

Visie proeftuin Nagele aardgasvrij dorp

“Het vervolg na het pilotproject”

datum 24.06.2020
status concept
project 40693

Inleiding	5
-----------	---

Fase 1: Ontwikkeling kernvariant & uitgangspunten project

1. Het technisch concept: Nagele in balans	6
2. Stand van zaken & planning	6
3. Balanceren met Nagele in Balans	7
4. Niet meer dan nu	7
5. Integratie installatietechniek, bouwtechniek en architectuur	8
6. Business case	9

Fase 2: De volgende stap na het pilotproject

7. Analyse ruimtelijke context	10
8. Deelname particulieren in rijwoningen	11
9. Mogelijkheden voor toepassing van een bronnet in Nagele	11
10. Keuze aanpak volgende hof	12
11. Communicatie en draagvlak	15

Samenvatting	16
--------------	----

Colofon	17
---------	----

Inleiding

Nagele maakt deel uit van de proeftuinen aardgasvrije wijken. Om van het gas af te gaan wordt het systeem Nagele in Balans aangelegd, een systeem bestaande uit opwekking van warmte op de daken van woningen en gebouwen d.m.v. thermische collectoren en een collectieve ondergrondse seizoensopslag met een collectieve warmtepomp voor na-verwarming/back-up. De ruimtelijke structuur en de architectuur van Nagele, bestaande uit hoven met een centrale openbare groene ruimte en bebouwing met platte daken, leent zich hier bijzonder goed voor. Hierdoor ontstond de mogelijkheid tot een haast onzichtbare, architectonisch en ruimtelijk geïntegreerde energietransitie.

Momenteel wordt gewerkt aan de voorbereiding voor de uitvoering van de kernvariant. Deze is bedoeld als 'proof of concept'. Hiervoor worden zowel energetische, bouwtechnische, installatietechnische als juridisch-financiële oplossingen nader uitgewerkt en uitgevoerd. Het kernproject maakt de oplossing ook zichtbaar voor de dorpsbewoners en draagt bij aan het behouden en vergroten van draagvlak. Vanwege de beperkte omvang is voor de kernvariant nog geen haalbare business case mogelijk.

De globale doorrekening voor de Gerstehof/Lucernehof toont aan dat de business case in principe haalbaar is voor een project met een dergelijke omvang (collectief systeem voor circa 50 woningen).

De volgende stap

De kernvariant levert leerpunten op, die we mee nemen in het vervolgproces. De vraag is nu hoe het vervolgproces na de realisatie van de kernvariant eruit moet zien. Hierbij ontstaan meerdere vragen:

- Welke hof of hoven kunnen vervolgens het beste worden aangepakt?
- Zijn alle hoven onderling vergelijkbaar?
- Hoe kunnen we ervoor zorgen voor deelname van zowel huurders (Mercatus, Hendrick de Keijser) als eigenaar bewoners?
- Wanneer kan het beste gestart worden met de (voorbereiding van) een volgende hof?
- Welke innovatieve technologieën zijn kansrijk om toe te passen in Nagele (aanvullend aan of in combinatie met het systeem Nagele in Balans)?

In deze visie op het proces naar een aardgasvrij Nagele wordt een doorkijk gegeven naar een aanpak voor het hele dorp en de keuze voor het vervolgproject. Aspecten die hierbij een rol spelen zijn:

- Ruimtelijke structuur van Nagele.
- Cultuurhistorische of monumentale waarde van de bebouwing en/of ensemble (hof).
- Het programma (rijwoningen in huur en koop, (middel)dure vrijstaande of geschakelde woningen).
- Haalbare business case met een maandlast die Niet meer is dan Nu.
- Het uitvoeringsproces en eventuele samenhang met de uitvoering van bouwkundige maatregelen/groot onderhoud of renovatie of de uitvoering van civieltechnische werkzaamheden.
- Het communicatieproces.
- Kansen & risico's m.b.t de business case.

Deze zaken worden in de visie toegelicht en ook waar nodig in samenhang bekeken.

Fase 1: Ontwikkeling kernvariant en uitgangspunten project

1. Het technisch concept: Nagele in balans

In het voorlopig ontwerp voor de kernvariant is het technisch concept nader vastgelegd:

- Warmtelevering via een 70 graden warmtenet, waarmee de levering van warmte met een vaste temperatuur is gewaarborgd.
- Opwekking van warmte met hoge temperatuur via zon-thermische collectoren, welke als collectieve warmtebron op de daken van de woningen (en andere gebouwen) zal worden gelegd.
- Opslag van warmte in een hoge temperatuur(seizoens)opslag (HoCoSto).
- Beperkte naverwarming via een warmtepomp en backup-CV.
- Afleverset op de plaats van de CV, waardoor het ruimtebeslag in de woning nagenoeg gelijk blijft (iets kleiner wordt).
- Huisaansluiting warmtetoevoer en leidingen collectoren via het dak.
- Bij rijwoningen worden de toe- en afvoer leidingen voor warmte van de collectoren naar de technische ruimte en de seizoensbuffer en de warmte toevoerleidingen (t.b.v. huisaansluiting) naar de woning via het dak naar de woningen geleid. Dit is eenvoudiger en goedkoper uit te voeren dan een traditionele huisaansluiting via de bodem en levert minder overlast op voor de bewoner. Zo hoeven er geen graafwerkzaamheden in de voortuin te worden uitgevoerd. Ook wordt de warmte afgeleverd op de juiste positie in de woningen om eenvoudig aan te kunnen sluiten op de CV-installatie. De leiding t.b.v. de huisaansluiting van de woningen loopt via het tracé van de rookgasafvoer.
- Handhaven huidige CV-leidingen en radiatoren in de woning.

Zowel zon-thermische opwekking van warmte op hoge temperatuur als de opslag van warmte op hoge temperatuur worden nog erg weinig toegepast in Nederland en zijn daarmee een interessante innovatie. Met dit concept is beperkte aanvullende elektrische energie nodig. Waar voor veel warmtenetten in Nederland een SCOP van 2 – 2,5 vaak voorkomt is in het (VO van) kernproject een SCOP van ongeveer 8 berekend, waarmee het elektriciteitsverbruik ca. 3 -4 keer lager is.

2. Stand van zaken & planning

Ontwikkeling kernvariant

In opdracht van Energiek Nagele wordt op dit moment gewerkt aan de technische en de financieel-juridische uitwerking van de kernvariant, bestaande uit voormalig schoolgebouw De Acht en huurwoningen aan de Ring, de zogenaamde Notabelenwoningen. Voormalig schoolgebouw De Acht is in eigendom van de gemeente Noordoostpolder en de huurwoningen zijn in eigendom van corporatie Mercatus op een na, deze is in particulier bezit.

Voor gebouw De Acht en de Notabelenwoningen aan de Ring wordt de dakrenovatie naar voren gehaald in verband met de plaatsing van de thermische zonnecollectoren op het dak door Energiek Nagele t.b.v. de uitvoering van de kernvariant. Ook wordt het vergunningstraject voorbereid voor de architectonische integratie van de benodigde leidingen en techniek. Hierbij worden de bergingdaken, dakranden en boeidelen tevens (zoveel mogelijk) in oorspronkelijke staat teruggebracht.

Het systeem Nagele in Balans gaat uit van seizoensopslag van warmte. Bij het aanleggen van een nieuw systeem is er een lente/zomerseizoen nodig om voldoende warmte te produceren en op te slaan voor de winter. Tijdens deze aanloopperiode zal de warmtepomp de benodigde extra energie leveren voor warm tapwater en verwarming. Zodra er voldoende warmte beschikbaar is in de buffer om de warmtepomp in te kunnen zetten voor warmtelevering kan de CV-ketel in de woningen, die op deze buffer zijn aangesloten, worden vervangen door een afleverset.

De kernvariant is bedoeld als voorbeeldproject om het systeem in de praktijk te kunnen testen (en daarmee aan te tonen) dat het systeem werkt. Dit laatste is ook belangrijk voor het versterken van het draagvlak. Naar aanleiding van de testfase kunnen tevens, indien nodig, nog optimalisaties of verbeteringen worden doorgevoerd ten aanzien van de uitvoering, proces e.d. bij de aanpak van de volgende hoven. Momenteel wordt gewerkt aan het uitwerken van het DO installaties. Parallel hieraan wordt gewerkt aan het oprichten van alle benodigde financieel juridische zaken ten behoeve van de energielevering van en voor de bewoners.

Testfase kernvariant en verder

De planning is om in Q4 2020 te starten met de aanleg van de buffer en het plaatsen van de thermische zonnecollectoren, zodat vanaf voorjaar 2021 warmte kan worden opgeslagen. Vanaf voorjaar 2021 kan er ook warmte worden geleverd aan de woningen en kan de testperiode starten. De warmtepomp zal hierbij gedurende de aanloopperiode, waarin de seizoensbuffer voor de eerste maal warmte gaat opslaan, meer draaiuren moeten maken, totdat de buffer volledig op temperatuur gebracht is. Gedurende de gehele testperiode zullen de resultaten worden gemeten en gemonitord. Medio 2022 zullen de eerste resultaten zichtbaar zijn. Afhankelijk van de resultaten van deze kernvariant, zou in 2022 een volgend hof (of hoven) aangepakt kunnen worden. Hierbij zal ook een schaalessprong gemaakt worden in de omvang naar tenminste 50 woningen per hof.

3. Balanceren met Nagele in Balans

Uitgangspunt van het systeem Nagele In Balans was het zoeken naar de juiste balans tussen bouwkundige investeringen, opwekking, opslag. Een juiste balans om tot een zo gunstig mogelijke business case te komen per woning(type).

Het systeem Nagele in balans is af te stemmen op de warmtevraag in de woningen. Wanneer slechts beperkte na-isolatie mogelijk is (vanwege de hoge cultuurhistorische waarde) in een bepaald type woning, kan meer warmte opgewekt en geleverd worden om aan de warmtevraag te voldoen. Dit is uit duurzaamheidsoogpunt geen probleem, omdat het duurzaam opgewekte warmte betreft. Ook is het uitgangspunt van NIB, dat de bewoner niet meer betaald dan nu. Wanneer de woning niet of nauwelijks wordt na geïsoleerd, zal de warmtevraag in elk geval gelijk blijven en betaald de bewoners niet meer dan nu. Wanneer de isolatiewaarde van schil van de woningen wordt verbeterd, zal de warmtevraag afnemen en zal de energierekening van de bewoner omlaag gaan (Minder dan Nu).

Wel moet er voldoende warmte opgewekt kunnen worden op het dak (voldoende dakoppervlak nodig) om aan de warmtevraag te kunnen voldoen. In woningen waarvan het dakoppervlak beperkt is (of de warmtevraag hoog is) kan na-isolatie noodzakelijk zijn.

Per hof en per woningtype kan globaal worden aangegeven op basis van het huidige verbruik en het beschikbare dakoppervlak wat de optimale balans is en welke bouwkundige en (isolatie) maatregelen eventueel noodzakelijk zijn. Hierbij dient tevens meegenomen te worden welke bouwkundige en isolatiemaatregelen reeds zijn uitgevoerd.

Hierbij kunnen ook andere mogelijke warmtebronnen meegenomen worden in de afweging met name wanneer er te weinig ruimte beschikbaar is om voor opwekking en opslag van warmte. Bijvoorbeeld collectieve opwekking en opslag van warmte (buiten het dorp) of gebruik van restwarmte (afkomstig van koelhallen op het industrieterrein). Deze warmtebronnen zouden kunnen toeleveren aan een warmtenet op de schaal van dorp (bronnent*), waarmee ook de verschillende seizoensbuffers onderling gekoppeld kunnen worden.

**In paragraaf 7 wordt nader ingegaan op de mogelijkheden voor toepassing van een bronnent in Nagele.*

4. Niet meer dan nu

Voor het project is bij de aanvang in 2018 als uitgangspunt gekozen dat de bewoners 'niet meer dan nu' gaan betalen. Hiermee wordt bedoeld dat de woonlasten niet zullen stijgen met de overstap van de huidige verwarming op aardgas naar een aansluiting op het Nagele in Balans systeem.

De term 'niet meer dan nu' is gebruikt om onderscheid te maken met het veelgebruikte principe 'niet meer dan anders', wat bij veel projecten in het land vaak wel wordt ervaren als kostenverhogend. Eén van de problemen van 'niet meer dan anders' is dat de vermeden kosten van de CV zijn meegenomen in de berekening van de warmtetarieven. Voor eigenaar/bewoners is dit terecht. Huurders hebben echter geen vermeden kosten voor de CV, omdat de lasten voor de CV door de verhuurder worden gedragen. Toepassing van 'niet meer dan anders' leidt daardoor voor huurders vaak wel tot kostenstijgingen.

Voor het project Nagele in Balans is daarom het uitgangspunt dat bewoners 'niet meer dan nu' gaan betalen. Daarmee wordt bedoeld:

- In het startjaar worden de tarieven vastgesteld op een niveau waarbij de bewoners voor een aansluiting op het NIB-systeem even veel betalen als ze hetzelfde jaar zouden betalen voor de het verwarmen van hun woning en warm tapwater d.m.v. een CV ketel op gas.
- Tarieven worden (door de energie-coöperatie of de op te richten stichting) jaarlijks aangepast op basis van werkelijke kostenontwikkelingen.
- De aanpassing van de tarieven kan daarmee worden losgekoppeld van de gastarieven.
- Omdat het merendeel van de kosten voor het systeem vaste kosten zijn, zal inflatie slechts een beperkt effect hebben op de kosten. Hierdoor kan de stijging van de tarieven waarschijnlijk lager blijven dan de inflatie.

Voor Mercatus betekent aansluiting op het systeem NIB een eenmalige investering in de BAK en het aanbrengen van de mogelijkheid tot elektrisch koken in de woning. De noodzakelijke bouwkundige werkzaamheden aan de woningen zijn relatief beperkt. Met het systeem NIB is een aanzienlijke labelsprong te maken. Voor de Notabelenwoningen is berekend, dat een SCOP van 8 behaald wordt, waarmee een vermindering verhuurdersheffing aangevraagd is. Ook kan Mercatus subsidie ontvangen in het kader van de Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen. Dit wordt nader toegelicht bij de business case.

Het beleid van Mercatus is er op gericht om de energielast zoveel mogelijk terug te brengen door na-isolatie van de woning, zodat de bewoner straks minder betaald dan nu. Voor de huurwoningen in de hoven, die nog gerenoveerd moeten worden, is nader onderzoek per woning nodig om tot zo efficiënt mogelijke investering te komen in bouwkundige maatregelen, waarmee zo laag mogelijke maandlast en zo goed mogelijk comfort voor de bewoner behaald wordt.

Fase 1: Ontwikkeling kernvariant en uitgangspunten project

Voor de particulieren geldt in principe hetzelfde: een eenmalige investering in de BAK en een elektrische kookplaat, waarna zij maandelijks Niet meer betalen dan Nu. Uitgangspunt is dat voor de particulier een 'betaalbare' BAK wordt gehanteerd. Wanneer een bewoner ook investeert in woningisolatie, zal de maandelijkse energielast omlaag gaan. Uitgangspunt is om particulieren tegen gunstige tarieven te laten lenen, zodat de uiteindelijke woonlast ook Minder wordt dan Nu. Daarnaast is gemeentelijke subsidie voor Nagele beschikbaar voor isoleren en woningverbetering door particulieren.

Het startmotorkader

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat Woningcorporaties als 'startmotor' optreden en zo snel mogelijk aan de slag te gaan met de verduurzamen en aardgasvrij maken van bestaande wijken. Om dit mogelijk te maken zijn onder regie van de Aedes afspraken gemaakt tussen een groot aantal corporaties en een aantal warmtebedrijven. Deze afspraken zijn vastgelegd in een Startmotorkader. Voor het startmotorkader is 'woonlastenneutraal' een belangrijk uitgangspunt.

Dit startmotorkader kan ook voor Nagele in balans een goede richtsnoer bieden voor het bepalen van tarieven die voldoen aan 'niet meer dan nu'. In het startmotorkader is vastgelegd dat vaste kosten voor het beheren van het warmtesysteem en de eenmalige Bijdrage aansluitkosten (BAK), die nodig is om een project economisch sluitend te krijgen, voor rekening komen van de verhuurder.

Het Startmotorkader introduceert een nieuwe term: het gebruikerstarief. Bij overgang naar warmtelevering ervaart de huurder dezelfde verhouding tussen de kosten voor verbruik en voor vastrecht als bij aardgas. De prikkel om energie te besparen blijft daardoor bestaan. Het resterende deel van de kosten voor vastrecht dat overeenkomt met kosten voor de aflevering en onderhoud, komt voor rekening van de corporatie. Dit is vergelijkbaar met de situatie op gas: CV ketel en onderhoud zijn dan ook voor rekening van de corporatie.

De coöperatie energiek Nagele gaat in overleg met Mercatus om deze uitgangspunten uit het startmotorkader ook toe te passen op het project Nagele in Balans.

5. Integratie installatietechniek, bouwtechniek en architectuur

In de uitvoering van de installatietechnische werkzaamheden t.b.v. het aardgasvrij maken van de woningen is een afstemming nodig met de uit te voeren bouwtechnische werkzaamheden aan de woningen. Het betreft de uitvoering van de werkzaamheden aan het dak, het aanbrengen van een "zonneshoorsteen" t.p.v. de kopgevels van de rijwoningen en het aanbrengen van een aansluitset voor warmtelevering in de woningen.

Daarnaast heeft het rijk in het kader OCW 'erfgoed telt' extra geld ter beschikking gesteld voor de proeftuin Nagele aardgasvrij. Deze extra rijksbijdrage is bedoeld om extra inspanningen te kunnen doen, die de ruimtelijke kwaliteit en oorspronkelijke architectuur van Nagele versterken. Bij de uitvoering van de noodzakelijke bouwtechnische werkzaamheden kan m.b.v. deze subsidie ook de oorspronkelijke detaillering en architectonische uitstraling van de woningen en gebouwen verbeterd worden.

De energietransitie in Nagele zal nagenoeg onzichtbaar zijn. De installaties worden op het dak geplaatst (horizontaal of onder een lichte hoek) of ondergronds.

Uit oogpunt van communicatie en informatieoverdracht zal het systeem op een aantal plaatsen op een subtiel wijze zichtbaar gemaakt worden. Op welke wijze dat gebeurt moet nog nader uitgewerkt worden. Hierbij valt te denken aan een kunstuiting, een tentoonstelling, een object of tijdelijk informatiepaviljoen in de wijk. Het ontwerp en uitvoering hiervan kan worden gefinancierd m.b.v. de rijksbijdrage 'erfgoed telt' t.b.v. de proeftuin Nagele aardgasvrij.

6. Business case

Op basis van het DO voor de kernvariant is door INNAX ook een doorkijk (quick scan) gemaakt voor toepassing van het systeem NIB voor de Gerstehof/ Lucernehof en voor een scenario met ca 65% aangesloten woningen (kansrijke hofjes). Hier lijkt een haalbare business case kansrijk.

Belangrijke aspecten in de haalbaarheid van de business case zijn:

- aantal woningen (voor ca. 50 woningen lijkt het systeem haalbaar)
- rijwoningen met leidingverloop van warmteafvoer en toevoerleidingen via het dak
- % rente op leningen
- beschikbaarheid SDE+ subsidie
- PAW-subsidie t.b.v. onrendabele top

De businesscases zijn gevalideerd door E-risc group (Ruut Schalij).

Opschaling van het systeem heeft een positief effect op de business case. De hofjes in Nagele bestaan uit ca. 45 - 50 woningen. Dit is een goede schaal voor een systeem. Door meerdere hofjes tegelijk aan te pakken is verdere opschaling mogelijk.

De beschikbaarheid op termijn van de SDE+ subsidieregeling is onduidelijk. Wanneer deze subsidie op termijn niet meer beschikbaar is, komt de haalbaarheid van het systeem erg onder druk te staan. In overleg met de subsidieverstrekker zou onderzocht moeten worden of vooruitlopend op de aan te pakken hoven alvast SDE+ subsidie aangevraagd/gereserveerd mag worden.

Uitgangspunt is dat het systeem wordt gefinancierd door leningen met een looptijd van 30 jaar.

Onderzocht kan worden of de Provincie een cashflow-garantstelling zou willen verlenen, waardoor het mogelijk is om tegen gunstigere tarieven te lenen.

De PAW subsidie wordt ingezet t.b.v. het verminderen van de onrendabele top.

Regeling vermindering verhuurdersheffing (RVV)

Met het systeem NIB kan een goede SCOP bereikt worden. Voor de kernvariant is een SCOP van 7,9 berekend. Hiermee kan een flinke labelsprong van ca. 4 stappen bereikt worden. Op basis hiervan is vermindering verhuurdersheffing aangevraagd door Mercatus bij het rijk (RVV). Dit subsidiebedrag per woning is aanzienlijk hoger dan de BAK, die als uitgangspunt is genomen in de business case. Mercatus kan (een deel van) deze RVV-subsidie benutten t.b.v. hogere BAK voor de huurwoningen, waardoor de onrendabele top afneemt.

Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH)

Met de SAH kan Mercatus (of een andere verhuurder in Nagele) subsidie krijgen voor de aansluiting van huurwoningen op het warmtenet van Nagele in Balans. De subsidie is zowel bedoeld voor aanpassingen in de woningen als voor de bijdrage aansluitkosten (BAK) op het warmtenet.

De SAH vergoedt 40% van de kosten voor aanpassingen in de woning tot een maximum van € 1.200 per woning. Daarnaast vergoedt SAH 30% van de aansluitkosten van een woning op een warmtenet met een maximum van € 3.800 per woning. In totaal kan de verhuurder dus aanspraak maken op maximaal € 5.000 per woning.

Uitgangspunt voor eigenaar-bewoners is dat zij een (eenmalige) BAK betalen. Overwogen wordt of het mogelijk is om deze eenmalige bijdrage via een financieringsconstructie als een periodieke betaling te laten plaatsvinden, waardoor de drempel om deel te nemen voor eigenaar-bewoners lager wordt.

De investeringskosten in het systeem zijn voor geschakelde een vrijstaande woningen hoger dan voor de rijwoningen. Daarnaast zijn de leidingverliezen in het warmtenet groter, doordat de benodigde leidinglengte groter is. Hierdoor komt de haalbaarheid van de business case voor deze woningtypen onder druk te staan. Onderzocht kan worden of d.m.v. een variatie in de tariefstructuur toch een haalbare en betaalbare business case voor deze bewoners mogelijk is.

Fase 2: De volgende stap na het pilotproject

7. Analyse ruimtelijke context

De ruimtelijke analyse van het dorp laat zien dat de hofjes in Nagele, gebouwd in de jaren 50 en 60 zeer geschikt zijn voor een toepassing van het systeem NIB:

- De bebouwing van de stempels is compact.
- Er is een centrale gelegen groene openbare ruimte van voldoende afmeting aanwezig voor het aanleggen van een seizoensopslag.
- Aantal woningen per hof is ca. 50 woningen.

Voor de haalbaarheid van de business case is er in de kernvariant voor gekozen om de kosten van het leidingnetwerk zo laag mogelijk te houden. Door het leidingtracé grotendeels via het dak te leiden, kan ca. 50% van de leidingen bovengronds uitgevoerd worden en kan eenvoudiger op de CV-installatie in de woning worden aangesloten. Dit levert een aanzienlijke energie- en kostenbesparing op.

Om het concept op deze wijze te kunnen uitvoeren, betekent het dat de stempels zoveel mogelijk uit aaneengesloten bebouwing moeten bestaan. De bebouwing in de Gerstehof, Lucernehof, Vlashof, Klaverhof en de Koolzaadhof voldoet hier aan. De Quick scan en business case voor de Gerstehof/Lucernehof bevestigen dit beeld. Voor de volgende stap in het proces richten we ons daarom eerst op een van deze hoven.

De bebouwing in de Karwijhof en de Tarwehof/Noorderpoort bestaat uit geschakelde en vrijstaande woningen. Het leidingtracé is hier minder compact* met meer energieverliezen en hogere aanlegkosten tot gevolg. Daarnaast zal het leidingtracé inclusief huisaansluiting hier volledig op traditionele wijze (geheel ondergronds) moeten worden aangelegd. Dit is per m1 leiding een duurdere oplossing dan in de business case is aangehouden. Nader onderzoek is nodig om te bepalen in hoeverre de toepassing het systeem NIB energetisch en financieel haalbaar is in deze hoven.

De bebouwing in de zuidelijke uitbreiding van Nagele bestaat ook voornamelijk uit geschakelde en vrijstaande woningen. Daarnaast is er een minder duidelijke hofstructuur, zoals in het "oude" Nagele, aanwezig. De openbare groene ruimtes zijn kleiner in oppervlak en zijn in veel gevallen al in gebruik als speelplek of beplant met bomen. Afhankelijk van de toepasbaarheid van het systeem NIB in de Tarwehof/Noorderpoort en de Karwijhof kan bepaald worden of toepassing in de zuidelijke uitbreiding onderzocht moet worden of dat een andere energetische oplossing geschikter is om hier toe te passen. Zo zou een bronnet (lage temperatuur warmtenet) in combinatie met individuele warmtepompen voor dit deelgebied waarschijnlijk een goede toepassing kunnen zijn. Een bronnet kan d.m.v. verschillende warmtebronnen gevoed worden, zoals restwarmte (bijvoorbeeld van koelhuizen), bodemwarmte (WKO) of zon-thermische warmte.

Toepassingsmogelijkheden per hof voor NIB op basis van ruimtelijke analyse:



**Ter indicatie: Toepassing van het systeem NIB betekent voor de Tarwehof/Noorderpoort betekent ca. 1350 m1 leidinglengte. Dat is factor 2,5 hoger dan in de quick scan is benodigd voor de Gerstehof/Lucernehof. Daarbij zijn de aanlegkosten per m1 leiding hoger.*

8. Deelname particulieren in rijwoningen

Een deel van de hoven (ca. 40%) is particulier bezit. Daarnaast is in veel hoven sprake van zogenaamd 'gespikkeld bezit' in de rijwoningen. Van belang is om de eigenaar-bewoners mee te krijgen om te participeren in het systeem. Voor een rendabele toepassing is een hoge participatiegraad onder de eigenaar-bewoners noodzakelijk. Daarnaast is deelname van particulieren in bouwblokken met gespikkeld bezit ook eenvoudiger in de uitvoering en realisatie van de huurwoningen. Zo kan de dakrenovatie per bouwblok collectief aangepakt worden. Daarnaast is er toestemming nodig van de eigenaar-bewoners om het leidingverloop van de warmtetoeverleidingen via hun dak te laten lopen.

Het verleiden van de eigenaar-bewoners om te participeren in het systeem NIB is een proces dat recent is opgestart. Eerdere verkenningen wat betreft de bereidheid tot deelname onder de eigenaar-bewoners van de Karwijhof hebben overigens veel positieve reacties opgeleverd. Er kan grofweg een onderscheid gemaakt worden in de eigenaar-bewoners van de rijwoningen en van de vrijstaande of geschakelde woning. Naar verwachting is de polsstok van de eerste groep minder groot.

Voor de eigenaar-bewoners moet een gunstige propositie worden gedaan om hen deel te kunnen laten nemen. Hierbij valt te denken aan:

- Betaalbare BAK (N.B. Of dit bedrag voor alle eigenaar-bewoners gelijk kan zijn, moet nog nader worden onderzocht).
- Collectieve inkoop (bijv. elektrisch koken).
- Collectieve inkoop en ontzorgen bewoners t.a.v. aanbrengen isolatie en dakbedekking i.s.m. aannemer (en i.s.m. Mercatus bij gespikkeld bezit).
- Oprichten fonds, waaruit particulieren kunnen lenen tegen gunstige tarieven (i.s.m. Provincie, gemeente, financier).
- Financieringsmogelijkheid BAK d.m.v. gespreide betaling over langere periode (bijv. 15 jaar, net als leeftijd CV)
- Mogelijkheid zoeken op bewoners te compenseren voor restwaarde CV ketel (als deze nog relatief nieuw is). Deze CV ketels zouden ook ingezet kunnen worden in Nagele in de hoven waar bewoners een ketel moeten vervangen, maar nog niet 'aan de beurt' zijn om van het gas af te gaan (i.s.m. lokale installateur). Hierbij zal ook aansluiting gezocht worden met de andere proeftuinen om de mogelijkheid van uitwisseling op landelijke schaal te onderzoeken.
- Benutten gemeentelijke subsidie voor Nagele t.b.v. na-isolatie.

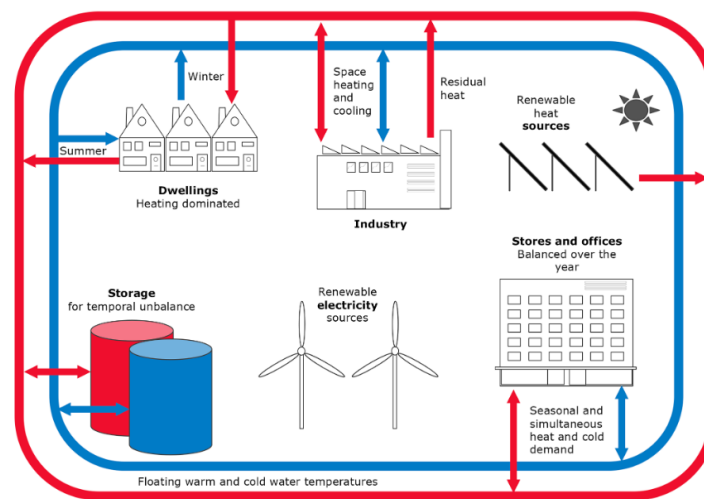
Daarnaast dient de communicatie opgeschaald te worden om eigenaar-bewoners goed voor te lichten over het systeem, te enthousiasmeren en te verleiden om mee te doen.

Per hofje zal bekeken moeten worden of het noodzakelijk of wenselijk is dat eigenaar-bewoners investeren in (aanvullende) dakrenovatie met na-isolatie. Vernieuwen van de bestaande dakbedekking is wel aan te bevelen en uit comfort oogpunt is na-isolatie wenselijk.

9. Mogelijkheden voor toepassing van een bronnet in Nagele

Bronnetten bieden nieuwe mogelijkheden om buurten en wijken van warmte en koude te voorzien. Bronnetten worden vaak ook vijfde generatie stadsverwarming en -koeling (5GDHC) genoemd. Bij een bronnet vindt uitwisseling van warmte én koude plaats tussen verschillende gebruikers en bronnen op een lage-temperatuurniveau. Een belangrijk voordeel hierbij is, dat er veel flexibiliteit ontstaat voor het aansluiten van verschillende lokale warmtebronnen op het bronnet. Het bronnet is tevens geschikt voor de levering van koeling aan klanten, die koeling nodig hebben of wensen. Een ander voordeel is dat het netwerk door de lage temperatuur weinig energieverliezen heeft.

Het technisch concept voor bronnetten wordt op dit moment verder ontwikkeld met Europese subsidies, één van de Nederlandse voorbeeldprojecten betreft Mijwater. Mijwater B.V. is leverancier van duurzame warmte en koude aan kantoren, bedrijfspanden en woningen voor de gebouwde omgeving in Parkstad-Limburg.



Schematische weergave van een bronnet (bron: Mijwater)

Doordat een bronnet warmte op een lage temperatuur aanlevert, moet met behulp van (al dan niet collectieve) warmtepompen een hogere gebruikstemperatuur voor verwarming of warm tapwater geleverd worden. Hiervoor kunnen meestal standaard warmtepompen worden ingezet. Met de huidige generaties warmtepompen is, in combinatie met een bronnet een hoge leveringstemperatuur mogelijk met een hoog rendement (een hoge SCOP).

Afhankelijk van het gewenste energieconcept kan worden gekozen voor individuele* warmtepompen of collectieve warmtepompen. In het geval van collectieve warmtepompen is er nog

Fase 2: De volgende stap na het pilotproject

een warmtenet nodig voor de distributie van warmte op gebruikstemperatuur van de centrale warmtepomp naar de woningen en gebouwen.

Door het gebruik van lage temperatuur warmte lijkt een bronnet in eerste instantie minder geschikt in combinatie met het energieconcept Nagele in Balans. Een belangrijk kenmerk van het energieconcept Nagele in Balans is dat de hoge temperatuur warmte, welke wordt opgewekt met de vacuüm collectoren, ook met een hoge temperatuur in de seizoensbuffer wordt opgeslagen. Bij toepassing van een bronnet binnen het NIB energieconcept zou het voordeel van de hoge temperatuur verloren gaan.

Een bronnet kan echter wel een interessante aanvulling zijn op het energieconcept NIB, zoals dit voor de kernvariant is ontwikkeld. Een bronnet kan bijvoorbeeld worden ingezet voor de uitwisseling van warmte tussen de hofjes. Ook kan een bronnet worden gebruikt om restwarmte van buiten de hofjes te benutten, wanneer binnen een hofje onvoldoende opstelruimte aanwezig is voor het plaatsen van vacuüm collectoren voor de opwekking van warmte. Warmte kan dan buiten de hofjes worden opgewekt of opgevangen en via een bronnet naar de hofjes worden getransporteerd. Zo zou ook warmte benut kunnen worden van een nabijgelegen koelhuis, waar bij de opwekking van koude ook restwarmte beschikbaar komt. Deze warmte kan worden afgevangen voor nuttig gebruik.

Daarnaast zou een bronnet een interessante toepassing kunnen zijn in de delen van Nagele, waar te weinig ruimte aanwezig is voor het plaatsen van een hoge temperatuur seizoensbuffer. Voor deze gebieden kan mogelijk een aangepast energieconcept worden toegepast, waar de warmtedistributie niet plaats vindt d.m.v. een warmtenet, maar d.m.v. een lage temperatuur bronnet. In dat geval is in elke woning een warmtepomp nodig om warmte op een hoge temperatuur gebruiksniveau te brengen. In plaats van een hoge temperatuur opslag kan bijvoorbeeld een bodemwarmte – warmte-koude opslag worden toegepast.

Ten slotte kan ook nieuwbouw worden genoemd als mogelijke toepassing voor een bronnet, bijvoorbeeld de geplande nieuwbouw op de locatie van de voormalige Noorderwinkels of de Voorhof. Dit valt echter buiten scope van het project Nagele in Balans.

Op termijn biedt het bronnet mogelijkheden om naast de warmtevoorziening ook de koudevoorziening voor Nagele te leveren. Voor de kernvariant en het eerstvolgende hofje zal een bronnet nog onvoldoende toegevoegde waarde bieden. We zullen vanuit het project NIB de ontwikkelingen van bronnetten de komende jaren blijven volgen, zodat deze kennis in toekomstige deelprojecten mogelijk wel kan worden meegenomen.

*voetnoot

Individuele warmtepompen hebben vaak het imago dat ze geluidsoverlast in de buurt kunnen veroorzaken. Dit risico is hier niet aanwezig omdat de warmtepompen op het bronnet kunnen worden aangesloten en daardoor geen buiten-unit nodig hebben.

10. Keuze aanpak volgende hof

Gerstehof/Lucernehof

Op basis van de ruimtelijke en programmatische analyse zijn de Gerstehof/Lucernehof zeer geschikt voor toepassing van het systeem NIB:

- De bebouwing is compact; bouwblokken zijn relatief lang.
- Aantal woningen per hof ca. 50 woningen.
- Het percentage eigenaar-bewoners is laag (Gerstehof 13% en Lucernehof 40%).
- Het gespikkeld bezit is in de Gerstehof lager dan in de meeste andere hoven.
- De bebouwing bestaat voornamelijk uit één woningtype (VANEG-woningen), m.u.v. 1 bouwblok met 7 seniorenwoningen (1-bouwlaag).
- De Gerstehof en Lucernehof zijn een 'tweeling'-hof. Door de beide hoven gelijktijdig aan te pakken, kan het systeem opgeschaald worden. Hierbij wordt overigens wel per hof een systeem aangelegd (meest efficiënt), waarbij de buffers onderling gekoppeld zouden kunnen worden.

Planning bouwkundige renovatie

Op basis van de planning van de kernvariant zou de eerstvolgende hof vanaf Q3/Q4 2022 uitgevoerd kunnen worden. Mercatus wil in 2020/2021 starten met de renovatie van de Gerstehof /Lucernehof. Dit is nog te vroeg om de resultaten van de kernvariant mee te nemen bij de aanpak van deze hoven. De communicatie met bewoners over de renovatie is reeds gestart door Mercatus. Vanwege het behalen van het benodigde draagvlak voor de renovatiewerkzaamheden (>70-%) is niet wenselijk om de werkzaamheden uit te stellen.

Gelijktijdig uitvoeren bouwkundige renovatie en energietransitie?

Het is niet noodzakelijk dat de installatietechnische werkzaamheden voor het systeem Nagele in Balans gelijktijdig met de bouwkundige renovatie plaatsvinden. Het aanbrengen van de collectoren en het aansluiten van de woningen op het collectieve systeem kan ook uitgevoerd worden nadat de bouwkundige renovatiewerkzaamheden gereed zijn. Het betreft immers voornamelijk maatregelen buiten de woning.

Wel zou het van het gas af gaan van de woningen voorbereid moeten worden:

- Ter plaatse van de kopgevels en de dakdoorvoeren zouden wel voorbereidingen moeten worden getroffen, zodat de leidingtracés en huisaansluitingen naderhand eenvoudig aan te brengen zijn.
- Elektrisch koken alvast aanbrengen/voorbereiden.

Wanneer het systeem NIB goed functioneert kunnen de woningen aangesloten worden op de seizoensbuffer. Door de positie van de huidige CV ketels in deze woningen (geïntegreerd in de gevel) kunnen deze ketels bij renovatie niet (tijdelijk) gehandhaafd worden. Er zal een tijdelijke of tussenoplossing voor de levering van warmte en warm tapwater aangebracht moeten worden. Hiervoor zou een "tijdelijk te plaatsen" collectieve blokverwarming op gas een mogelijk

Toepassingsmogelijkheden per hof voor NIB op basis van woningbouwprogramma:



1. Tarwehof/Noorderpoort:
100% koopwoningen

2. Gerstehof:
77% huurwoningen
23% koopwoningen

3. Lucernehof:
60% huurwoningen
40% koopwoningen

4. Vlashof:
58% huurwoningen
42% koopwoningen

5. Klaverhof (totaal):
52% huurwoningen
48% koopwoningen

Klaverhof (rijwoningen):
54% huurwoningen
46% koopwoningen

6. Koolzaadhof (totaal):
49% huurwoningen
51% koopwoningen

Koolzaadhof (rijwoningen):
58% huurwoningen
42% koopwoningen

7. Karwijhof: verhuurder Vereniging Hendrick de Keijser
74% huurwoningen
26% koopwoningen

8. Klamp:
24% huurwoningen
76% koopwoningen

9. Wendakker:
100% koopwoningen

heid zijn. In samenwerking met Mercatus zal onderzocht moeten worden welke tijdelijke oplossing het meest geschikt is voor deze hoven, zodat desinvesteringen voorkomen.

In de bouwblokken, waarin gespikkeld bezit voorkomt, is het van belang particuliere bewoners mee te laten liften met de renovatiewerkzaamheden die worden uitgevoerd door Mercatus. Om deze manier kunnen we stimuleren dat zij, indien nodig, ook hun dak vernieuwd hebben, voordat de installaties geplaatst worden.

Vlashof en Klaverhof

De Vlashof, Klaverhof zijn wat betreft ruimtelijke opzet vergelijkbaar met de Lucernehof en lenen zich ook voor toepassing van het systeem:

- De bebouwing is compact; (voornamelijk) rijwoningen.
- Aantal woningen per hof ca. 43-59 woningen.
- Het percentage eigenaar-bewoners ca. %
- De Klaverhof en de Koolzaadhof zijn een 'tweeling'-hof.

Belangrijke verschillen zijn met de Gerstehof/Lucernehof zijn:

- Het versnipperd bezit in de Vlashof en Klaverhof is zeer groot.
- De diversiteit in woningtypen is groter.
- De huurwoningen zijn grotendeels reeds bouwkundig aangepakt.

Het versnipperd bezit in de Vlashof en Klaverhof is zeer groot, waardoor de opgave om het systeem 'uit te rollen' in de hof hier op voorhand het meest complex lijkt. Positief is dat de meeste huurwoningen, behoudens de dakrenovatie, al grotendeels zijn aangepakt. De dakrenovatie kan worden gecombineerd met /afgestemd worden op het aanbrengen van de collectoren. Ook hier is het van belang eigenaar-bewoners mee te laten liften met de renovatiewerkzaamheden die worden uitgevoerd door Mercatus.

Koolzaadhof

De Koolzaadhof is de kleinste hof en bestaat uit 43 rijwoningen (excl. aangrenzende vrijstaande en geschakelde woningen). De ruimtelijke structuur en het percentage eigenaar bewoners zijn in de Koolzaadhof vergelijkbaar met de voorgaande hoven. Toch lijkt de Koolzaadhof zich van bovenstaande hoven het meest geschikt om als eerste aan te pakken:

- In de Koolzaadhof is geen versnipperd bezit aanwezig. De korte rijen van de stempel bestaan geheel uit koopwoningen, de lange rij van de stempel en de rijen met 1-laagse seniorenwoningen bestaan geheel uit huurwoningen.
- De huurwoningen zijn grotendeels reeds bouwkundig aangepakt.

Fase 2: De volgende stap na het pilotproject

Door de situatie dat de huurwoningen in de Koolzaadhof al gerenoveerd zijn kan de aandacht in deze hof met name gericht worden op de participatie van de eigenaar-bewoners in de energietransitie en aansluiting van deze woningen op het systeem NIB.

Deelname van de eigenaar-bewoners is cruciaal voor een dorpsbrede energietransitie. Het gaat hierbij om het opzetten van een goed uitgewerkt en haalbaar juridisch en financieel voorstel voor de eigenaar-bewoners en tevens een plan van aanpak wat betreft de communicatie hiervan. Enthousiasme moet gegenereerd worden en tegelijkertijd moeten de bewoners ontzorgd worden. Doordat de particuliere woningen alleen in de korte rijen van de stempel voorkomen, is een aanpak per blok (6 woningen) mogelijk.

Een eerste inschatting is dat de bereidheid onder de eigenaar-bewoners om te participeren in het systeem NIB in de Koolzaadhof waarschijnlijk groter is, dan in de Gerstehof/Lucernehof. Of dit in werkelijkheid ook zo is, zou nader verkend moeten worden. Bewoners uit deze hof maken deel uit van de reeds opgezette bewonersadviescommissie.

Tarwehof/Karwijhof

Op basis van de ruimtelijk analyse zijn de Tarwehof en de Karwijhof geschikt voor toepassing van het systeem. De Tarwehof en Karwijhof zijn minder compact van opzet dan de andere hoven, waardoor de investeringskosten als de leidingverliezen hoger zijn. Nader onderzoek is nodig om te bepalen in hoeverre de toepassing het systeem NIB energetisch en financieel haalbaar is in deze hoven.

De Tarwehof bestaat geheel uit woningen van eigenaar-bewoners. Een deel van de woningen zijn geschakelde twee onder een kap woningen. Deze zijn cultuurhistorisch waardevol en beeldbepalend voor het dorp. De vrijstaande woningen zijn 1-laagse bungalows hebben cultuurhistorisch een gemiddelde waarde.

De twee-onder-een-kapwoningen langs de Noorderlaan en de Ring zijn identiek aan de geschakelde woningen in de Tarwehof en kunnen daarom meegenomen worden in de aanpak van de Tarwehof. Het totaal aantal woningen, dat kan worden aangesloten op de seizoensbuffer stijgt daardoor naar 42 woningen. Omdat dit aantal woningen nog relatief klein is voor een rendabel systeem, is het aan te bevelen om te onderzoeken of de Titus Brandsmaschool en de Protestantse kerk Nagele ook aangekoppeld kunnen worden aan het systeem. Hierdoor ontstaat tevens meer dakoppervlak om warmte op te wekken.

De ervaringen die worden opgedaan met communicatie met en participatie van eigenaar-bewoners in rijwoningen kunnen gebruikt worden bij de aanpak van de Tarwehof en Karwijhof.

Karwijhof/Zuiderpoort/Ploegstraat

De Karwijhof bestaat uit 32 geschakelde woningen en 14 vrijstaande woningen. De 32 geschakelde woningen zijn in het bezit van Vereniging Hendrick de Keijser en worden gerenoveerd, waarbij de oorspronkelijke uitstraling wordt teruggebracht.

Vereniging Hendrick de Keijser heeft aangegeven op dit moment geen interesse te hebben in deelname in het collectieve systeem NIB en de proeftuin Nagele aardgasvrij, maar zou gedurende het proces alsnog weer kunnen aanhaken.

Met de eigenaar-bewoners van de Karwijhof zijn in de fase, waarbij de Karwijhof nog als pilotproject in beeld was, reeds individuele verkennende gesprekken gevoerd, waaruit blijkt dat er enthousiasme voor deelname en een grote betrokkenheid aanwezig is.

De Notabelenwoningen horen weliswaar bij de stempelverkaveling van de Karwijhof, maar maken inmiddels energetisch deel uit van de Kernvariant.

Klamp en Wendakker

De bebouwing in de zuidelijke uitbreiding van Nagele bestaat ook voornamelijk uit geschakelde en vrijstaande woningen. Daarnaast is er een minder duidelijke hofstructuur, zoals in het "oude" Nagele, aanwezig. De openbare groene ruimtes zijn kleiner in oppervlak en zijn in veel gevallen al in gebruik als speelplek of beplant met bomen.

Afhankelijk van de toepasbaarheid van het systeem NIB in de Tarwehof/Noorderpoort en de Karwijhof kan bepaald worden of toepassing in de zuidelijke uitbreiding onderzocht moet worden of dat een andere energetische oplossing, zoals een bronnet in combinatie met individuele warmtepompen geschikter is om hier toe te passen.

Utiliteitsbouw

Voormalig schoolgebouw de Acht maakt deel uit van de kernvariant. Dit laat zien dat de ook de utiliteitsbouw in Nagele, mede door de platte daken, zich goed leent voor toepassing van het energieconcept NIB. Door het relatief grote dakoppervlak is het ook mogelijk om veel m² te benutten voor warmte-opwekking. Daarnaast hebben veel utiliteitsgebouwen in Nagele een monumentale status, waardoor de mogelijkheden tot aanpak van de schil beperkt zijn. Met behulp het energieconcept, zoals toegepast wordt in de kernvariant, kan wel voldoende warmte geleverd worden op hoge temperatuur. Het is interessant om te onderzoeken op welke wijze andere utiliteitsgebouwen aangekoppeld zouden kunnen worden aan de energiesystemen van de nabijgelegen hoven.

Aankoppelmogelijkheden utiliteitsbouw:



11. Communicatie en draagvlak

Met het aantrekken van een consumentenpsycholoog zijn inmiddels de eerste stappen in gezet door Energiek Nagele. Vooreerst ligt de nadruk op de communicatie over de kernvariant. Daarna kan parallel aan de technische uitwerking van de Koolzaadhof gestart worden met het opzetten van een communicatieplan, waarbij met name het verleiden en meenemen van de eigenaar-bewoners in deze energietransitie centraal staat.

De ervaringen met het participatie- en communicatieproces met de eigenaar-bewoners in de Koolzaadhof worden geëvalueerd, indien nodig aangepast en kunnen vervolgens worden toegepast in de andere hofjes.

Uiteraard nemen we samen met Mercatus ook de huurders mee in deze energietransitie van de Koolzaadhof. Mercatus en Energiek Nagele hebben dan reeds ervaring opgedaan met de ontwikkeling en realisatie van de kernvariant (Notabelenwoningen), wat weer kan worden toegepast in de Koolzaadhof.

Samenvatting

Om het energieconcept Nagele in Balans op energetisch en kostenefficiënte wijze te kunnen uitvoeren, is een compacte ruimtelijke structuur van belang met daarbij een centraal gelegen collectieve (groene) ruimte van voldoende afmeting. De stempelvekaveling moet daarbij zoveel mogelijk uit aaneengesloten bebouwing moeten bestaan. De bebouwing in de Gerstehof, Lucernehof, Vlashof, Klaverhof en de Koolzaadhof voldoet hier aan.

De globale doorrekening van de business case voor Gerstehof/Lucernehof laat zien dat een haalbare business case mogelijk is voor deze hoven. De verwachting is dat op termijn een kostenbesparing mogelijk is door schaalvergroting en efficiëntie. Globale financiële doorrekeningen voor 65% van het dorp laten zelfs een positieve, kansrijke business case zien.

Het is niet noodzakelijk dat de installatietechnische werkzaamheden voor het systeem Nagele in Balans gelijktijdig met de bouwkundige renovatie plaatsvinden. Het aanbrengen van de collectoren en het aansluiten van de woningen op het collectieve systeem kan ook uitgevoerd worden, nadat de bouwkundige renovatiewerkzaamheden gereed zijn. Voorbereidingen om van het gas af te gaan dienen wel meegenomen te worden. Indien nodig zal in samenwerking met Mercatus onderzocht worden welke tijdelijke oplossing ingezet kan worden voor levering van warm tapwater en warmte, zodat desinvesteringen voorkomen.

Een groot deel van de woningen in de hoven (ca. 40%) is particulier bezit. Daarnaast is in veel hoven sprake van zogenaamd 'gespikkeld bezit' in de rijwoningen. Van belang is om de eigenaar-bewoners mee te krijgen om te participeren in het systeem. Voor een rendabele toepassing is een hoge participatiegraad onder de eigenaar-bewoners noodzakelijk.

In de keuze voor de volgende hof willen we ons naast deelname door huurders met name richten op het creëren van draagvlak en de benodigde organisatie (o.a. juridische aspecten) m.b.t. participatie en deelname door eigenaar-bewoners. Hiervoor lijkt de opgave in de Koolzaadhof het meest geschikt, doordat:

- de renovatie van de huurwoningen hier reeds is afgerond (behoudens de dakrenovatie);
- er geen gespikkeld bezit voorkomt.

Parallel aan de technische uitwerking van de Koolzaadhof kan gestart worden met het opzetten van een communicatieplan, waarbij met name het behouden en versterken van draagvlak en het verleiden en meenemen van de eigenaar-bewoners in deze energietransitie centraal staat.

De ervaringen en leereffecten, die worden opgedaan in het participatie- en communicatieproces met de eigenaar-bewoners in de Koolzaadhof, kunnen vervolgens worden toegepast in de andere hofjes.

Op basis van de ruimtelijk analyse zijn de Tarwehof en de Karwijhof geschikt voor toepassing van het systeem. De Tarwehof en Karwijhof zijn minder compact van opzet dan de andere hoven, waardoor de investeringskosten als de leidingverliezen hoger zijn. Nader onderzoek is nodig om te bepalen in hoeverre de toepassing het systeem NIB energetisch en financieel haalbaar is in deze hoven.

Afhankelijk van de toepasbaarheid van het systeem NIB in de Tarwehof/Noorderpoort en de Karwijhof kan bepaald worden of toepassing in de zuidelijke uitbreiding onderzocht moet worden of dat een andere energetische oplossing, zoals een bronnet in combinatie met individuele warmtepompen geschikter is om hier toe te passen.

Een bronnet kan een interessante innovatieve aanvulling zijn op het energieconcept NIB, zoals dit voor de kernvariant is ontwikkeld. Een bronnet kan bijvoorbeeld worden ingezet voor de uitwisseling van warmte tussen de hofjes. Ook kan een bronnet worden gebruikt om lokale restwarmte voor de hofjes te benutten. Op termijn biedt het bronnet mogelijk voordelen voor de warmtevoorziening en eventueel ook voor koudevoorziening van Nagele. Tenslotte lijkt een bronnet een interessante toepassing voor Nagele met name in de zuidelijke hofjes.



Projectteam:

Arjan Muil, Innax
Johannes Fitzer, Innax
Gerda Geerts, Hocosto
Margret Drok, Sacon
Ad Hoogers, BOOM

in opdracht van:

Rutger Bergboer, Energiek Nagele