten / Sonsbeek	WKO20206	St. Marten/Sonsbeek	BUo2020650	Sonsbeek-Noord	Vooroorlogse woonwijk		3	16	Bodemenergiesysteem	2	2	2	2	3	3
38	Transvaalbuurt	3	38. Transvaal	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021260	Transvaalbuurt	Vooroorlogse woonwijk		3	19	Lucht-warmtepomp	3	3	2	2	3	3
39	Burgemeesterwijk 2	3	42. Sterrenberg, Burgemeesterswijk & Gulden Bodem	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021261	Burgemeesterswijk	Villawijk		4	18	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	3	3
40	Burgemeesterwijk 1	3	42. Sterrenberg, Burgemeesterswijk & Gulden Bodem	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021261	Burgemeesterswijk	Villawijk		8	39	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	3	3
41	Brouwerijweg	2	23. Heijenoord en Brouwerijweg e.o.	WKO20214	Heijenoord/Lombok	BUo2021473	Brouwerijweg e.o.	Historische binnenstad		2	9	Lucht-warmtepomp	2	2	2	1	2	2
42	Gulden Bodem	3	42. Sterrenberg, Burgemeesterswijk & Gulden Bodem	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021262	Gulden Bodem	Villawijk		7	36	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	3	3
43	Sterrenberg	3	42. Sterrenberg, Burgemeesterswijk & Gulden Bodem	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021263	Sterrenberg	Vooroorlogse woonwijk		5	25	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	3	3
44	Hoogkamp 2	1	9. Hoogkamp	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021264	Hoogkamp	Tuindorp		2	9	Bodemenergiesysteem	1	1	2	2	1	1
45	Hoogkamp 1	1	9. Hoogkamp	WKO20212	Burgemeesterswijk/ Hoogkamp	BUo2021264	Hoogkamp	Tuindorp		10	48	Bodemenergiesysteem	1	1	2	2	1	1
46	Heijenoord	2	23. Heijenoord en Brouwerijweg e.o.	WKO20214	Heijenoord/Lombok	BUo2021474	Heijenoord	Gebiedsontwikkeling		7	31	Lucht-warmtepomp	1	2	2	1	1	1
47	Stationsplein	3	43. Centrum	WKO20201	Centrum	BUo2020104	Stationsplein	Historische binnenstad		8	16	Collectief warmtenet	2	3	3	2	3	2
48	Hommelstraat	3	41. Spijkerkwartier e.o.	WKO20202	Spijkerkwartier	BUo2020210	Hommelstraat	Historische binnenstad		4	12	Collectief warmtenet	3	3	2	3	2	3
49	Spijkerbuurt 1	3	41. Spijkerkwartier e.o.	WKO20202	Spijkerkwartier	BUo2020211	Spijkerbuurt	Historische binnenstad		8	33	Collectief warmtenet	3	3	2	3	2	3
50	Spijkerbuurt 3	3	41. Spijkerkwartier e.o.	WKO20202	Spijkerkwartier	BUo2020212	Boulevardwijk	Historische binnenstad		6	29	Collectief warmtenet	3	3	2	3	2	3
51	Spijkerbuurt 2	3	41. Spijkerkwartier e.o.	WKO20202	Spijkerkwartier	BUo2020211	Spijkerbuurt	Historische binnenstad		3	12	Collectief warmtenet	3	3	2	3	2	3
52	Statenkwartier	3	41. Spijkerkwartier e.o.	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020314	Statenkwartier	Volkswijk		4	20	Collectief warmtenet	3	3	3	3	2	2
53	Malburgen-West 2	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20216	Malburgen-West	BUo2021682	Malburgen-West	Vinexwijk		7	17	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	1
54	Malburgen-West 1	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20216	Malburgen-West	BUo2021682	Malburgen-West	Vinexwijk		7	26	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	1

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype	Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
												1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
55	Rijnhal	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BUo2021887	Eimersweide	Tuindorp	0	0	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
56	Eimersweide	1	3. Malburgen-Oost	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BUo2021887	Eimersweide	Volkswijk	5	13	Collectief warmtenet	1	1	3	2	1	1
57	Immerloo II 2	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BUo2021888	Immerloo II	Hoogbouw	0	0	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	1
58	't Duifje	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BUo2021815	't Duifje	Tuindorp	5	19	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
59	Holthuizen	1	12. Vredenburg en Holthuizen	WKO20219	Vredenburg/Kronenburg	BUo2021989	Holthuizen	Tuindorp	4	23	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
60	Vredenburg	1	12. Vredenburg en Holthuizen	WKO20219	Vredenburg/Kronenburg	BUo2021993	Vredenburg	Naoorlogse woonwijk	13	62	Collectief warmtenet	1	2	3	1	1	1
61	Kronenmaat	3	39. Overmaat e.o.	WKO20223	Rijkerswoerd	BUo2022319	De Overmaat	Naoorlogse woonwijk	4	15	Collectief warmtenet	3	2	3	2	1	1
62	Kronenburg	1	4. Kronenburg (= Smart Polder)	WKO20219	Vredenburg/Kronenburg	BUo2021990	Kronenburg	Volkswijk	2	8	Collectief warmtenet	1	1	1	1	1	1
63	Eldershof	1	2. Elderveld	WKO20221	Elderveld	BUo2022197	Eldershof	Bloemkoolwijk	13	49	Collectief warmtenet	1	1	2	1	1	2
64	Elderveld-Noord 1	1	2. Elderveld	WKO20221	Elderveld	BUo2022194	Elderveld-Noord	Bloemkoolwijk	7	29	Collectief warmtenet	1	1	2	1	1	2
65	Elderveld-Zuid 1	1	2. Elderveld	WKO20221	Elderveld	BUo2022191	Elderveld-Zuid	Bloemkoolwijk	8	32	Collectief warmtenet	1	1	2	2	1	1
66	Elderveld-Zuid 2	1	2. Elderveld	WKO20221	Elderveld	BUo2022191	Elderveld-Zuid	Bloemkoolwijk	8	32	Collectief warmtenet	1	1	2	2	1	1
67	Schuytgraaf- Centrum 1	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022448	Schuytgraaf- Centrum	Bloemkoolwijk	3	0	Collectief warmtenet	3	2	3	2	2	2
68	Schuytgraaf-Zuid 5	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022449	Schuytgraaf-Zuid	Vinexwijk	0	0	Collectief warmtenet	2	3	3	3	2	1
69	Schuytgraaf-Zuid 3	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022449	Schuytgraaf-Zuid	Vinexwijk	0	0	Collectief warmtenet	2	2	3	3	2	3
70	Schuytgraaf-Zuid 2	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022449	Schuytgraaf-Zuid	Vinexwijk	12	0	Collectief warmtenet	2	2	3	3	2	3
71	Schuytgraaf-Zuid 1	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022449	Schuytgraaf-Zuid	Vinexwijk	10	0	Collectief warmtenet	3	3	3	3	3	3
72	Schuytgraaf-Noord 4	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022447	Schuytgraaf-Noord	Vinexwijk	10	0	Collectief warmtenet	3	3	3	3	3	3
73	Schuytgraaf-Noord 3	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022447	Schuytgraaf-Noord	Vinexwijk	10	0	Collectief warmtenet	2	2	3	3	2	1
74	Schuytgraaf-Noord 2	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022447	Schuytgraaf-Noord	Vinexwijk	10	0	Collectief warmtenet	2	2	3	3	2	2

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype	Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
												1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
75	Schuytgraaf-Noord 1	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BU02022447	Schuytgraaf-Noord	Vinexwijk	4	0	Collectief warmtenet	2	3	3	3	3	3
76	De Laar-Oost 1	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022296	De Laar-Oost	Vinexwijk	7	27	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
77	De Laar-Oost 2	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022296	De Laar-Oost	Bloemkoolwijk	5	16	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
78	Overmaat	3	39. Overmaat e.o.	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022319	De Overmaat	Bedrijven	3	9	Bodemenergiesysteem	1	1	2	2	2	1
79	Rijkerswoerd-West 3	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022318	Rijkerswoerd-West	Bedrijven	3	11	Bodemenergiesysteem	3	3	3	3	3	3
80	Rijkerswoerd-West 4	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022318	Rijkerswoerd-West	Vinexwijk	3	9	Collectief warmtenet	2	2	3	2	2	2
81	Rijkerswoerd-West 2	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022318	Rijkerswoerd-West	Vinexwijk	6	23	Collectief warmtenet	2	2	3	2	2	2
82	Rijkerswoerd-West 1	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022318	Rijkerswoerd-West	Vinexwijk	3	9	Collectief warmtenet	2	2	3	2	2	2
83	Rijkerswoerd- Midden 2	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022317	Rijkerswoerd- Midden	Vinexwijk	7	25	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
84	Rijkerswoerd- Midden 1	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022318	Rijkerswoerd-West	Vinexwijk	7	24	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
85	Rijkerswoerd- Oost 1	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022316	Rijkerswoerd-Oost	Nieuwbouw	1	3	Lucht-warmtepomp	2	2	3	2	1	2
86	Rijkerswoerd- Midden 3	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022317	Rijkerswoerd- Midden	Vinexwijk	6	20	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
87	Rijkerswoerd- Midden 4	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022317	Rijkerswoerd- Midden	Vinexwijk	5	16	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
88	Rijkerswoerd-Oost 3	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022316	Rijkerswoerd-Oost	Vinexwijk	6	17	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
89	Rijkerswoerd-Oost 2	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022316	Rijkerswoerd-Oost	Vinexwijk	5	15	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
90	Rijkerswoerd-Zuid	2	21. Rijkerswoerd	WKO20223	Rijkerswoerd	BU02022317	Rijkerswoerd- Midden	Utiliteit in groen	0	0	Bodemenergiesysteem	2	2	3	2	1	2
91	Groene Weide	1	3. Malburgen-Oost	WKO20217	Malburgen-Oost (Noord)	BU02021780	Groene Weide	Tuindorp	9	34	Collectief warmtenet	1	1	3	2	1	2

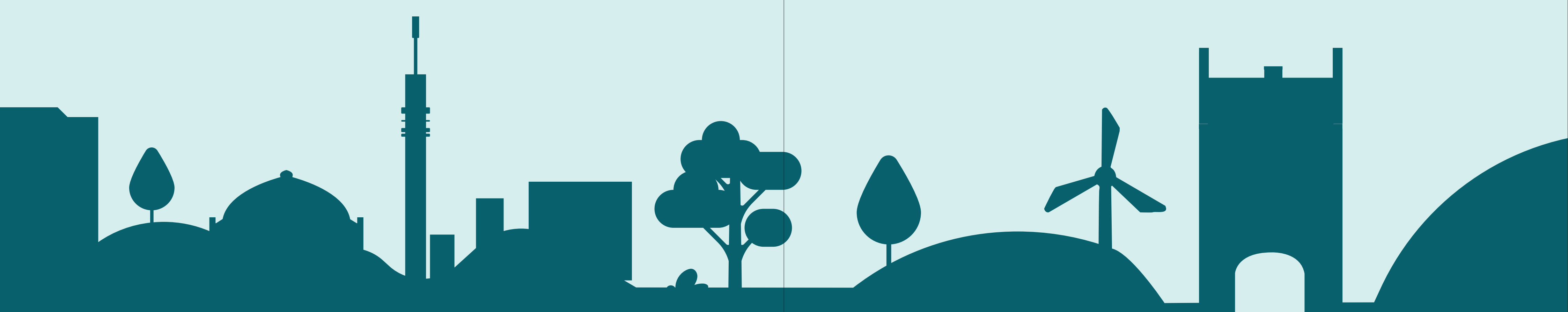
#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype		Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
													1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
92	Kamillehof	1	3. Malburgen-Oost	WKO20217	Malburgen-Oost (Noord)	BU02021783	Kamillehof	Tuindorp		10	34	Collectief warmtenet	1	1	3	1	1	2
93	Zeegsingel Middelgraaf	1	3. Malburgen-Oost	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BU02021885	Middelgraaflaan e.o.	Tuindorp		8	26	Collectief warmtenet	1	1	3	2	1	1
94	Immerloo I	1	3. Malburgen-Oost	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BU02021884	Immerloo I	Tuindorp		8	31	Collectief warmtenet	1	1	3	2	1	2
95	Schuytgraaf-Zuid 4	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BU02022449	Schuytgraaf-Zuid	Vinexwijk		9	0	Collectief warmtenet	3	3	3	3	3	3
96	Schuytgraaf- Centrum 2	2	27. Schuytgraaf	WKO20224	Schuytgraaf	BU02022448	Schuytgraaf- Centrum	Vinexwijk		11	0	Collectief warmtenet	3	2	3	2	2	2
97	De Laar-West 1	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022295	De Laar-West	Bloemkoolwijk		5	17	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
98	De Laar-West 3	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022295	De Laar-West	Bloemkoolwijk		5	17	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
99	De Laar-West 5	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022295	De Laar-West	Bloemkoolwijk		4	15	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
100	De Laar-Oost 4	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022296	De Laar-Oost	Bloemkoolwijk		5	20	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
101	De Laar-Oost 3	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022296	De Laar-Oost	Bloemkoolwijk		5	17	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
102	De Laar-Oost 5	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022296	De Laar-Oost	Bloemkoolwijk		5	18	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
103	De Laar-West 2	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022295	De Laar-West	Bloemkoolwijk		7	28	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
104	De Laar-West 4	3	34. De Laar	WKO20222	De Laar	BU02022295	De Laar-West	Bloemkoolwijk		6	22	Collectief warmtenet	3	2	3	3	2	2
105	Elden 1	3	35. Elden	WKO20220	Elden	BU02022092	Elden	Naoorlogse woonwijk		5	15	Collectief warmtenet	3	3	3	3	3	3
106	Elden 2	3	35. Elden	WKO20220	Elden	BU02022092	Elden	Naoorlogse woonwijk		9	37	Collectief warmtenet	3	3	3	3	3	3
107	Bakenberg	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BU02021365	Bakenberg	Villawijk		8	41	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3
108	Schaarsbergen 2	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BU02021366	Schaarsbergen	Villawijk		2	8	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3
109	Schaarsbergen 1	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BU02021366	Schaarsbergen	Villawijk		2	9	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3
110	N.O. Van Schaarsbergen 1	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BU02021368	N.O. van Schaarsbergen	Utiliteit in groen		4	23	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3
111	N.O. Van Schaarsbergen 3	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BU02021368	N.O. van Schaarsbergen	Utiliteit in groen		9	24	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3
112	N.O. Van Schaarsbergen 2	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BU02021368	N.O. van Schaarsbergen	Utiliteit in groen		1	3	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	2	3

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype	Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
												1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
113	West Van Schaarsbergen 2	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BUo2021367	West van Schaarsbergen	Utiliteit in groen	13	3	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3
114	Papendal	2	26. Papendal	WKO20213	Schaarsbergen	BUo2021367	West van Schaarsbergen	Utiliteit in groen	22	12	Lucht-warmtepomp	2	1	3	2	1	2
115	N.O. Van Schaarsbergen 4	2	19. Alteveer / Cranevelt	WKO20213	Schaarsbergen	BUo2021368	N.O. van Schaarsbergen	Utiliteit in groen	25	28	Bodemenergiesysteem	2	2	2	3	2	2
116	West Van Schaarsbergen 1	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BUo2021367	West van Schaarsbergen	Utiliteit in groen	2	4	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	2	3
117	Zonnepark met windmolens Koningspleij Noord	1	8. Energiehub Cleantech Park / Nieuwe Haven / Het Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020322	Industrieterrein	Utiliteit in groen	0	0	n.v.t.	1	2	2	1	1	1
118	Nieuwe Haven	1	8. Energiehub Cleantech Park / Nieuwe Haven / Het Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020322	Industrieterrein	Bedrijven	1	4	Bodemenergiesysteem	1	2	2	1	1	1
119	Industrie Park Kleefse Waard	1	8. Energiehub Cleantech Park / Nieuwe Haven / Het Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020322	Industrieterrein	Bedrijven	28	118	Bodemenergiesysteem	1	2	2	1	1	1
120	Het Broek	1	8. Energiehub Cleantech Park / Nieuwe Haven / Het Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020322	Industrieterrein	Bedrijven	14	36	Bodemenergiesysteem	1	2	2	1	1	1
121	Rijnpark	1	5. Rijnpark	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020322	Industrieterrein	Gebiedsontwikkeling	8	15	Collectief warmtenet	1	1	1	1	1	1
122	Arnhemse Broek 1	3	32. Arnhemse Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020339	Nieuwe Kadekwartier	Volkswijk	3	9	Collectief warmtenet	3	3	3	3	2	3
123	Arnhemse Broek 2	3	32. Arnhemse Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020320	Arnhemse Broek	Volkswijk	10	33	Collectief warmtenet	3	3	3	3	2	3
124	IJsseloord 2 (bedrijven)	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKO20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020529	IJsseloord	Bedrijven	10	11	Bodemenergiesysteem	2	3	3	2	2	1
125	IJsseloord 2 (kantoren)	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKO20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020529	IJsseloord	Kantoren	1	5	Collectief warmtenet	2	3	3	2	2	1
126	Bakenhof (werklocatie)	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20217	Malburgen-Oost (Noord)	BUo2021798	Bakenhof	Bedrijven	1	4	Lucht-warmtepomp	2	2	3	2	1	2
127	Bakenhof	1	17. Tuin van Elden, Plantagebuurt/ Nieuwe Aa, Stadseiland en Nieuw Monnikenhuizen	WKO20217	Malburgen-Oost (Noord)	BUo2021798	Bakenhof	Vinexwijk	6	16	Collectief warmtenet	1	1	2	1	1	1
128	Arnhems Buiten 1	2	18. Arnhems Buiten	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Bedrijven	0	0	Lucht-warmtepomp	2	2	3	3	1	2

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype	Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
												1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
129	Arnhems Buiten 2	2	18. Arnhems Buiten	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Bedrijven	1	3	Lucht-warmtepomp	2	2	3	3	1	2
130	Lombok	3	33. Lombok	WKO20214	Heijenoord/Lombok	BUo2021471	Lombok	Vooroorlogse woonwijk	5	24	Collectief warmtenet	3	3	3	3	3	1
131	Arnhems Buiten 3	2	18. Arnhems Buiten	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Bedrijven	0	0	Lucht-warmtepomp	2	2	3	3	1	2
132	Arnhems Buiten 4	2	18. Arnhems Buiten	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Bedrijven	0	2	Lucht-warmtepomp	2	2	3	3	1	2
133	Klingelbeek 2	1	10. Klingelbeek	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Vernieuwd	3	12	Collectief warmtenet	1	2	2	1	1	1
134	Klingelbeek 1	1	10. Klingelbeek	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Bedrijven	0	0	Lucht-warmtepomp	1	2	2	1	1	1
135	Klingelbeek 3	1	10. Klingelbeek	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021572	Klingelbeek	Villawijk	1	4	Lucht-warmtepomp	1	2	2	1	1	1
136	Bestuurskwartier	1	7. Bestuurskwartier	WKO20201	Centrum	BUo2020100	Markt	Historische binnenstad	6	2	Collectief warmtenet	1	1	2	1	1	1
137	Markt 1	3	43. Centrum	WKO20201	Centrum	BUo2020102	Rijnstraat	Historische binnenstad	16	36	Collectief warmtenet	3	3	3	2	3	2
138	Markt 2	3	43. Centrum	WKO20201	Centrum	BUo2020101	Weverstraat	Historische binnenstad	17	168	Collectief warmtenet	3	3	3	2	3	2
139	Immerloo II 1	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BUo2021888	Immerloo II	Utiliteit in groen	0	0	Lucht-warmtepomp	2	2	3	2	1	2
140	Tuin van elden	1	17. Tuin van Elden, Plantagebuurt/ Nieuwe Aa, Stadseiland en Nieuw Monnikenhuizen	WKO20220	Elden	BUo2022092	Elden	Nieuwbouw	5	7	Bodemenergiesysteem	1	1	2	1	1	1
141	Saksen Weimar	1	1. Saksen-Weimar	WKO20211	Monnikenhuizen	BUo2021159	Klarenbeek	Vernieuwd	4	9	Bodemenergiesysteem	1	1	2	2	1	1
142	Nieuw Monnikenhuizen	1	17. Tuin van Elden, Plantagebuurt/ Nieuwe Aa, Stadseiland en Nieuw Monnikenhuizen	WKO20211	Monnikenhuizen	BUo2021154	Monnikenhuizen	Nieuwbouw	2	8	Lucht-warmtepomp	1	1	2	2	1	1
143	Immerloo II Flats	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20218	Malburgen-Oost (Zuid)	BUo2021888	Immerloo II	Hoogbouw	0	0	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
144	Winkelcentrum Winkels	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKO20205	Presikhaaf-Oost	BUo2020528	Winkelcentrum	Hoogbouw	0	1	Collectief warmtenet	2	2	3	2	1	2
145	Bij de John Frostbrug	3	32. Arnhemse Broek	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020338	Bij de John Frostbrug	Hoogbouw	0	1	Collectief warmtenet	3	3	3	2	3	2
146	Gelderse Poort	1	11. Gelderse Poort	WKO20220	Elden	BUo2022092	Elden	Kantoren	19	3	Collectief warmtenet	1	1	1	2	1	2
147	Laarkwartier	1	2. Elderveld	WKO20222	De Laar	BUo2022295	De Laar-West	Nieuwbouw	0	0	Bodemenergiesysteem	1	1	2	1	1	1

#	Energiegebied	Fase	Gebiedsenergieplan	Wijkcode	Wijk	Buurtcode	Buurt*	Gebiedstype		Huidige elektriciteits- vraag (TJ)	Huidige warmtevraag (TJ)	Voorkeurswarmteoplossing	Scores voor fasering					
													1. Momentum	2. Oplossingen beschikbaar	3. Draagvlak	4. Urgentie Infrastructuur	5. Collectieve energie	6. Nieuwe ontwikkelingen
148	Arnhemse Broek 3	1	16. Nieuwe Kadekwartier	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020339	Nieuwe Kadekwartier	Bedrijven		1	2	Lucht-warmtepomp	3	3	3	3	2	3
149	Coercoterrein	1	16. Nieuwe Kadekwartier	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020339	Nieuwe Kadekwartier	Nieuwbouw		0	0	Lucht-warmtepomp	1	1	1	1	1	1
150	Rijnwijk	1	16. Nieuwe Kadekwartier	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020339	Nieuwe Kadekwartier	Nieuwbouw		1	3	Lucht-warmtepomp	1	1	1	1	1	1
151	Het Dorp	2	22. Het Dorp, Mariëndaal	WKO20215	Klingelbeek e.o.	BUo2021579	Het Dorp/ Mariëndaal	Nieuwbouw		0	1	Lucht-warmtepomp	1	2	2	1	2	1
152	Presikhaaf I Nieuwbouw	2	20. Fase II: Rest Presikhaaf, IJsseloord II	WKO20204	Presikhaaf-West	BUo2020423	Presikhaaf I	Nieuwbouw		1	5	Bodemenergiesysteem	2	2	3	2	2	2
153	Uiterwaarden Oost	3	35. Elden	WKO20203	Arnhemse Broek	BUo2020322	Industrieterrein	Utiliteit in groen		1	2	Bodemenergiesysteem	3	3	2	3	3	1
154	Uiterwaarden West	3	32. Arnhemse Broek	WKO20224	Schuytgraaf	BUo2022447	Schuytgraaf-Noord	Utiliteit in groen		1	1	Bodemenergiesysteem	2	3	2	3	2	1
155	Stadsblokken de Praets	1	15. Stadsblokken-Meinerswijk	WKO20216	Malburgen-West	BUo2021681	Meinerswijk/De Praets	Vernieuwd		1	2	Collectief warmtenet	3	3	3	3	1	2
156	Immerloo Plas	2	24. Malburgen vervolg en Bakenhof	WKO20219	Vredenburg/Kronenburg	BUo2021989	Holthuizen	Utiliteit in groen		0	0	Lucht-warmtepomp	3	3	3	3	3	3
157	Buitengebied noord	3	40. Schaarsbergen	WKO20213	Schaarsbergen	BUo2021368	N.O. van Schaarsbergen	Utiliteit in groen		6	21	Lucht-warmtepomp	3	3	2	3	2	3

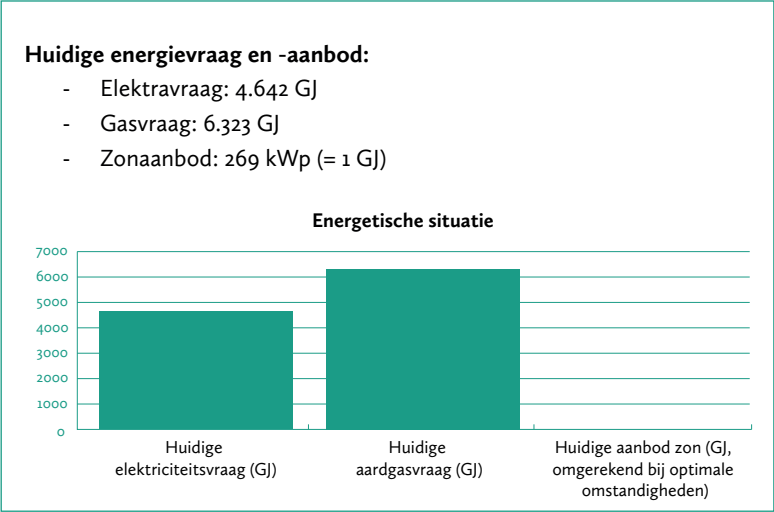
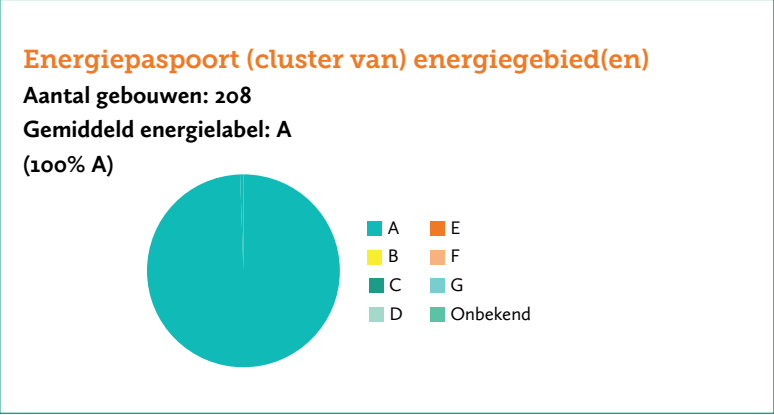
* Voor een aantal energiegebieden geldt dat deze in meerdere buurten liggen dan genoemd in deze tabel.



Bijlage 5: Energiegebieden en projecten fase 1

Energiegebied: Saksen-Weimar

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)
In Saksen-Weimar is het gemiddelde bouwjaar 2016; het is dus een relatief nieuwe wijk. Er zijn zo'n 200 grondgebonden koopwoningen en 150 sociale huurwoningen. In het project ACCU (zie onder) wordt warmte geleverd aan herbestemde kazernegebouwen met circa 50 woningen die in het energiegebied Monnikenhuizen liggen.



- Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:**
- Van de grondgebonden woningen zijn enkele al van het aardgas af, deze worden verwarmd met een warmtepomp.
 - Er zijn relatief veel zonnepanelen in de wijk.
 - Het overgrote deel van de bezitters van elektrische auto's laadt hun auto met individuele laadpalen.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)
Geplande gebiedsontwikkelingen
geen

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte
Weg door het bos en Monnikensteeg: onderhoud riolering en verhardingen en aanpassingen weginrichting (van kruising naar rotonde (planning nog onbekend).

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- Er wordt gewerkt aan het aardgasvrij maken van de sociale huurwoningen.
- Er wordt onderzocht of de daken van het corporatiebezit kunnen worden benut voor stroom opwekken met zonnepanelen (ruimte voor + 1000 stuks), al dan niet in eigendom van de energiegemeenschap Saksen-Weimar.

Projectsheet EU-project ACCU: Optimaal benutten van (het) elektriciteit(snet)

In het kort
Het doel in Saksen-Weimar is om het overschot aan opgewekte elektriciteit in de zomer te gebruiken om woningen te verwarmen in de winter. Zo zet de wijk een volgende stap op het gebied van energie-zelfvoorzienend worden: lokaal opwekken, bewuster gebruiken en opslaan.

- Facts & Figures**
Aantal woningen
Aardgasvrije verwarming voor +/- 200 woningen
Bewust elektriciteitsgebruik voor nog eens +/- 200 woningen
- Wanneer?**
Het doel is om het project te realiseren vóór 2028
- Wie?**
- Woningcorporatie Vivare is eigenaar van de woningen die aardgasvrij worden verwarmd met de in Saksen-Weimar opgewekte elektriciteit. Vivare is dus een belangrijke partner.
 - Liander is betrokken om – binnen een pilot – het lokaal opwekken en vervolgens bewust gebruiken van elektriciteit te stimuleren.
 - Inwoners zijn heel actief: er is een werkgroep van 25 bewoners nauw betrokken bij de ontwikkelingen. Zij vormen een energiegemeenschap, die uiteindelijk ook (deels) het energiesysteem wil exploiteren.
 - De gemeente vervult de rol van projectleider en voert gesprekken met belangrijke partners in het gebied. Ook is de gemeente verantwoordelijk om de aan dit project toegekende Europese subsidie te borgen en op een juiste manier te gebruiken.

Het project
In Saksen-Weimar wordt veel elektriciteit opgewekt door zonnepanelen op daken. Ook de woningcorporaties onderzoeken of zij hun daken kunnen benutten voor het opwekken van zonne-energie. Bewoners hebben de ambitie om in de wijk energie-zelfvoorzienend te worden. Liander helpt daarbij door – binnen een pilot – bewoners inzicht te geven in slimme momenten om energie te gebruiken. Bijvoorbeeld door het grote aantal elektrische auto's vooral op te laden op momenten dat de zon flink schijnt.

Daarnaast wordt onderzocht of het 'overschot' aan opgewekte elektriciteit in de zomer kan worden gebruikt om dit op te slaan in een warmtebuffer. Deze wordt waarschijnlijk in een bestaande bunker geplaatst, waarmee de ruimtelijke impact minimaal is. Met die warmtebuffer kan vervolgens (een deel van) de sociale huurwoningen ernaast worden voorzien van warmte.

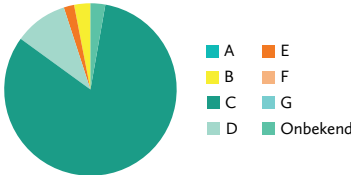
Bewoners zijn nauw betrokken bij dit initiatief, georganiseerd in een energiegemeenschap. De insteek is dat deze energiegemeenschap ook eigenaar wordt van het te realiseren warmtesysteem, op zo'n manier dat zij ook financieel profiteren van hun eigen opgewekte energie. Er is een Europese subsidie die een deel van de huidige proces- en onderzoekskosten dekt.

- Vervolgstappen in Saksen-Weimar voor de energietransitie**
1. Voorbereiden van de aanbesteding waarmee de plannen kunnen worden vertaald naar een (voorlopig) ontwerp: hoe komt het systeem van opwek en (warmte) opslag er precies uit te zien, wat is er nodig aan infrastructuur en waar komt dit in of boven de grond in de wijk?
 2. Verder uitdenken hoe de energiegemeenschap vorm krijgt: hoe werken deze bewoners samen, hoe krijgt financiële verrekening van het 'verkoop' van zonnestroom aan de warmtebuffer precies vorm, enzovoorts?
 3. Verifiëren of alle elementen van de energietransitie een plek hebben en/of dat er verdere stappen gezet kunnen worden in Saksen Weimar.

Elderveld-Noord I, Elderhof, Elderveld-Zuid 1, Elderveld-Zuid 2, Laarkwartier

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)
Elderveld is een jaren '70 woonwijk: het gemiddelde bouwjaar is 1978. Veel van deze woningen zijn grondgebonden, maar er is ook wat hoogbouw die voornamelijk in bezit is van woningcorporaties. In Elderveld zijn verder voorzieningen zoals winkels en scholen en er is wat (kleine) bedrijvigheid. Er is één grootverbruiker van energie.

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)
Aantal gebouwen: 3.075
Gemiddeld energielabel: C
(0% A, 3% B, 82% C, 10% D, 2% E, 3% onbekend)

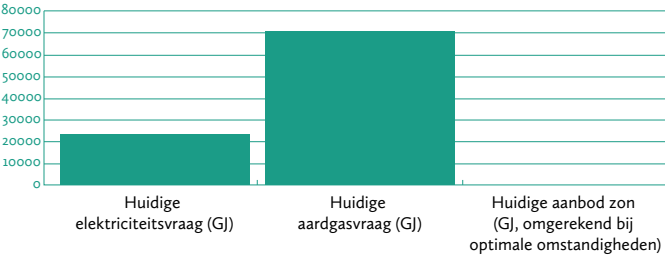


Energielabel	Percentage
A	0%
B	3%
C	82%
D	10%
E	2%
Onbekend	3%

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag (GJ): 25.931
- Huidige aardgasvrijdag (GJ): 71.236
- Huidig aanbod zon: 3.727 kWp (=13 GJ)

Energetische situatie



Categorie	Waarde (GJ)
Huidige elektriciteitsvraag (GJ)	25.931
Huidige aardgasvraag (GJ)	71.236
Huidig aanbod zon (GJ, omgerekend bij optimale omstandigheden)	13

Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:
Er is nog geen warmtenet. Wel loopt de hoofdtransportleiding van het bestaande warmtenet van Vattenfall langs Elderveld, met enkele aansluitingen in Elderveld-Zuid.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)
Geplande gebiedsontwikkelingen
Wassenaarweg (ongeveer 450 woningen, deels in eigendom van Vivare), Vlaardingenweg (ongeveer 80 woningen) en Laarkwartier (150 woningen).

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- In Elderveld geven bewoners aan graag veranderingen te zien in de openbare ruimte. Met de aanleg van het warmtenet wordt direct bekeken wat er kan worden aangepast.
- In Elderveld loopt een door de EU gefinancierd project: Project ZERO. Het doel is om, door experimenten en nieuwe vormen, participatie zo optimaal mogelijk vorm te geven, om zo de energietransitie te versnellen. Onderhoud riolering en verhardingen diverse hofjes Elderveld-Noord: Aerdenhouthof, Blaricumhof, Castricumhof, Heemstedehof, in 2035.
- Onderhoud riolering en verhardingen en aanpassingen weginrichting, planning onbekend.
- Onderhoud riolering en verharding Wassenaarweg en Rotterdamsingel, tegelijk met gebiedsontwikkeling.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- In Elderveld-Noord zijn de woningen van woningcorporatie Volkshuisvesting Arnhem al verduurzaamd.
- Er zijn plannen voor de verduurzaming van de flat aan het Schipholplein.
- Vivare werkt aan plannen voor hun woningen in dit gebied, zoals het isoleren van woningen in de Wormerveerstraat en omgeving.

Projectsheet warmtenet Elderveld-Noord

In het kort
In Elderveld wordt een warmtenet aangelegd waarmee warmte uit een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) kan worden gebruikt om in de eerste fase circa 950 woningen te verwarmen. De warmtebron heeft nog veel meer potentie: deze bron kan zo'n 6.000 woningen van warmte voorzien.

Facts & Figures
Aantal woningen
De eerste fase van dit project gaat over zo'n 950 woningen in Elderveld-Noord. In latere fases kan ook de rest van Elderveld worden aangesloten. Dit zijn zo'n 4.200 woningen. De totale potentie van de bron is 6.000 woningen. Die potentie komt beschikbaar door het uitvoeren van dit project.

Wanneer?
Op dit moment worden het technisch systeem en de business case uitgewerkt. Het streven is om Elderveld in 2030 volledig aardgasvrij te verwarmen.

Wie?

- De gemeente is momenteel projectleider en onderzoekt welke rol van de gemeente in de toekomst nodig is. Gedacht wordt aan deelname in het warmtebedrijf.
- Linthorst Energy is de warmteproducent en -leverancier in Elderveld
- Het Gelders Warmte Bedrijf (GWB) is onderdeel van Alliander en wordt mogelijk de exploitant van het warmtenet dat de warmte van de bron (de RWZI) naar de woningen transporteert.
- In Elderveld zijn woningen in bezit van woningcorporaties.

Het project
De rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) is met haar afvalwater de bron voor warmte. Via een te realiseren warmtebuffer en een MT-warmtenet en warmteoverdrachtstations wordt warmte naar de woningen getransporteerd. In elke woning is een afleverset nodig om de warmte te kunnen gebruiken. Er wordt momenteel gewerkt aan een voorlopig ontwerp van dit systeem en de daarvoor benodigde ruimte.

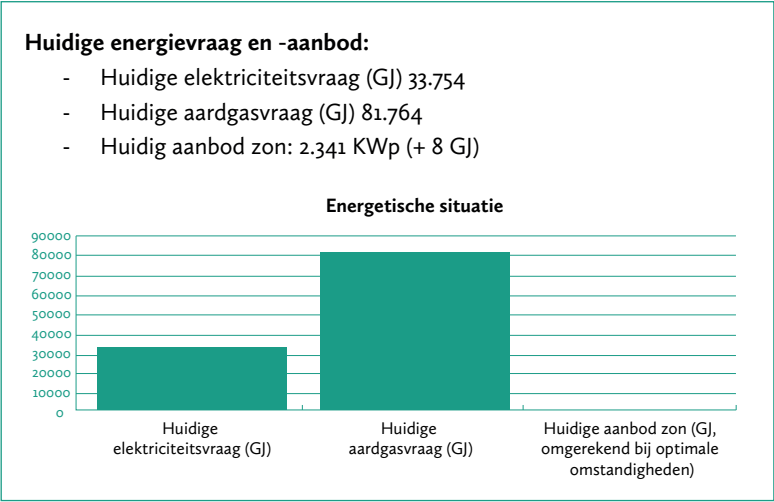
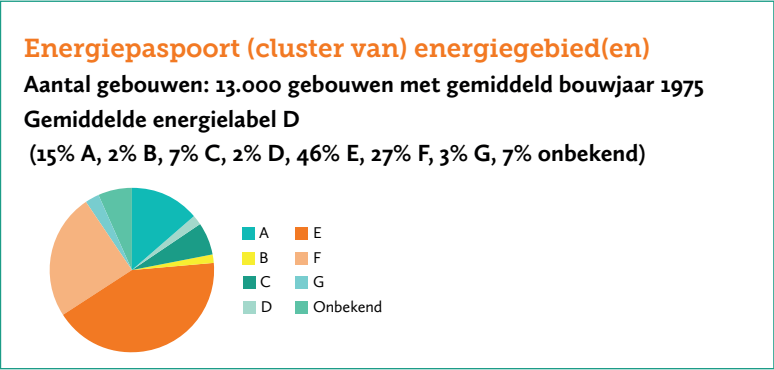
Er wordt gesproken met inwoners over verduurzaming van de woningen en een gezamenlijke aanpak hierin. Daarnaast wordt er met bewoners gesproken over aansluiting op het warmtenet; met meer aansluitingen wordt het project beter betaalbaar. Er is een actieve bewonersgroep die de gemeente helpt om het juiste gesprek te voeren en passende activiteiten te organiseren om dit voor elkaar te krijgen.

Vervolgstappen in Elderveld voor de energietransitie

1. Het technische plan afronden: wat is er precies nodig om de warmte uit de RWZI te winnen, te transporteren en te gebruiken?
2. De financiële kant van het project verder uitwerken: de business case en financiering, met aandacht voor de betaalbaarheid voor inwoners.
3. Met de inwoners (verder) bouwen aan de plannen voor verduurzaming van de woningen en de energietransitie.
4. Binnen het gebiedsenergieplan onderzoeken wat er in Elderveld nodig is om ook de andere onderdelen van de energietransitie vorm te geven.

Eimersweide, Groene Weide, Kamillehof, Zeesingel Middelgraaf, Immerloo I
(in afstemming met all-electric wijk Stadseiland)

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)
Malburgen-Oost is een gemengde woonwijk met een hoge woningdichtheid. De wijk is voornamelijk gebouwd in de jaren '60 en '70, met ook wat nieuwe bebouwing. Het gemiddelde bouwjaar is 1975. Er zijn wat hoge gebouwen, maar ook veel grondgebonden woningen in groene woonwijken. Ongeveer de helft van de woningen is in bezit van woningcorporaties. De overige woningen zijn koopwoningen, al dan niet verenigd in een VvE. In Malburgen-Oost zijn verder wat winkels, scholen en maatschappelijk vastgoed te vinden.



Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:
Langs het gebied loopt het bestaande warmtenet van Vattenfall. De hoofdtransportleiding loopt langs de Nijmeegseweg, en er is een aftakking naar Immerloo II.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)
Geplande gebiedsontwikkelingen
Nijmeegseweg fase 1 en 2 (totaal ongeveer 600 woningen), Vissenbuurt.

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- Er lopen meerdere gebiedsgerichte initiatieven, onder de noemer ‘Malburgen Samen Vooruit’. Die zijn gericht op de leefbaarheid versterken, veiligheid verbeteren en herinrichting van de openbare ruimte. Het onderstaande project haakt hier zoveel mogelijk op aan.
- Geen riool vervangingen of grote wegaanpassingen in de planning. Op enkele plaatsen onderhoud verhardingen.
- Er loopt een onderzoek naar mogelijke funderingsproblematiek in deze wijk. Uitkomsten hiervan kunnen invloed hebben op te maken ontwerpkeuzes voor het toekomstige energiesysteem.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- Afronden aardgasvrij maken flats Gelderseplein (Vivare).
- Afronden isolatie-standaard Het Duifje (Vivare 2025).
- Woningcorporatie Volkshuisvesting werkt aan de verduurzaming van de woningen in Malburgen-Oost. Dit project is momenteel in uitvoering.

Projectsheet warmtenet Malburgen-Oost

In het kort
In Malburgen-Oost wordt een bestaand warmtenet in twee fasen uitgebreid. Daarmee worden uiteindelijk zo’n 4.500 woningen van aardgasvrije warmte voorzien.

Facts & Figures
Aantal woningen
De eerste fase van dit project gaat over 4500 woningen. Daarna kunnen meer woningen van warmte worden voorzien en is uitbreiding naar bijvoorbeeld Het Duifje mogelijk.

Wanneer?
Op dit moment is Malburgen-Oost in de voorbereidingsfase. Beoogd wordt om eind 2026 te starten met de uitvoering. Dit project zal in 10 tot 15 jaar gerealiseerd worden.

Wie?

- Woningcorporaties hebben veel bezit in Malburgen-Oost en zijn dan ook nauw betrokken bij de uitwerking van het plan en de uiteindelijke realisatie
- Het is de bedoeling dat de voor dit warmtenet benodigde warmte wordt ingekocht vanuit de backbone van Vattenfall. Dit is daarmee een belangrijke partner in het project.
- De gemeente begeleidt het project, heeft de regie over de daadwerkelijke ontwikkeling. Ook onderzoekt zij of een publiek warmtebedrijf (WarmMalburgen B.V.) de ontwikkeling, realisatie en exploitatie kan doen.

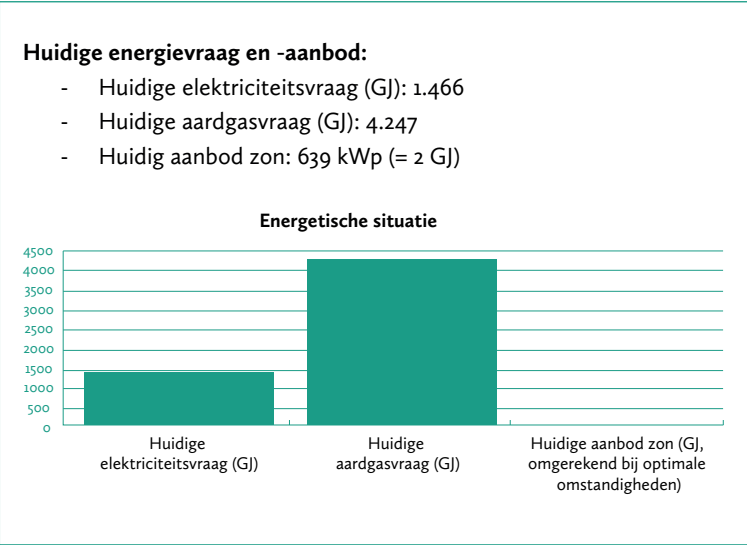
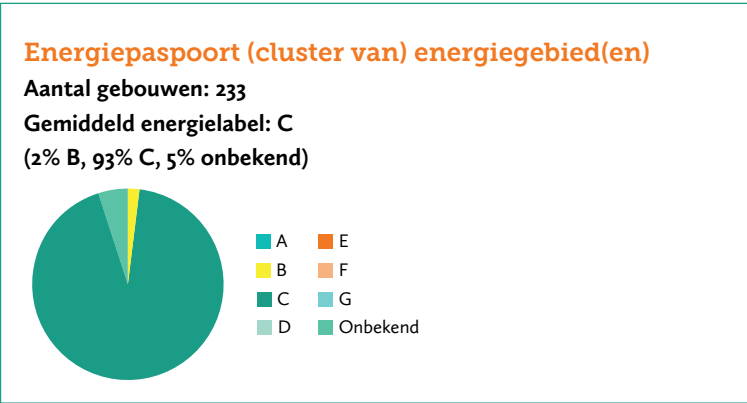
Het project
In Malburgen-Oost wordt een nieuw collectief MT-warmtenet gerealiseerd. Langs de wijk ligt een backbone van het bestaande warmtenet van Vattenfall. Er is een transportleiding die voldoende capaciteit biedt om de woningen van warmte te voorzien. Waar de leidingen om de warmte naar de huizen te transporteren precies komen te liggen is nog in onderzoek, net als de locatie van de warmteoverdrachtstations (WOS). Betaalbaarheid is essentieel in deze gemengde woonwijk. Er is subsidie vanuit het Rijk beschikbaar om een deel van de kosten te dekken. De precieze eindgebruikerskosten worden nog onderzocht.

Vervolgstappen in Malburgen-Oost voor de energietransitie

1. Het ontwerp van het warmtesysteem verder uitwerken.
2. De financiële kant van het project verder uitwerken: betaalbaarheid voor inwoners, op basis van de business case en financiering.
3. Inwoners van Malburgen-Oost (verder) meenemen in de plannen.
4. Afspraken met partners in het gebied vastleggen in samenwerkingsovereenkomsten.
5. Binnen het gebiedsenergieplan onderzoeken wat er in Malburgen-Oost nodig is om ook de andere onderdelen van de energietransitie vorm te geven.

Kronenburg (Smart Polder)

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)
Kronenburg is een jaren '80 volkswijk met 1986 als gemiddeld bouwjaar. Er zijn voornamelijk huurwoningen, deels sociale huur van de woningcorporaties en daarnaast particuliere verhuur. Daarnaast zijn er 19 particuliere woningen, die samen in een VvE zitten. In Kronenburg is een winkelcentrum en wat bedrijvigheid.



Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:
Aan de noordzijde van Kronenburg ligt het warmtenet van Vattenfall, een aantal gebouwen en het winkelcentrum zijn hierop aangesloten.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)
Geplande gebiedsontwikkelingen
Kronenburgsingel 525 (85 woningen). Nieuwbouw Slochterenweg (Vivare) en ontwikkellocatie. Groningensingel 98 (Portaal) valt net buiten het plangebied.

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte
Momenteel wordt de openbare ruimte rondom het winkelcentrum in fases opnieuw ingericht, waarbij ook de wegen vernieuwd worden. Met deze vernieuwing worden, waar mogelijk, alvast delen van het nieuwe warmtesysteem Smart Polder aangelegd.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties
De gebouwen van de woningcorporaties rondom het Croydonplein zullen worden verduurzaamd als deze worden aangesloten op het warmtenet Smart Polder.

Projectsheet bronnet Kronenburg-Smart Polder

In het kort
In Kronenburg kunnen woningen met een warmtenet (bronnet) met een zeer lage temperatuur (ZLT) en een warmte koude opslag (WKO) worden voorzien van warmte en koude. De bron voor deze warmte is oppervlaktewater.

Facts & Figures
Aantal woningen
De eerste fase gaat om het aansluiten van zo'n 400 woningen op het bronnet. De omvang van fase 2 is afhankelijk van de nog te realiseren woningen in Kronenburg.

Wanneer?
Op dit moment is het eerste deel van het warmtenet aangelegd. Het doel is om in 2028 de eerste fase af te ronden.

Wie?

- De gemeente is projectleider. Er wordt onderzocht of de gemeente in de toekomst deel kan nemen aan de exploitatie van het bronnet door een gemeentelijk warmtebedrijf op te richten.
- Woningcorporaties en de VvE zijn als primaire eigenaren belangrijke partners voor het aanpassen en aansluiten van de woningen.

Het project
De bron voor warmte in Kronenburg is oppervlaktewater. Middels een ZLT-warmtenet en een WKO kan deze warmte (en koude) worden opgeslagen en getransporteerd naar de wijk. Dit wordt op een centrale plek opgewaardeerd (verder verwarmd), waarna het naar de huizen wordt vervoerd. In de eerste fase is hier een transitiemaatregel van toepassing: de luchtwarmtepomp wordt voorzien van een gasketel voor het leveren van piekvermogen. Het uiteindelijk doel is vanzelfsprekend om dit geheel gasloos te realiseren. Er wordt momenteel gewerkt aan een technische studie en bijbehorend ontwerp van het systeem. Inwoners van de sociale huurwoningen zijn op de hoogte van het plan, de woningcorporatie is akkoord met aansluiten op het warmtenet. Met de VvE en haar inwoners lopen nog gesprekken, maar er is draagvlak voor de plannen.

- Vervolgstappen in Kronenburg voor de energietransitie**
1. Het technische plan afronden: wat is er precies nodig om de warmte en koude uit het oppervlaktewater te winnen, te transporteren en te gebruiken?
 2. Definitieve afspraken maken over het aansluiten op het warmtenet en de bijbehorende kosten, met de inwoners, woningcorporaties en VvE.
 3. Besluitvorming door de Arnhemse gemeenteraad over het totaalplan voor aanleg, exploitatie, financiering en daarna uitbreiding van het project.
 4. Binnen het gebiedsenergieplan uitwerken wat er in Kronenburg nodig is om ook de andere onderdelen van de energietransitie vorm te geven.

Rijnpark

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

Op dit moment is Rijnpark een bedrijventerrein, met 2012 als gemiddeld bouwjaar van de bestaande bebouwing. Het hele gebied wordt getransformeerd naar een gemengd woon-werkgebied.

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 140

De gebouwen in Rijnpark worden herbestemd. Dat betekent dat er flink veel verbouwd en gebouwd zal worden. Daarmee is het minder relevant wat de huidige energielabels zijn. De nieuw op te leveren woon- en werkruimtes zullen energielabel A hebben.

Huidige energievraag en -aanbod:

De huidige energievraag en het -aanbod zeggen in dit geval niet veel, omdat de bestemming en daarmee het energiegebruik van Rijnpark flink zal veranderen. Bovendien wordt Rijnpark binnen een netbudget ontwikkeld, waarmee de huidige energetische situatie niet relevant is.

Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

- In Rijnpark ligt nog een gasleiding, deze wordt verlegd zodat het nieuwe woon-werkgebied volledig gasloos kan worden gerealiseerd.
- Er is een nieuw onderstation nodig om de verdichting in Rijnpark mogelijk te maken.
- Langs Rijnpark ligt de transportleiding van het warmtenet van Vattenfall.



Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

Rijnpark is een gebiedsontwikkeling.

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

Niet relevant – transformatiegebied.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

Niet relevant – transformatiegebied.

Projectsheet gebiedstransformatie Rijnpark

In het kort

Rijnpark is een gebiedstransformatie. Het bestaande bedrijventerrein wordt getransformeerd naar een gemengd woon-werkgebied. In dit nieuwe gebied zijn 7500 woningen en 5000 arbeidsplaatsen voorzien. De ontwikkeling Rijnpark vindt plaats binnen een vastgesteld netbudget, waardoor netbewust handelen van groot belang is.

Facts & Figures

Aantal woningen

7.500 woningen, 5.000 arbeidsplaatsen (nieuw te realiseren)

Wanneer?

Op dit moment vindt de planvorming plaats. Start bouw is voorzien voor 2028, met de oplevering van eerste panden in 2030. De totale gebiedstransformatie is in circa 2040 afgerond.

Wie?

- De huidige grondeigenaren en gevestigde bedrijven zijn belangrijke stakeholders: er wordt gewerkt aan een goed alternatief om zich te vestigen. De gemeente is hierover met hen in gesprek.
- Ontwikkelaars en ontwikkelende woningcorporaties zijn belangrijke partners in het ontwerpen van het energiesysteem van Rijnpark, onder meer binnen de kaders van de netbudgetten. Ook in de daadwerkelijke realisatie van de plannen zijn zij vanzelfsprekend belangrijke stakeholders in het gebied.
- Liander is als netbeheerder betrokken – het ontwikkelen van gebieden binnen netbudgetten is nieuw in Nederland. Het bedrijf is nauw betrokken bij de planvorming en doorrekening van deze plannen.
- Er ligt een rangeerterrein in het gebied dat verplaatst moet worden om de plannen te realiseren. NS en ProRail zijn daarmee belangrijke gesprekspartners voor de gemeente.
- In verband met de benodigde verplaatsing van de bestaande gasleiding is Gasunie betrokken bij de planvorming voor het gebied.
- De gemeente Arnhem is aanjager van de gebiedsontwikkeling. Wij zijn deels grondeigenaar en spelen een actieve rol in de ontwikkeling van het energiesysteem. We hebben een schakelfunctie tussen de ontwikkelende partijen en Liander. Door

mobilititeitshubs te ontwikkelen geven we vorm aan het inpassen van elektrisch vervoer. Tot slot onderzoekt de gemeente diverse exploitatiemodellen voor de warmteoplossingen in het gebied.

Het project

Rijnpark is een grote gebiedstransformatie waarbij een bestaand bedrijventerrein wordt getransformeerd tot woon-werkgebied. Dit vindt plaats binnen een vooraf, samen met Liander, vastgesteld netbudget. Dat betekent dat voor alle functies goed wordt gekeken naar een zo netbewust mogelijke oplossing. Zo wordt gekeken naar het realiseren van mobilititeitshubs, zodat het laden van elektrische auto's en busjes geclusterd en netbewust plaats kan vinden. We willen de wijk van warmte voorzien met een centraal systeem met 5 warmtepompcentrales met een WKO, zodat sturing op pieken mogelijk wordt. De potentie van elektriciteit opwekken met zonnepanelen is beperkt door het hoogstedelijke karakter van de wijk. Er loopt een onderzoek of in de piekvraag kan worden voorzien vanuit batterijopslag en met een generator, om ook bij (onvoorziene) grote pieken binnen het vastgesteld netbudget te blijven. Voor bedrijven wordt onderzocht of er met een gedeelde aansluiting en slimme sturing zoveel mogelijk bedrijvigheid kan plaatsvinden met zo min mogelijk beslag op de netcapaciteit.

Rijnpark wordt zoveel mogelijk met het oog op de Arnhemse waarden ontwikkeld. Zowel het ruimtebeslag als de financieringsbehoefte van het benodigde energiesysteem wordt meegenomen in de planvorming.

Vervolgstappen in Rijnpark voor de energietransitie

1. Afronding planvorming.
2. Samen met stakeholders en (toekomstige) inwoners en ondernemers in gesprek blijven over en concreet maken van netbewust ontwikkelen en handelen.

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Tuindorp
- Gemiddeld bouwjaar 1940

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 500

Gemiddeld energielabel: F

(8% A, 1% B, 2% C, 1% D, 5% E, 38% F, 36% G, 9% onbekend)

Energielabel	Percentage
A	8%
B	1%
C	2%
D	1%
E	5%
F	38%
G	36%
Onbekend	9%

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 10.405 GJ
- Huidige aardgasvraag: 29.431 GJ
- Huidig aanbod zon: 438 kWp (= 2 GJ)

Energetische situatie

Category	Value (GJ)
Huidige elektriciteitsvraag (GJ)	10.405
Huidige aardgasvraag (GJ)	29.431
Huidige aanbod zon (GJ, omgerekend bij optimale omstandigheden)	2

Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

Geen.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

Schaapsdrift is een gebiedsontwikkeling (sloop-nieuwbouw) in het energiegebied Plattenburg (450 woningen).

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

Onderhoud riolering, verharding en aanpassingen weginrichting Wichard van Pontlaan, ca 2027.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

Portaal: onderzoek naar nieuwbouw van 27 woningen Plattenburgerweg, ca 2030. Geen bestaand bezit.



In het kort

Het gebied Schaapsdrift wordt (her)ontwikkeld naar een woon-werkgebied met een duurzaam energiesysteem.

Facts & Figures

Aantal woningen

Het gebied kent 8 bouwvelden. In totaal wordt bijna 50.000 vierkante meter aan bruto vloeroppervlak ontwikkeld en bijna 15.000 vierkante meter aan bruto vloeroppervlak voor zorgwoningen, horeca, kantoren en de maakindustrie.

Wanneer?

Het project bevindt zich in de ontwerpfase. Eind 2025 wordt een voorkeursvariant bepaald voor de warmteoplossing voor de gebouwen. De werkzaamheden vinden tussen 2027 en 2034 plaats.

Wie?

- De gemeente werkt voor dit project samen met de ontwikkelaars en de netbeheerder.

Het project

Vanuit de gebiedsontwikkeling wordt gewerkt aan de ontwikkelstrategie van het gebied en parallel wordt er gewerkt aan het duurzame energiesysteem. In een haalbaarheidsstudie zijn vier opties voor het energiesysteem onderzocht: (1) een gedeeld WKO-systeem per twee bouwvelden, (2) één groot WKO-systeem voor alle gebouwen, (3) individuele warmtepompen per gebouw, of (4) een systeem waarbij warmte uit de bodem (GBES) wordt gecombineerd met zonnepanelen. Daarnaast komt er een mobiliteitshub inclusief laadoplossingen. Ook is het de bedoeling dat zoveel mogelijk elektriciteit zelf opgewekt en verbruikt gaat worden. Het gebied is een lappendeken aan eigendom en per bouwveld zijn er meerdere eigenaren en ontwikkelaars. Nog niet alle gronden zijn verworven voor deze sloop-nieuwbouw ontwikkeling.

Vervolgstappen in Schaapsdrift voor de energietransitie

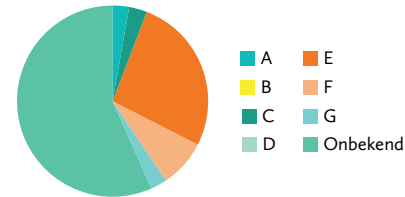
1. Een voorkeursvariant bepalen voor de warmtelevering.
2. Een besluit nemen over de geografische scope van het energiesysteem.
3. De totale ontwikkelstrategie uitwerken.

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Historische binnenstad
- Gemiddeld bouwjaar:1902
- 2 grootverbruikers

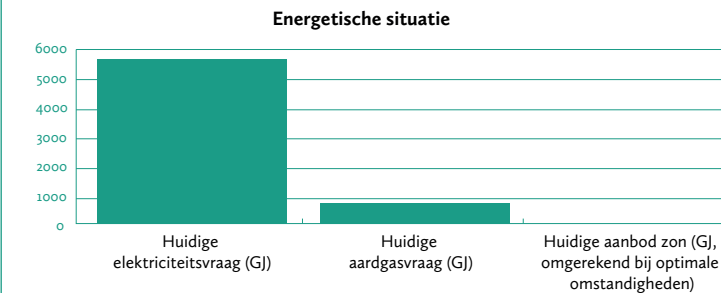
Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 16
Gemiddeld energielabel: E
(3% A, 0% B, 3% C, 0% D, 27% E, 8% F, 3% G, 57% onbekend)



Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 5.625 GJ
- Huidige aardgasvraag: 887 GJ
- Huidig aanbod zon: 773 kWp (= 0 GJ)



Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

Een aantal gebouwen is nu aangesloten op het MT-warmtenet van Vattenfall.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

- In dit gebied vinden verschillende ontwikkelingen plaats:
- Stadstheater: gedeeltelijke gesloopt en nieuw gebouwd.
- Paleis van Justitie: gedeeltelijke sloop, gedeeltelijke nieuwbouw, en renovatie.
- Stadhuis: verduurzaming, renovatie, nieuwbouw en uitbreiding.
- Politiebureau: herontwikkeling op termijn.
- Kantoor Volkshuisvesting: renovatie en herontwikkeling.
- Nieuwbouw Introdans en Oostpool.
- De Binnenstadschool zal worden gerenoveerd (opgave vanuit het Integraal Huisvestingsplan).

Mede door de verbouw en herbestemming van gebouwen is er ook behoefte aan koeling, wat niet vanuit het bestaande warmtenet geleverd kan worden.

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- Er is een visie openbare ruimte en koelnetwerk (Arnhem de koelste binnenstad van Nederland).
- Rondom het Stadstheater zal de Stadsoase worden aangelegd (een groene en koele oase in de binnenstad).
- Door nieuwbouw Paleis van Justitie zal het stratenpatroon worden getransformeerd. En er zal een autoluwe zone worden aangelegd.
- Onderhoud riolering Markt/ Paleis van Justitie/ Walburgstraat in voorbereiding.
- Onderhoud riolering, verharding en inrichting Bakkerstraat, Weverstraat in voorbereiding.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

Geen corporatiebezit in dit gebied.

In het kort

In het Bestuurskwartier worden historische gebouwen verduurzaamd. Hierbij wordt in verwarming en koeling voorzien met een collectief bronnet, inclusief een warmte- en koudeopslag (WKO).

Facts & Figures

Aantal woningen

Het project heeft op dit moment betrekking op vier gebouwen: het Stadstheater, het Stadhuis, het Paleis van Justitie en de Binnenstadschool. Er wordt nog onderzocht of het bronnet ook voor andere gebouwen toepasbaar is.

Wanneer?

Er ligt een definitief ontwerp voor het WKO-systeem. Eind 2025 wordt gestart met het technisch ontwerp uitwerken. De oplevering van de renovatie van het Stadstheater vindt plaats in 2028. De overige gebouwen zijn naar verwachting in 2031 aangesloten op het collectieve WKO-systeem.

Wie?

- De gemeente heeft de intentie om het systeem te ontwikkelen, te realiseren, te exploiteren en te beheren. Een voorwaarde hiervoor is het oprichten van een gemeentelijk warmtebedrijf. Een reden hiervoor is dat de gemeente zowel het Stadstheater als het Stadhuis in eigendom heeft.
- De overige eigenaren van de panden: het Rijksvastgoedbedrijf (Paleis van Justitie) en het schoolbestuur van de Binnenstadschool.
- In het Bestuurskwartier is netcongestie. Daarom zijn (in eerdere fases) zowel Liander als Vattenfall betrokken om een optimale balans tussen duurzame warmte en netbelasting te vinden.

Het project

In het Bestuurskwartier is gekozen voor het verwarmen en koelen van gebouwen met een collectief bronnet met een warmte- en koude opslag (WKO) ¹. Daarnaast wordt in elk gebouw een individuele warmtepomp geplaatst om de lage temperatuur van het warmtenet op te waarderen naar een in de gebouwen bruikbare temperatuur. Dit systeem zorgt voor een efficiënte levering van warmte en koude aan en tussen gebouwen. Bovendien zorgt de inpassing van dit bronnet voor een lager totaal elektriciteitsverbruiken voor lagere pieken, waardoor de druk op het elektriciteitsnet lager is dan wanneer de gebouwen volledig elektrisch verwarmd en gekoeld zouden worden. Het systeem is schaalbaar voor toekomstige uitbreidingen én uit eerdere studies is gebleken dat dit collectieve systeem een betaalbare optie is ten opzichte van andere alternatieven.

¹ Voor de berekening van de benodigde capaciteit is uitgegaan van vier gebouwen, zonder woningen. Op basis van een warmtevraag van circa 2.295.564 kWhth en de norm van 27 GJ per gebouwequivalent (WEQ), komt dit neer op ongeveer 306 WEQ.

Vervolgstappen in het Bestuurskwartier voor de energietransitie

1. De lopende inpassingsstudie voor de ondergrond afronden, zodat het ontwerp verder kan worden uitgewerkt. Dit is een uitdaging gezien de ligging van het Bestuurskwartier, midden in de binnenstad.
2. Verdere gesprekken voeren met de gebouweigenaren, -gebruikers en mensen die in de buurt wonen.
3. Het technisch ontwerp en de bijbehorende financiële en organisatorische randvoorwaarden verder uitwerken, zodat het plan definitief kan worden gemaakt.
4. Binnen het gebiedsenergieplan uitwerken wat er in het Bestuurskwartier nodig is om ook de andere onderdelen van de energietransitie vorm te geven.

Nieuwe Haven, IKPW, Het Broek, Zonnepark met Windmolens Koningspleij-Noord

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Bedrijventerrein en utiliteit in groen.
- Gemiddeld bouwjaar: 1991, IPKW-terrein geopend in 1941, oudere panden worden complex voor complex toekomstbestendig gemaakt.

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 168
Gemiddeld energielabel: C
(39% A, 0% B, 4% C, 1% D, 1% F, 53% onbekend)

Energielabel	Percentage
A	39%
B	0%
C	4%
D	1%
F	1%
Onbekend	53%

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 40.404 GJ
- Huidige aardgasvraag: 122.252 GJ
- Huidig aanbod zon: 773 kWp (= 3 GJ)

Energetische situatie

Category	Value (GJ)
Huidige elektriciteitsvraag (GJ)	40.404
Huidige aardgasvraag (GJ)	122.252
Huidige aanbod zon (GJ, omgerekend bij optimale omstandigheden)	3

Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

- Het Cleantech Park Arnhem is een gesloten distributiesysteem van energieleverancier Veolia voor verschillende energiedragers, zoals warmte, perslucht en stoom. Het is geen gesloten distributiesysteem voor elektriciteit.
- Datacentrum Kleefse Waard (potentiële restwarmtebron).
- Gedeeltelijk warmtenet aanwezig.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

Er is een gebiedsvisie Innovatief Maakdistrict Arnhem (Het Broek, Cleantechpark en Nieuwe Haven) gemaakt, hierin wordt een visie gegeven op hoe dit gebied er in de toekomst uit zal zien. Vanuit deze visie wordt een ontwikkelstrategie uitgewerkt, hierin wordt omschreven hoe de visie tot uitvoer gebracht kan worden. In dit gebied zijn geen woningbouwontwikkelingen.

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

Vanuit de gebiedsvisie en ontwikkelstrategie volgen opgaven voor aanpak en ontwikkelingen in de openbare ruimte.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

Geen corporatiebezit in dit gebied.

Projectsheet energiehub Cleantech Park

In het kort

In Cleantech Park Arnhem wordt onderzocht hoe een lokaal slim energiesysteem kan worden gerealiseerd, op zo'n manier dat alle bedrijfsactiviteiten en verduurzamingsopgaven door kunnen gaan. Op andere plekken in dit cluster zijn ook dergelijke onderzoeken en initiatieven. De insteek is om al deze initiatieven in samenhang met elkaar uit te werken – met behulp van de gebiedsvisie in wording.

Facts & Figures

Aantal woningen

De energiegebieden zijn bedrijventerreinen met diverse milieucategorieën.

Wanneer?

Op dit moment wordt een onderzoek gedaan naar de verschillende scenario's voor een toekomstbestendig energiesysteem voor Cleantech Park. Het doel is om dit project voor 2028 te realiseren.

Wie?

- De gemeente fungeert als projectleider om partijen bij elkaar te brengen. Daarnaast werkt zij aan een gebiedsvisie en ontwikkelstrategie, ook voor de omliggende bedrijventerreinen.
- De bedrijven op het Cleantech Park werken al langere tijd samen aan het toekomstige energiesysteem. Bij het uitwerken van de huidige routekaart zijn zo'n 10 ondernemers actief betrokken.
- De netbeheerders Liander en TenneT zijn bij het project betrokken.

Het project

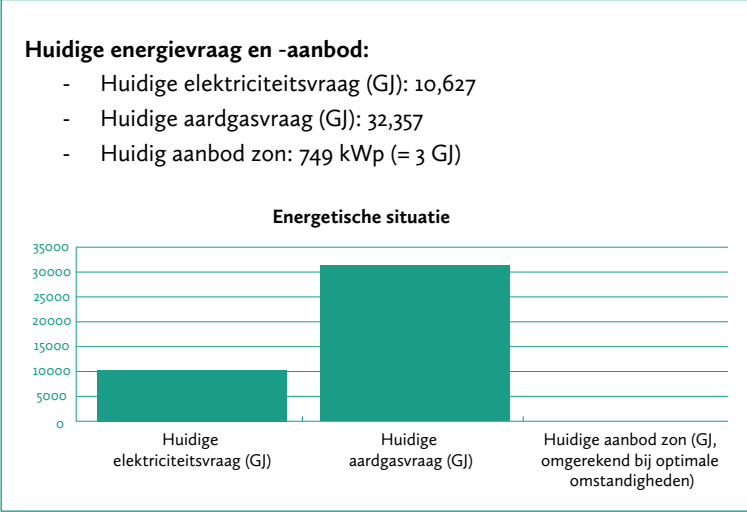
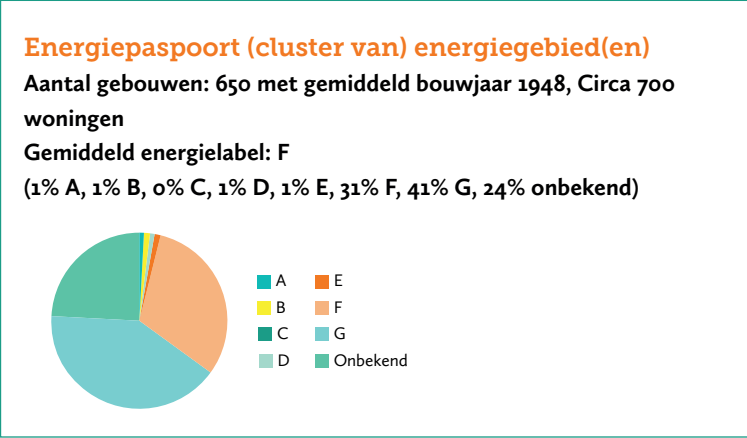
In Cleantech Park wordt een onderzoek gedaan naar het meest geschikte, toekomstbestendige energiesysteem. Hierin wordt ook gekeken naar direct omliggende gebieden. Het onderzoek is breed en kijkt onder meer naar de ontwikkeling van een energyhub, energie besparen en cable pooling, conversie en opslag toepassen. Uitgangspunt is dat het systeem fossielvrij en decentraal is. Bij dit onderzoek is een tiental ondernemers actief betrokken, maar ook voor de niet-actieve ondernemers wordt gewerkt aan een concreet beeld hoe zij kunnen overstappen naar een duurzaam energiesysteem.

Vervolgstappen in Cleantech Park voor de energietransitie

1. De routekaart afronden met daarin het uitgewerkte scenario en een groeirichting voor het energiesysteem van Cleantech Park.
2. De routekaart bespreken met belanghebbenden.
3. Mogelijkheden op de overige bedrijventerreinen verder onderzoeken.
4. Vanuit het perspectief van de energietransitie actief bijdragen aan het opstellen van de gebiedsvisie voor de andere bedrijventerreinen.

Hoogkamp 1 en Hoogkamp 2

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)
Hoogkamp is een groene, naoorlogse wijk met als gemiddeld bouwjaar 1948. Er zijn voornamelijk eengezinswoningen, waarvan 90% in particulier bezit. De overige 10% zijn verenigd in een VvE en in particulier eigendom. In Hoogkamp zijn verder sportvelden en een sportzaal.



Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:
Geen.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)
Geplande gebiedsontwikkelingen
Geen

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- Onderhoud verharding Bakenbergseweg in 2028, onderzoek gelijktijdige aanpak riolering en weginrichting.
- Onderhoud riolering en verharding Joris van der Haagenlaan, planning nog onbekend.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties
Vrijwel geen corporatiebezit in deze wijk.

Projectsheet collectieve aanpak Hoogkamp

In het kort
Hoogkamp werkt aan een integraal plan voor een fossielvrije en toekomstbestendige energievoorziening. Dat betekent: aardgasvrij verwarmen van de woningen, elektrificatie van vervoer mogelijk maken en energiebesparing.

Facts & Figures
Aantal woningen
Circa 700 woningen

Wanneer?
In 2028 te starten met de benodigde werkzaamheden.

Wie?

- De gemeente is projectleider van het opstellen van het gebiedsenergieplan.
- Hierbij wordt nauw samengewerkt met Hoogkamp Energie, een actieve groep bewoners in de wijk. Zij hebben het initiatief genomen om te werken aan een integraal plan.

Het project
In de wijk Hoogkamp worden verschillende technische opties onderzocht voor een toekomstbestendige energievoorziening. Er zijn al diverse onderzoeken gedaan, bijvoorbeeld naar de mogelijkheid om collectieve warmtesystemen toe te passen. Ook het scenario van individuele warmtepompen is onderzocht. Een aantal bewoners heeft al geïnvesteerd in deze warmtepompen, maar het collectieve systeem is ook nog een optie. Daarnaast overwegen de bewoners innovaties als buurtbatterijen, laadpleinen met deelauto's en energiemanagementsystemen om het energiesysteem slimmer en efficiënter te maken.

Met het uitwerken van het gebiedsenergieplan leggen we de diverse opties naast elkaar, maken keuzes werken zaken als financiering en organisatie verder uit. De bewoners vinden het belangrijk dat dit sociaal rechtvaardig gebeurt. Een concreet initiatief daarvoor is een buurtklusbedrijf, dat de bewoners hebben opgericht en waarmee burens elkaar helpen om woningen te verduurzamen.

Vervolgstappen in Hoogkamp voor de energietransitie

1. Verschillende scenario's uitwerken voor een toekomstbestendig energiesysteem en voldoende informatie en data ophalen om keuzes te maken.
2. Concrete technische en sociale maatregelen formuleren.
3. Als gemeente de buurt ondersteunen, zodat de mogelijkheden om door te groeien naar een energiegemeenschap worden vergroot en benut.

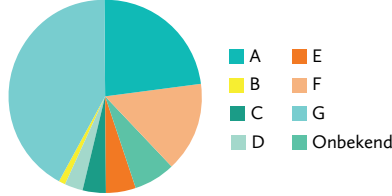
In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Vernieuwd, bedrijven & Villawijk
- Gemiddeld bouwjaar:1959

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 293

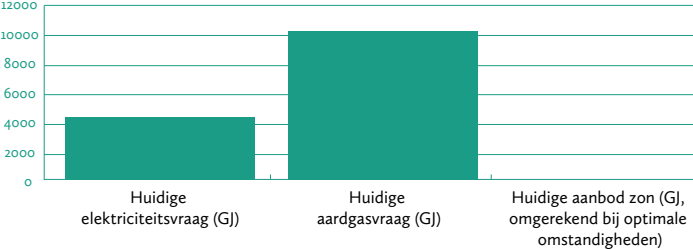
Gemiddeld energielabel: D



Energie Label	Aantal gebouwen (ongeveer)
A	10
B	5
C	15
D	180
E	20
F	10
G	10
Onbekend	10

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 4,389 GJ
- Huidige aardgasvraag: 10,393 GJ
- Huidig aanbod zon: 522 kWp (= o GJ)



Soort	Waarde (GJ)
Huidige elektriciteitsvraag	4,389
Huidige aardgasvraag	10,393
Huidige aanbod zon (omgerekend)	522

Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

- Er staat een biomassacentrale in het gebied, waarmee een klein warmtenet op het landgoed wordt gevoed.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

- Herontwikkeling/nieuwbouw De Koepelgevangenis (32 woningen).
- Herontwikkeling De Hes (werklocatie).

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- Onderhoud verharding en aanpassen weginrichting gedeelte van Amsterdamseweg in 2027.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- Niks gepland

In het kort

In Klingelbeek staan twee veranderingen op stapel: enerzijds wordt de bron voor het warmtenet verduurzaamd – van een biomassacentrale naar een andere, duurzamere warmtebron. Anderzijds wordt het bestaande, kleinschalige warmtenet uitgebreid, zodat meer woningen met deze duurzame bron worden verwarmd.

Facts & Figures

Aantal woningen

Klingelbeek heeft zo’n 800 woningen. Hiervan is ongeveer 60% koopwoning. Er zijn verschillende scenario’s voor het uitbreiden van het bestaande warmtenet denkbaar, waarmee het aantal woningen dat profiteert van de alternatieve warmte varieert van enkele woningen tot de hele wijk.

Wanneer?

Er loopt op dit moment een haalbaarheidsstudie naar het warmtenet. Het streven is om eind dit jaar duidelijkheid te hebben over de haalbaarheid, geografische afbakening en mogelijke realisatie van een grootschalig warmtenet.

Wie?

- De gemeente ondersteunt het proces en begeleidt de haalbaarheidsstudie. Er is nog geen keuze gemaakt over de rol van de gemeente in het vervolgproces.
- Bewoners zijn zeer actief betrokken en organiseren zelf informatieavonden, leveren actief input over wensen, zorgen en vragen. Zij zijn georganiseerd in de bewonerswerkgroep Nette Energie, maar ook de bewoners van het landgoed en de omliggende woningen zijn actief betrokken.

Het project

Het project richt zich op het vervangen van het kleinschalige warmtenet dat draait op biomassa, door een groter, collectief warmtenet met een duurzamere bron. Een alternatieve warmtebron voor het warmtenet is bijvoorbeeld aquathermie in combinatie met een warmte- en koudeopslag (WKO). Er wordt een haalbaarheidsstudie uitgevoerd om onder meer te onderzoeken wat de financiële impact van deze keuze is, zowel voor de benodigde investeringen als voor de kosten van de eindgebruikers.

Vervolgstappen in Klingelbeek voor de energietransitie

1. Vervolgstappen worden gedefinieerd op basis van de uitkomsten van de nu lopende haalbaarheidsstudie.
2. Binnen het gebiedsenergieplan uitwerken wat er in Klingelbeek nodig is om ook de andere onderdelen van de energietransitie vorm te geven.

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Kantoren
- Gemiddeld bouwjaar 2007

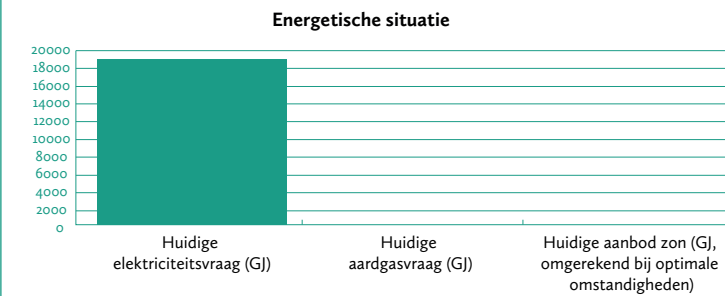
Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 84

In het energiegebied Gelderse Poort zitten vooral bedrijven. Voor bedrijven is het niet verplicht om een energielabel te hebben, waardoor er geen informatie beschikbaar is over energielabels.

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 19.007 GJ
- Huidige aardgasvraag: 41 GJ
- Huidig aanbod zon: 810 kWp (= 3 GJ)



Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

Geen.

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

- Geen geplande ontwikkelingen

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- Geen geplande ontwikkelingen

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- Geen woningcorporatiebezit

In het kort

In Gelderse Poort wordt een bestaand kantorenpark verder ontwikkeld tot een duurzaam, circulair en toekomstbestendig park. Hiervoor trekken de bedrijven op het terrein gezamenlijk op.

Facts & Figures

Aantal woningen

In het gebied bevinden zich 21 kantoorpanden met diverse eigenaren en huurders.

Wanneer?

Het project bevindt zich in de voorbereidende fase.

Wie?

Binnen de Green Deal Twee Gelderse Poort werken de gemeente en de green business club Gelderse Poort (GBC GP) samen aan een toekomstbestendig bedrijvenpark. De GBC GP fungeert als collectief van eigenaren en huurders en coördineert het overleg en de werkgroep Energie. De werkgroep Energie komt elke 6 à 8 weken bij elkaar om de voortgang te bespreken. Naast de werkgroep Energie zijn de volgende partijen betrokken:

- VNO-NCW Midden: behartigen de belangen van ondernemers.
- Alliander: strategisch advies voor de verdere verduurzaming van het energiesysteem.

Het project

De ondernemers en de gemeente op de Gelderse Poort werken samen aan een toekomstbestendig energiesysteem voor het gebied. Na een eerste verkenning op pandniveau, waarbij panden zijn verduurzaamd tot label A met zonnepanelen en warmtepompen, wordt nu een verkenning gedaan naar de oprichting van een gezamenlijke energiecoöperatie. Daarbij wordt onderzocht hoe een collectief energiesysteem technisch en financieel haalbaar kan zijn, inclusief een gezamenlijke energieprofielanalyse. Een belangrijk onderdeel hiervan is de ontwikkeling van solar carports met (slimme) laadvoorzieningen, een energiemanagementsysteem en batterijopslag. Die instrumenten dragen bij aan lokale duurzame opwek en CO₂-reductie. Naast de ontwikkeling van solar carports zijn er nu al extra laadpalen geplaatst in het gebied.

Vervolgstappen in Gelderse Poort voor de energietransitie

1. De komende periode wordt de technische en financiële haalbaarheid van het gezamenlijke energiesysteem afgerond. Als de uitkomst positief is, worden de solar carports en mogelijk verdere collectieve initiatieven gerealiseerd.
2. De gemeente blijft betrokken via het Energiefonds.
3. Er worden kansen voor uitbreiding met andere partijen onderzocht.

Holthuizen en Vredenburg

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Tuindorp en naoorlogse woonwijk
- Veel groen, lichte bedrijvigheid
- 2 grootverbruikers

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 1571

Gemiddeld energielabel: C

(0% A, 4% B, 69% C, 23% D, 0% E, 0% F, 0% G, 4% onbekend)

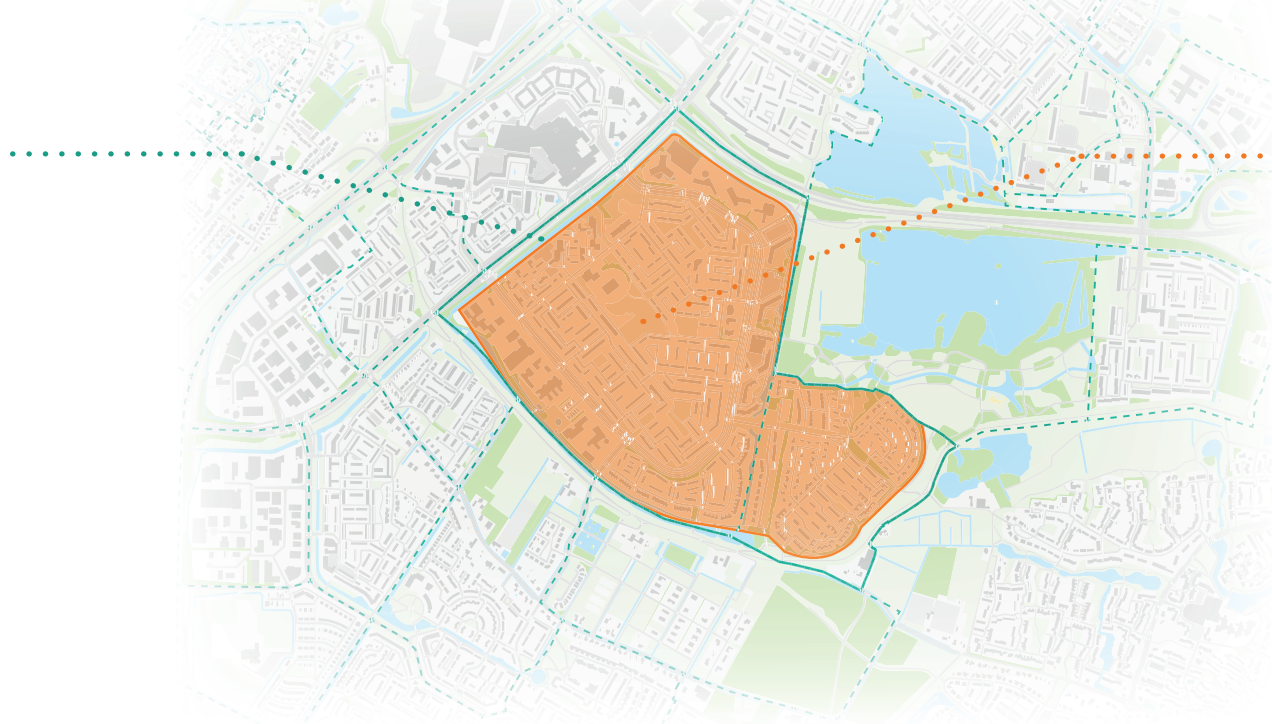
Energielabel	Percentage
A	0%
B	4%
C	69%
D	23%
E	0%
F	0%
G	0%
Onbekend	4%

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 16.579 GJ
- Huidige aardgasvraag: 49.338 GJ
- Huidig aanbod zon: 857 kWp (= 3 GJ)

Energetische situatie

Soort	Waarde
Huidige elektriciteitsvraag (GJ)	16.579
Huidige aardgasvraag (GJ)	49.338
Huidige aanbod zon (GJ, omgerekend bij optimale omstandigheden)	3



Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

- Gedeeltelijk bestaand warmtenet of warmteleiding

Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

Nieuwbouw Slochterenweg (70 studenteneenheden).

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

Er wordt onderzocht of onderhoud en/of vervanging van riolering en verharding gelijk kan plaatsvinden als hier een warmtenet wordt aangelegd.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- Vivare: onderzoek naar nieuwbouw 40 eengezinswoningen Groningensingel/ Slochterenweg.
- Portaal: onderzoek naar mogelijke nieuwbouw Groningensingel 98-100 (95 woningen).
- Portaal: renovatie Rijnlandflat in 2027/2028.
- Verder staan in het omliggende gebied (Loppersumhof/Stedumhof) onderhoudswerkzaamheden (2027) en renovaties (2033/2034) op de planning.

Projectsheet warmte uit water (fase I) samen met Lingewaard

In het kort

Het project GALA, of warmte-uit-water, is de ontwikkeling van een grootschalig warmtenet. De belangrijkste bron is het Rijnwater, waaruit met aquathermie-technieken duurzame warmte wordt gewonnen die aan de woningen en gebouwen wordt geleverd. GALA is een grootschalig en gemeenteoverschrijdend project met verschillende fasen.

Facts & Figures

Aantal woningen

In totaal worden circa 10.000 woningequivalenten aangesloten op het grootschalige warmtenet:

- 2.500 daarvan in Zilverkamp in de gemeente Lingewaard.
- 7.500 daarvan in Arnhem-Oost (Vredenburg, Rijkerswoerd en Holthuizen)

Wanneer?

Het project bevindt zich in de initiatieffase. Voor Arnhem-Oost is het haalbaarheidsonderzoek bijna afgerond en in begin 2026 begint de gemeente met het gebiedsenergieplan voor de wijk Vredenburg. In Zilverkamp in Lingewaard wordt gestart met de werkzaamheden en de verwachting is dat deze wijk tussen 2028 en 2030 wordt aangesloten. Daarna volgen de wijken in Arnhem-Oost.

Wie?

De gemeente is projectleider voor het gebiedsenergieplan in Arnhem-Oost. De gemeente werkt samen met de gemeente Lingewaard en haalt lessen uit de ervaringen daar, in de wijk Zilverkamp. Daarnaast werken beide gemeenten met:

- Rijkswaterstaat: stelt de rivier beschikbaar voor het onttrekken van warmte (aquathermie).
- Het Gelders Warmte Infra Bedrijf (GWIB): ondersteunt bij de ontwikkeling, realisatie en exploitatie van het warmtenet.
- Firan: ontwikkelt en beheert de benodigde infrastructuur.
- Alliander: zorgt voor voldoende elektriciteit en neemt het warmtebedrijf van Lingewaard over.

Het project

Het project onderzoekt de haalbaarheid van warmteopwekking met aquathermie uit de Rijn in de gemeente Lingewaard, waar ook de energiecentrale komt te staan. Brine-warmtepompen warmen LT-water uit de Rijn op tot 70 graden. In Arnhem-Oost komt een warmteoverdrachtstation (WOS) en warm water wordt via een MT-warmtenet naar woningen en bedrijven vervoerd. Voor de techniek is nauwelijks ruimte nodig: de WOS wordt geplaatst tussen Vredenburg en Rijkerswoerd, met daarnaast enkele onderstations. In de woningen komen afleversets. De kosten voor bewoners zijn grotendeels doorgerekend – binnenkort vinden hier de gesprekken over plaats.

In Rijkerswoerd is de bewonersgroep ‘Duurzaam Rijkerswoerd’ actief, die samen met een projectleider werkt aan isolatie- en installatieprojecten. In Vredenburg is veel samenwerking met de woningcorporaties.

Vervolgstappen in Holthuizen en Vredenburg voor de energietransitie

Het project kent de volgende vervolgstappen:

1. Technische studies naar de haalbaarheid van levering aan woningen en bedrijven afronden.
2. Keuzes maken voor de precieze locatie voor de installaties. Dit gebeurt in samenspraak met Rijkswaterstaat.
3. In 2026 het gebiedsenergieplanproces starten in de wijk Vredenburg.

OhLW 1, 2 en 3, IJsseloord I, Presikhaaf 3, Elswaide, Park Presikhaaf, Winkelcentrum

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)

- Naoorlogse woonwijken, utiliteit in groen, bedrijven & tuindorp
- Gemiddeld bouwjaar:1972
- 4 grootverbruikers

Energiepaspoort (cluster van) energiegebied(en)

Aantal gebouwen: 2319

In dit cluster van energiegebieden is veel bedrijvigheid. Voor bedrijven wordt geen energielabel vastgelegd, waardoor hierover geen informatie beschikbaar is.

Huidige energievraag en -aanbod:

- Huidige elektriciteitsvraag: 29.657 GJ
- Huidige aardgasvraag: 82.778 GJ
- Huidig aanbod zon: 2.506 kWp (= 0 GJ)

Energetische situatie

Categorie	Waarde (GJ)
Huidige elektriciteitsvraag (GJ)	29.657
Huidige aardgasvraag (GJ)	82.778
Huidige aanbod zon (GJ, omgerekend bij optimale omstandigheden)	0

Bijzonderheden bestaande energie-infrastructuur:

Winkelcentrum is aangesloten op bestaand warmtenet.



Ontwikkelingen in het (cluster van) energiegebied(en)

Geplande gebiedsontwikkelingen

- Houtmanlocatie (60 woningen)
- Middachtensingel (60 woningen)
- Kermisland 110 (120 woningen)
- Middengebied Kenniscampus (150 studentenwoningen en 100 gezinswoningen)

Gemeentelijke ontwikkelingen openbare ruimte

- Integraal project voor de aanpak en vergroening van de openbare ruimte in Presikhaaf.
- Onderhoud riolering en verhardingen van Borselenstraat, Van Galenstraat, Park Kinderkamp, Langenbachstraat, planning binnen 5 jaar.
- Onderhoud riolering, verhardingen en aanpassing weginrichting Middachtensingel, planning binnen 5 jaar.

Geplande renovaties en verduurzaming door woningcorporaties

- Portaal: verduurzaming VvE Molencatenstraat wordt onderzocht voor 2029.
- Vivare: groot onderhoud, verduurzamen en optoppen van 4 galerijflats Over Het Lange Water.
- Vivare: onderzoek naar herontwikkeling kerklocatie Betanienstraat.

Projectsheet restwarmte van RWZI Nieuwsgraaf voor Velp-Zuid en Presikhaaf met energiecoöperatie IJsseloord I

In het kort

In Arnhem-Noordoost wordt op verschillende manieren gewerkt aan de energietransitie. Zo wordt op bedrijventerrein IJsseloord 1 (project 1) gewerkt aan een duurzaam energiesysteem, waarbij bedrijven onderzoeken of er mogelijkheden zijn voor een gezamenlijke energievoorziening, wordt in Presikhaaf III (project 2) en Over het Lange Water gewerkt aan een collectieve warmteoplossing en wordt ook bij de ontwikkeling van de Kenniscampus (project 3) onderzocht of een collectief warmtesysteem tot de mogelijkheden behoort.

Facts & Figures

Aantal woningen

- Het bedrijventerrein IJsseloord I in Arnhem omvat zowel grootverbruikers als kleinverbruikers, met een cluster bedrijven uit de automotive-sector.
- In Presikhaaf III en Over het Lange Water zijn bij elkaar 4800 woningen die aardgasvrij verwarmd kunnen worden met een duurzame collectieve oplossing. Het zijn verschillende typen huur- en particuliere woningen. Daarnaast is er commercieel en maatschappelijk vastgoed.
- Binnen het projectgebied van de Kenniscampus wordt uitgegaan van circa 6.000 woning- en gebouwequivalenten. Er wordt geïnvesteerd in de bouw van circa 200 studenteneenheden en 50 tot 100 reguliere koopwoningen op het Intratuin-perceel.

Wanneer?

- De bedrijven werken actief samen en delen veel kennis over verduurzaming.
- Het project Presikhaaf III bevindt zich momenteel in de verkenningsfase en er wordt gewerkt aan de eerste schetsen voor de wijk en de business case. De eerste aansluitingen op het warmtenet zijn op zijn vroegst in 2030.
- Momenteel loopt er een haalbaarheidsstudie naar het collectieve warmtesysteem. De beoogde realisatieperiode loopt van 2030 tot 2040.

Wie?

- De ondernemers van IJsseloord I zijn de initiatiefnemers. De gemeente heeft een faciliterende rol onder meer via procesbegeleiding, kennisdeling en verbinding met het Energietransitieplan Arnhem (EVA). In latere fases wordt de gemeente strategisch partner bij opschaling, vergunningverlening, communicatie en cofinanciering. Alliander is betrokken als adviseur over het best passende energiesysteem op het terrein, in relatie tot het stedelijke energiesysteem. Daarnaast is StAB strategisch partner, en VNO-NCW Midden en kennisinstellingen zijn ook betrokken.
- De gemeente Arnhem is projectleider en stelt een gebiedsenergieplan op. De gemeente werkt samen met de drie woningcorporaties en de gemeente Rheden. Daarnaast is er een hogeschool betrokken en mogelijk de eigenaar van het winkelcentrum.
- De gemeente Arnhem is projectleider. Belangrijke partners zijn de hogescholen in het gebied: HAN University of Applied Sciences, Yuverta en Hogeschool Van Hall Larenstein. Daarnaast heeft de ontwikkelende partij een centrale rol in het proces. De HAN University of Applied Sciences voert een onderzoek uit naar een duurzaam energiesysteem in dit gebied.

Het project

- Het project 'Green Deal 2.0 IJsseloord 1' heeft als doel het bedrijventerrein te ontwikkelen tot een duurzaam, circulair en toekomstbestendig bedrijventerrein. Hierbij nemen bedrijven samen de regie over hun energievoorziening en wordt energie lokaal opgewekt. Door de grootverbruikers is verkend wat mogelijk is op het gebied van een groepstransportovereenkomst. De technische basis is uitgewerkt, maar door overeenkomende energieprofielen, beperkte urgentie en onzekerheid over wetgeving is besloten dit voorlopig niet collectief te organiseren. De samenwerking blijft actief, met een focus op kennisdeling en voorbereiding op toekomstige kansen en met bijzondere aandacht voor de automotive-sector en kleinverbruikers. Er wordt gewerkt aan een uitbreiding van zonne-energie voor eigen gebruik, de realisatie en optimalisatie van een solar caport met laadpunten (met smart-charging) en batterijopslag. Daarnaast delen de ondernemers hun ervaringen met andere bedrijventerreinen zoals IJsseloord 2. Onder de betrokken ondernemers is draagvlak voor samenwerking en verduurzaming. Binnen de automotive-sector groeit de interesse in gezamenlijke oplossingen rond energie en mobiliteit.
- Het project heeft als doel een duurzame collectieve warmteoplossing te realiseren voor de wijken Presikhaaf III en Over het Lange Water. Als warmtebron heeft de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Nieuwgraaf de potentie om circa 10.000 woningen te verwarmen. De gemeente Arnhem werkt daarom samen met de gemeente Rheden om ook de kansen voor een collectief warmtenet in Velp-Zuid te verkennen. Op dit moment wordt onderzocht of het warmtenet een laagtemperatuur- of een middentemperatuur-warmtenet moet worden (of een combinatie hiervan). Participatie met de wijk was tot nu toe beperkt. Maar participatie is in elk geval onderdeel van het gebiedsenergieplan.
- Het project richt zich op de ontwikkeling van een kenniscampus met een collectief systeem voor warmte. Hierbij wordt de RWZI als logische bron gezien voor dit gebied en wordt warmte naar de gebouwen verplaatst via een warmtenet. Er loopt een haalbaarheidsstudie naar het warmtesysteem en HAN voert een onderzoek uit naar de mogelijkheden van een duurzaam energiesysteem voor de campus en mogelijk bredere toepassing in het gebied. De technische voorzieningen worden ingepast binnen de geplande gebouwen en het terrein. Hierbij wordt rekening gehouden met voldoende ruimte voor de benodigde installaties en infrastructuur. De directe omgeving wordt actief betrokken bij het project en er is regelmatig overleg met de omgeving. Bij het ontwerp worden technische bezwaren van de bewoners en bedrijven uit de buurt meegenomen, met name op het vlak van ruimtelijke inpassing en ontwerp.

Vervolgstappen in Arnhem Noordoost voor de energietransitie

- Voor IJsseloord I nemen we de volgende vervolgstappen:
 - Gezamenlijke acties en kennisdeling.
- Voor Presikhaaf III en OhLW nemen we de volgende vervolgstappen:
 - Een verdiepingsslag op het ontwerp van het collectieve systeem, die past bij de huidige en toekomstige warmtevraag van de afnemers en de ruimtelijke inpassing.
 - Een planning uitwerken.
- Voor de Kenniscampus gaan we de volgende vervolgstappen nemen:
 - De startnotitie vaststellen.
 - De technische en financiële haalbaarheid van het collectieve systeem verder uitwerken.

Tuin van Elden, Nieuw-Monnikenhuizen en Plantagebuurt/Nieuwe Aa (is buurt in Malburgen West-2)

In het kort (Type bebouwing en bijzonderheden)
In de transitievisie warmte stelde Arnhem enkele startwijken vast: wijken waarvoor de gemeente als eerste een plan ging maken om de woningen aardgasvrij te verwarmen. In een deel van deze startwijken werd het alternatief voor aardgas elektriciteit. In de afgelopen periode is in deze wijken gesproken met de inwoners over de keuze voor een all-electric-oplossing en zijn diverse aanbiedingen gedaan.

Facts & Figures

Aantal woningen

Circa 1200

Wanneer?

In deze wijken wordt gewerkt aan het elektrificeren van de warmtevoorziening. In de transitievisie warmte is deze keuze gemaakt. De eerste gesprekken met de bewoners zijn daarvoor gevoerd. De transitie vindt op dit moment plaats door natuurlijke vervangmomenten van cv-ketels te benutten en dan waar mogelijk warmtepompen hiervoor terug te plaatsen.

Wie?

- De gemeente als initiatiefnemer van de communicatie over de keuze voor een all-electric-oplossing
- De bewoners als huiseigenaren en daarmee degenen die bij het vervangmoment van de centraleverwarmingsketel de keuze (kunnen) maken voor een warmtepomp.

Vervolgstappen in deze wijken

Het is van belang om in deze wijken weer goed in contact te komen en te blijven met inwoners om het tempo van de warmtetransitie in deze wijken te voorspellen en eventueel te helpen versnellen. De gemeente was al in contact met inwoners, waardoor de stap naar het voeren van gesprekken over andere elementen van de energietransitie vrij eenvoudig is. Het is nu zaak om voor elk van deze wijken een gebiedsenergieplan uit te werken, om zo inzichtelijk te krijgen welke kansen en mogelijkheden er zijn. Ook gaan we in deze all-electric-buurt, naast warmtetransitie, het gesprek verbreden naar de vier pijlers van het energieprogramma: energie besparen, warmte/koude, mobiliteit en elektriciteit. Uiteindelijk moeten we samen met de bewoners ook voor deze buurten vaststellen op welke manier het elektriciteitsnet in hun buurt toekomstbestendig wordt.

Colofon

Arnhem, januari 2026

Dit is een uitgave van de gemeente Arnhem. Het voorlopig ontwerp omgevingsprogramma is met zorg samengesteld. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend. Het kan onvolkomenheden bevatten. Niets uit en van dit document mag los gepubliceerd worden.

Redactie

Corianne Roza, Richard Kaper en Harm-Jan Idema