Notitie energie gebiedsvisie Zijdekwartier Arnhem

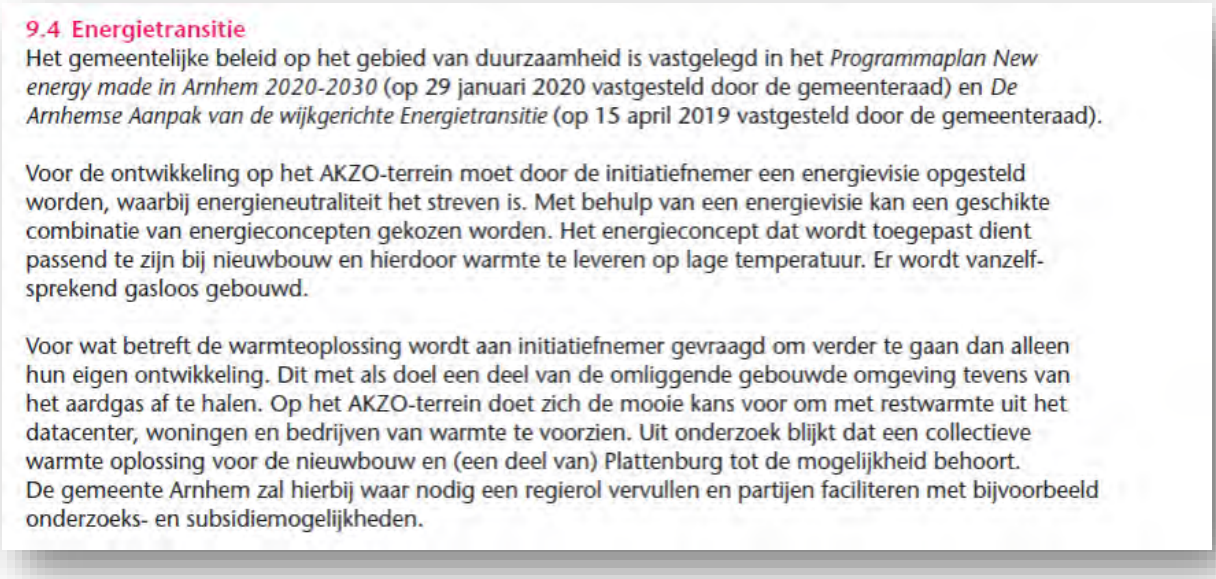
Datum	Houten, 21-4-2023
Project	Zijdekwartier te Arnhem
Projectnummer	2021-164
Onderwerp	Energie gebiedsvisie
Contactpersoon	G.J. van den Brink
Bijlage(n)	Bijlage 1: Uitgebreide Afwegingsmatrix energiesystemen gestapelde woningbouw

1. Inleiding

De Combinatie VOF OC BPD/Klok ontwikkelt op het Akzo-Enka terrein in Arnhem het plan Zijdekwartier. Het plan betreft de nieuwbouw van 6 woongebouwen met ca. 450 eenheden (met mogelijke uitbreiding tot ca. 820 eenheden) én ca. 96 grondgebonden woningen.

2. Gemeentelijk beleid Energietransitie

De gemeente Arnhem wil in 2050 voor warmte geen gebruik meer maken van aardgas. Voor warmte wordt er dan duurzame energie gebruikt. De ambities voor het plan Zijdekwartier zijn:



9.4 Energietransitie

Het gemeentelijke beleid op het gebied van duurzaamheid is vastgelegd in het *Programmaplan New energy made in Arnhem 2020-2030* (op 29 januari 2020 vastgesteld door de gemeenteraad) en *De Arnhemse Aanpak van de wijkgerichte Energietransitie* (op 15 april 2019 vastgesteld door de gemeenteraad).

Voor de ontwikkeling op het AKZO-terrein moet door de initiatiefnemer een energievisie opgesteld worden, waarbij energieneutraliteit het streven is. Met behulp van een energievisie kan een geschikte combinatie van energieconcepten gekozen worden. Het energieconcept dat wordt toegepast dient passend te zijn bij nieuwbouw en hierdoor warmte te leveren op lage temperatuur. Er wordt vanzelfsprekend gasloos gebouwd.

Voor wat betreft de warmteoplossing wordt aan initiatiefnemer gevraagd om verder te gaan dan alleen hun eigen ontwikkeling. Dit met als doel een deel van de omliggende gebouwde omgeving tevens van het aardgas af te halen. Op het AKZO-terrein doet zich de mooie kans voor om met restwarmte uit het datacenter, woningen en bedrijven van warmte te voorzien. Uit onderzoek blijkt dat een collectieve warmte oplossing voor de nieuwbouw en (een deel van) Plattenburg tot de mogelijkheid behoort.
De gemeente Arnhem zal hierbij waar nodig een regierol vervullen en partijen faciliteren met bijvoorbeeld onderzoeks- en subsidiemogelijkheden.

3. Energiebehoefte en randvoorwaarden Nieuwbouw en bestaande bouw

Energiebehoefte plan Zijdekwartier

Het plan kenmerkt zich door energiezuinige nieuwbouwwoningen met zowel warmte- als koudevraag. Het energiesysteem Zijdekwartier is afgestemd op deze energiezuinige nieuwbouw, omdat aan nieuwbouw harde wettelijke eisen worden gesteld.

Trias Energetica

De *Trias Energetica* wordt toegepast met als primaire doel het beperken van de energiebehoefte. Stap twee is het maximaal benutten van energie uit duurzame bronnen. Ten slotte wordt zo efficiënt mogelijk gebruik gemaakt van bronnen die vandaag nog fossiel zijn.

Randvoorwaarden wet- en regelgeving

- De energieprestatie van het gebouw inclusief het energiesysteem dient te voldoen aan de BENG eisen bepaald volgens de NTA 8800. BENG is de afkorting van Bijna Energie Neutraal Gebouw. Hiermee wordt richting gegeven aan de ambitie en het streven om energieneutraal te zijn. Twee van de BENG eisen hebben een directe relatie met de energievoorziening:
    - BENG 2; wettelijk kader ≤ 50 kWh/m²voor appartementen, resp. ≤ 30 kWh/m² voor grondgebonden woningen, randvoorwaarde om dit te bereiken is een warmte- en koudevoorziening met een goed overall rendement (oftewel fp;del warmte- en koude opwekking)
    - BENG 3; wettelijk kader ≥ 40 procent voor appartementen, resp. ≥ 50 procent voor grondgebonden woningen, hernieuwbare energie (fp;ren), hernieuwbare energie is in de NTA 8800 gedefinieerd als "*energie van een bron die niet wordt uitgeput door onttrekking, zoals zonne-energie (thermisch en zonnestroom), wind, waterkracht, hernieuwbare biomassa".*
- Aanvullend op de BENG-eisen is de Temperatuur Overschrijding-juli (TO-juli) van toepassing, om oververhitting van nieuwbouwwoningen te voorkomen. Directe zonintreding heeft een grote invloed op oververhitting van nieuwbouwwoningen wat in de zomer problemen kan opleveren. De TO-juli eis wordt uitgedrukt in een getal. Dit getal geeft het risico aan op temperatuuroverschrijding en wordt bepaald aan de hand van de koelbehoefte in de maand juli. Het getal wordt berekend met rekenmethodiek NTA-8800 (BENG-rekenmethodiek). De grenswaarde voor TO-juli is vastgesteld op 1,20, per woning/appartement, per oriëntatie. Temperatuuroverschrijding: Middels het opstellen van een gebouwsimulatie van de meest kritische woningen wordt tijdens de ontwerpfase de temperatuuroverschrijding bepaald. Middels de gebouwsimulatie wordt bepaald of aan de gestelde randvoorwaarden wordt voldaan of dat er aanvullende maatregelen benodigd zijn.
- De temperatuur van het warm tapwater aan de tappunten in een woninginstallatie zonder circulatie moet tenminste 55 °C kunnen bereiken. Voor woninginstallaties met circulatie en in een collectief leidingnet geldt de eis dat 60 °C aan het tappunt moet kunnen worden bereikt. Deze randvoorwaarden zijn gesteld om de groei van Legionella in leidingwaterinstallaties tegen te gaan.

- Het systeem voor warmteopwekking en -distributie wordt uitgelegd op een laagtemperatuursysteem zoals gedefinieerd in de NTA 8800. Het gemiddelde van de ontwerpaanvoer- en retourtemperatuur dient ≤ 50 °C te zijn. Het bijbehorende afgiftesysteem is mede een laagtemperatuursysteem.
    - Definitie warmteopwekking en -distributie uitgelegd op een laagtemperatuursysteem volgens de NTA 8800 tabel 9.26:

$\theta_{em;avg}$ is de getalswaarde van het gemiddelde van de ontwerpaanvoer- en retourtemperatuur voor de warmteafgifte, in °C. Het van toepassing zijn van LT-afgifte ($\theta_{em;avg} \leq 50$ °C) moet met bijvoorbeeld de ontwerpgegevens worden aangetoond.

Bron: NTA 8800 tabel 9.26 – Indeling HT- em LT-systemen, voor warmteopwekking en -distributie

Energiebehoefte bestaande bouw Plattenburg
Voorafgaand aan de keuze van het energieconcept is onderzoek gedaan naar de eventuele koppeling met de bestaande woningen (in dit geval de 144 woningen die eigendom zijn van Volkshuisvesting). Dit onderzoek is uitgevoerd door Qirion/Firan.
Daaruit is gebleken dat de volgende randvoorwaarden van toepassing zijn op een energievoorziening voor de bestaande woningen van Volkshuisvesting:

- 70 °C aanvoer warmte;
- Hoge pieklast in warmtevraag;
- Geen koude vraag
- Naast gasloos geen (wettelijke) eisen aan de mate van duurzaamheid en hernieuwbaarheid.

Conclusie
Uit een vergelijking is gebleken dat het karakter van de bestaande bouw heel anders is dan de nieuwbouw. De nieuwbouw wordt gestuurd op basis van de BENG en TO-juli eisen. Combinatie VOF OC BPD/Klok focust zich dan ook op een energievoorziening voor de nieuwbouw die kan werken met een lage aanvoertemperatuur in combinatie met koeling om te voorkomen dat de ca. 450 nieuwbouwappartementen verslechteren in energieprestatie omwille van 144 bestaande woningen. Dit zou namelijk botsen met het energieneutraal streven omdat het rendement van de installatie slechter wordt bij een hogere aanvoertemperatuur.

4. Duurzame warmte en koude-bronnen

Geothermie
Voor geothermie is een grootschalige warmteafname vereist van ca. 5.000-7.500 woningen. De energiebron levert geen koeling. Hierdoor valt deze optie af.

Aquathermie: Oppervlaktewater en/of rioolwaterzuivering
Deze bronnen zijn niet op geschikte afstand beschikbaar of alleen als deelbron inzetbaar en vallen daarom af.

Bodemenergie met gesloten of open bronnen
Bodemenergie is beschikbaar in dit gebied. Een aandachtspunt is de eventuele interferentie tussen aangrenzende bronsystemen.

Restwarmte
Restwarmte van het datacenter is goed inzetbaar als regeneratie (bronbalans) in combinatie met bodemenergiesystemen.

Lucht
Energie uit de buitenlucht is beschikbaar in dit gebied. Het aandachtspunt is de mate van geluidsproductie die dit met zich mee kan brengen.

Stadswarmte
Er is gesproken met Vattenfall over de haalbaarheid van eventuele warmte- en koudelevering. Deze is niet concurrerend gebleken omdat het warmtenet in dit gebied nog niet aanwezig is.

5. Afwegingsmatrix van warmte- en koude oplossingen

Omwille van het overzicht is er een afwegingsmatrix opgesteld waarin vier systemen vergeleken zijn. Er zijn drie warmtenetten als referentie aangehouden ter vergelijking met het gekozen energieconcept. Deze drie warmtenetten komen overeen met de systemen die door Firan in het onderzoek in 2021 zijn vergeleken. Het betreft:

1. HT/MT warmtenet (Conventionele stadswarmte);
2. LT warmtenet (ca. 50 °C - 30 °C);
3. ZLT warmtenet (bronnet; ca. 15 °C);
4. Blokverwarming/-koeling met collectieve warmtepompen (4-pijpssysteem).

De samenvatting van de matrix is hieronder weergegeven. Voor de volledige matrix verwijzen we naar de bijlage.

	Systeem 1 HT/MT warmtenet	Systeem 2 LT warmtenet	Systeem 3 ZLT warmtenet	Systeem 4 Blok CV/koeling
Voldoet het systeem aan de **randvoorwaarden** voor de nieuwbouwappartementen?	Nee	Nee	Ja	Ja
Score **Energie efficiëntie**	Midden (16)	Laag (13/14)	Midden (16)	Hoog (18)

Appartementen
De gekozen energiebron voor de appartementen is lucht. De luchtwarmtewisselaar is voorzien in het parkeergebouw om deze goed ruimtelijk te kunnen inpassen en om de effecten van de geluidsproductie te beperken. Bodemenergie wordt vermeden voor de appartementen zodat bodemenergie op grote schaal beschikbaar blijft voor de bestaande bouw. Evenals de restwarmte uit het datacentrum en de stadswarmte welke als warmtebron of regeneratie kunnen dienen voor de bestaande bouw vanwege het ontbreken van de regeneratie door middel van koudelevering.

Grondgebonden woningen
Gezien vanuit energetisch oogpunt en de woonlasten voor de bewoner is een individuele oplossing voor de grondgebonden woningen de beste keuze. In de grondgebonden woningen wordt een individuele combi-warmtepomp voorzien. De bron van de warmtepomp is zowel nog in lucht of gesloten bodemlussen mogelijk, de beide systemen zijn een duurzame hernieuwbare energiebron.

6. Samenvatting

Er is gekozen voor een energiesysteem met een aanvoertemperatuur welke toereikend is om te voldoen aan de warmtebehoefte en de wettelijke eisen voor warm tapwater bereiding. De retourtemperatuur is laag gekozen, zodat de leidingdiameters beperkt zijn (dus ook het warmteverlies). Daarbij komt dat het gemiddelde van de aanvoer- en retourtemperatuur max. 50 °C bedraagt waardoor dit systeem ook als laagtemperatuursysteem beoordeeld wordt volgens de energieprestatienorm NTA 8800.

Na een marktverkenning onder publieke en marktpartijen hebben diverse marktpartijen een visie mét concrete aanbieding gedaan. Eneco is door de Combinatie geselecteerd als beoogd leverancier van warmte en koude. Eneco ontwikkelt het blokverwarmings- en koelsysteem voor de gestapelde woningen.

Bijlage 1: Uitgebreide Afwegingsmatrix energiesystemen gestapelde woningbouw

Tabel afwegingsmatrix

	Systeem 1 HT/MT warmtenet	Systeem 2 LT warmtenet	Systeem 3 ZLT warmtenet	Systeem 4 Blok CV/koeling
Toelichting Energieconcept gebouwgebonden				
Hoe wordt ruimteverwarming in de woning geleverd?	Afleverset	Afleverset	Individuele combi-warmtepomp	Afleverset
Hoe wordt warm tapwater in de woning geleverd?	Afleverset	Booster of doorstromer		Afleverset
Hoe wordt koeling in de woning geleverd?	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar		Afleverset
Waar komen de verticale leidingen in het gebouw:	warme meterkast	LT-leidingen (2 stuks)	ZLT-bronleidingen (2 stuks)	CV- en koelleidingen (4 stuks)
Welke collectieve ruimte is benodigd?	Invoer ruimte (klein ruimtebeslag)	Invoer ruimte (klein ruimtebeslag)	Invoer ruimte (klein ruimtebeslag)	Collectieve warmtepomp ruimte (groot ruimtebeslag)
Welke duurzame energiebronnen kunnen toegepast worden?				
ZLT-bronnen zoals lucht, grondwater, oppervlaktewater en rioolwaterzuivering	Nee	Ja	Ja	Ja
LT-bronnen zoals restwarmte datacenter	Nee	Ja in combinatie met bodemenergie	Ja	Nee
HT/MT bronnen zoals warmte afvalverbranding, geothermie	Ja	Ja maar niet efficiënt	Nee	Ja
Randvoorwaarden Zijdekwartier				
Is de warmte direct geschikt voor ruimteverwarming?	Ja	Ja	Ja	Ja

	Systeem 1 HT/MT warmtenet	Systeem 2 LT warmtenet	Systeem 3 ZLT warmtenet	Systeem 4 Blok CV/koeling
Is de warmte direct geschikt voor warm water productie in de woning?	Ja	Ja, met aanvullende booster of doorstromer	Ja	Ja
Is er koude beschikbaar?	Nee	Nee	Ja	Ja
Is er laagtemperatuur verwarming in de woning vereist? Retourtemperatuur in de woning < 30 °C	Nee	Ja	Ja	Ja
Is het systeem aardgasloos?	Nee, i.v.m. hulp-warmtecentrales	Ja	Ja	Ja
Wordt de BENG eis behaald in referentie projecten?	Onbekend i.v.m. TO juli maatregelen	Onbekend i.v.m. TO juli maatregelen	Ja	Ja
Subtotaal **Randvoorwaarden**	Nee	Nee	Ja	Ja
Voor- en nadelen energie efficiëntie	Hoog/midden/ laag (score)	Hoog/midden/ laag (score)	Hoog/midden/ laag (score)	Hoog/midden/ laag (score)
Transportverliezen warmtenet	Hoog (1)	Midden (2)	Laag (3)	n.v.t. (3)
Transportverliezen in het gebouw	Hoog (1)	Laag (3)	Nihil (3)	Hoog (1)
Warmteterugwinning tegelijkertijd koelen en verwarmen	Nee (1)	Nee (1)	Beperkt (2) (woningniveau)	Maximaal (3) (gebouwniveau)
Warmteverlies warm water buffering	Nee (3)	Ja, elke woning (1)	Ja, elke woning (1)	Ja, collectieve CV buffer (2)
Elektrische aansluiting woning	Standaard (3)	Midden (2) (booster) tot hoog (1) (doorstromer)	Midden (2)	Standaard (3)
Elektrische aansluiting collectieve aansluiting	Standaard (3)	Standaard (3)	Standaard (3)	Hoog (1)
Effect op Netcongestie (wijkniveau)	Laag (3)	Hoog (1)	Hoog (1)	Midden (2)
Mogelijke integratie PV en laden	Beperkt (1)	Beperkt (1)	Beperkt (1)	Goed (3)
Subtotaal **Energie efficiëntie**	Midden (16)	Laag (13/14)	Midden (16)	Hoog (18)