



Aanvraag aardgasvrije wijken "Nagele in Balans"

COLOFON

Auteur(s)
Ad Hoogers [BOOM]
Khing Go [INNAX]
Margret Drok [SACON]
Rutger Bergboer (Energiek Nagele)

Eindredactie : S.T.K. Go
Datum : 07-06-2018

Inhoudsopgave

Leeswijzer	3
1. Algemene projectgegevens	4
2. Uitvoeringsplan: Samenvatting Nagele in Balans.....	5
3. Uitvoeringsplan Nagele in Balans	10
3.1 Inleiding	10
3.2 'Nagele in Balans'	11
3.3 Van prijsvraag naar uitvoering	14
3.4 Balans investering en ruimte.....	16
Bijlage: Overzicht woningen en utiliteitsbouw	17
Bijlage: Overzicht historische hofjes [1]	18
Bijlage: Overzicht historische hofjes [2]	19
Bijlage: Overzicht uitbreidings hofjes (jaren '80)	20
Bijlage: Overzicht overige woningen	20
Bijlage: Overzicht cultuurhistorische waarde	21
Bijlage: Financiële haalbaarheid op hoofdlijnen (gemiddeld per woning).....	22
Bijlage: Colofon betrokken partijen.....	23

Leeswijzer

Voor u ligt de aanvraag voor de subsidie Aardgasvrije wijken.

Dit document is opgebouwd uit 3 delen:

- Deel 1 (hoofdstuk 1) Algemene projectomschrijving
- Deel 2 (hoofdstuk 2) Uitvoeringsplan: Samenvatting Nagele in Balans
- Deel 3 (Hoofdstuk 3 e.v.) betreft het uitgebreide uitvoeringsplan

1. Algemene projectgegevens

Naam van de gemeente **Gemeente Noordoostpolder**

Naam van de wijk **Dorpskern Nagele**

Aantal woningen in de wijk **497 woningen, bouwjaar 1954 -1972 en zuidelijke uitbreiding jaren '80**

Aantal andere (utiliteits)gebouwen in de wijk

- 4 kerken waarvan 1 nu museum en 1 wonen met B&B;
- 3 scholen waarvan 1 in gebruik als verzamelgebouw voor verenigingen; gebouwd rond 1960
- Multi Functioneel Centrum Rietveld recent gebouwd 2011
- Zuiderwinkels, deels al gerestaureerd, deels ook leegstaand;
- totaal circa 6.200 m2 bvo utiliteitsbouw

Informatie over gebouwtypen en bouwjaren van de aardgasvrij te maken bestaande gebouwen (zowel woningen als utiliteit);

- Het betreft grondgebonden rijwoningen, tweekappers en vrijstaande woningen. Alle woningen hebben platte daken. Er komt geen gestapelde bouw voor in het dorp. Het historische dorp kenmerkt zich door moderne architectuur volgens de principes van de architectuurstroming Het Nieuwe Bouwen. Deze woningen zijn gebouwd tussen 1954 en 1972. In de jaren '80 is een kleinschalige uitbreiding toegevoegd aan de zuidelijke kant van de bestaande dorpskern. Deze woningen zijn eveneens uitgevoerd met platte daken.

De voorziene alternatieve (duurzame) warmtevoorziening(en);

- De warmtevoorziening wordt geregeld door een centrale seizoensopslag voor warmte. De warmteopwekking geschiedt in de zomer door vacuümbuis collectoren. De woningen worden (in de winterperiode) verwarmd door de opgeslagen warmte te onttrekken uit de warmteopslag.
- Kaart eigendom in Nagele met onderverdeling huur en koopwoningen (zie figuur 1)

Contactgegevens contactperso(n)en gemeente.

Marianne Wierstra

Postbus 155 8300 AD Emmeloord

m.wierstra@noordoostpolder.nl

0527 633275

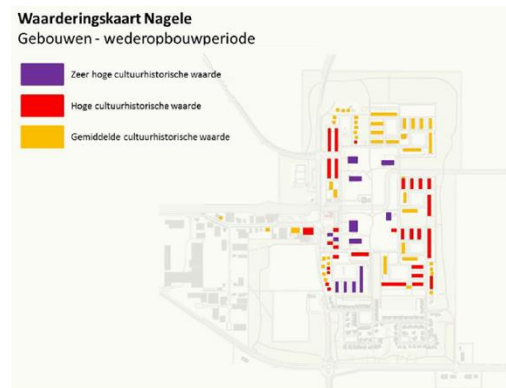
<https://www.linkedin.com/in/marianne-wierstra-b10b6517/>



Figuur 1:
Afbakening van de aardgasvrij te maken wijk/dorpskern Nagele, Noordoostpolder met onderverdeling huur/koop

2. Uitvoeringsplan: Samenvatting Nagele in Balans

In de jaren '50 werd Nagele ontworpen als het modernste dorp van Europa door de beroemdste architecten van die tijd. Om het innovatieve en experimentele karakter van Nagele in 2017 nieuw leven in te blazen, heeft de Coöperatie Energiek Nagele een landelijke prijsvraag uitgeschreven om te komen tot nieuwe, experimentele, inspirerende en betekenisvolle oplossingen op het gebied van duurzame energie. Hiervoor zijn partners betrokken, is een jury samengesteld en is de financiering geregeld. Daarnaast hebben zij een groot deel van de organisatie op zich genomen. En met succes! Unaniem werd door zowel de jury als de dorpsbewoners het plan 'Nagele in Balans' gekozen tot winnaar. Maar een vervolg is noodzakelijk om het vliegwiel dat op gang is gebracht in het dorp gaande te houden. Het gezamenlijk, als dorp, aardgasvrij maken van de woningen met een innovatief systeem dat zichzelf middels de prijsvraag boven water hebben weten te halen is een logische volgende stap. Opnieuw is het initiatief hiervoor uit het dorp zelf gekomen. De dorpsbewoners zien mogelijkheden om Nagele weer toonaangevend te laten zijn en uit te laten groeien tot een duurzaam en energieneutraal, aardgasvrij dorp waarin het prettig is (en blijft) om te wonen met een woningvoorraad die energetisch zijn tijd vooruit is. Net als 60 jaar geleden.



Op basis van de prijsvraag inzending "Nagele in Balans" wordt gestart met 51 woningen in de Karwijhof. Deze hof wordt gekozen omdat hier alle 'woningtypen' die Nagele heeft vertegenwoordigd zijn, namelijk woningen met monumentenstatus, sociale huur en particulier eigendom. Daarna volgen stapsgewijs de andere woonhofjes van Nagele, 7 hofjes uit de wederopbouwperiode, 5 woon/winkelpanden en het uitbreidingsgebied uit de jaren '80, 497 woningen in totaal. Gelijktijdig worden de utiliteitsgebouwen aangepakt, te beginnen met het Museum, omdat ook hier al uitgewerkte plannen klaarliggen. Ongetwijfeld zullen tijdens de ontwikkeling en uitvoering van de 'pilot' in de Karwijhof nog onverwachte zaken bovenkomen. Omdat er relatief kleinschalig wordt begonnen zullen deze te overzien en oplosbaar zijn. Na evaluatie van deze 'pilot' is er veel kennis opgedaan die toegepast wordt bij de verdere aanpak.

Elke hof heeft zijn eigen sociale dynamiek en bouwkundige kenmerken en zal op detailniveau anders moeten worden benaderd. Dit houdt in dat er waarschijnlijk verschillende financieringsvormen nodig zijn, ervan uitgaande dat iedereen moet kunnen meedoen. Niet onvoorstelbaar is dat eigendom van bijvoorbeeld de collectieve seizoensberging niet in iedere hof gelijk geregeld is. Maar de grote lijn van het aardgasvrije principe blijft overeind, en dat we dit doen conform dezelfde opzet zoals ontworpen en berekend is voor de Karwijhof.

Welke werkzaamheden of activiteiten van het uitvoeringsplan reeds in 2018 aanvangen;

In 2018 wordt al begonnen met de voorbereiding van 32 woningen Karwijhof van Vereniging Hendrick de Keyser. We gaan het plan zodanig uitwerken dat ook de woningen van woningcorporatie Mercatus en de overige individuele koopwoningen mee kunnen doen met het systeem. Het gaat hierbij om engineering (technisch en financieel) het creëren van draagvlak, communicatie en het betrekken van partners zoals de woningcorporatie Mercatus, particuliere eigenaren/bewoners, vereniging Hendrick de Keyser, Alliander en de provincie. De RCE en Gemeente hebben gezamenlijk € 38.000,- beschikbaar gesteld om het uitvoeringsplan voor geheel Nagele uit te werken en de voorbereidingen eerste fase mogelijk te maken.

Planning ten aanzien van het jaar waarin woningen van het aardgas af zullen zijn (leidingen afgesloten, contracten voor levering beëindigd, etc.);

Per hof is sprake van een graduele afschakeling van het aardgas. Gedurende 1 of 2 stookseizoenen zal de seizoensopslag werken in combinatie met het aanwezige gastoestel als backup en naverwarming. Het opslagsysteem heeft namelijk tijd nodig om op de vereiste operationele temperatuur te komen. Ook geeft het nog tijdelijk handhaven van de vertrouwde gasketel een warmtezekerheid naar bewoners. Als het opslagsysteem volledig is geladen en het zich na 1 a 2 stookseizoenen bewezen heeft ten aanzien van warmteleveringszekerheid, kan het gas volledig afgeschakeld worden. Het is de bedoeling dat uiteindelijk de gehele dorp Nagele aardgasvrij zal worden, maar dit is afhankelijk van de uitrolsnelheid van het balansconcept.

In 2019 kan gestart worden met de daadwerkelijke realisatie in de Karwijhof. Daarna, dus vanaf 2020, wordt gestreefd naar een gemiddeld tempo van 2 hofjes per jaar met gelijktijdig de aanpak van de centraal gelegen utiliteitsgebouwen zoals museum, kerk, dorps huis, scholen. Een exacte volgorde is in dit stadium nog niet aan te geven en wordt in de loop van 2019 verder uitgewerkt. Indien dit verduurzamingstempo kan worden gerealiseerd, dan zou Nagele in 2028 aardgasvrij kunnen zijn.

Opzet voorlopige planning:

Begin 2018- medio 2019	Met de restauratie van de eerste 6 woningen in de Karwijhof van vereniging Hendrick de Keyser is men al gestart. Plaatsing van collectoren, voorraadvat in de woning en aansluiting op seizoensberging is in een later stadium nog mogelijk.
Okt. 2018- medio 2019	Verdere engineering Karwijhof, financiële en juridische uitwerking, verder creëren dorpsbreed draagvlak, verkenningen bijdrage provincie,
Medio 2019- medio 2020	Vergunningen en aanbesteding Karwijhof, concrete uitvoering gereed voor de zomer van 2020 voor optimaal rendement, uitwerken voorstel financieringsvormen voor huishoudens met minder vermogen (met provincie?),
2020-2021	Monitoren pilotproject en evaluatie, uitwerking volgende woonhof (nog te bepalen) en museum, verder draagvlak met zichtbare resultaten van de Karwijhof en duurzaamheidsregeling dmv. dorpsbijeenkomsten,
2022	Voor de zomer worden 1 woonhof en 1 utiliteitsgebouw voorzien. Karwijhof mogelijk al aardgasvrij, uitwerking 2 overige woonhofjes en 2 utiliteitsgebouwen.
2023	Voor de zomer worden 2 woonhofjes en 2 utiliteitsgebouwen voorzien. Incl. Karwijhof zijn 2 woonhoven aardgasvrij.
2024	als boven
2025	als boven
2026	als boven
2027	als boven; als laatste worden de woningen van de uitbreiding uit de jaren '80 (Klamp, Wendakker) voorzien.
2028 – 2030	Nagele aardgas vrij.

Hoe de aanpak ingebed is/wordt in de gemeentelijke en regionale planvorming zoals een gemeentelijk warmteplan, een regionale energie- en klimaatstrategie en/of de gemeentelijke omgevingsvisie;

De aanpak is een vervolgstap in het proces ter verbetering van de woon- en leefomgeving en behoud van historisch erfgoed, dat reeds in 2009 gestart is.

In 2009 hebben enkele jonge architecten onder leiding van Pi de Bruin het bijzondere dorp in kaart gebracht op het gebied van architectuur, stedenbouw, groenstructuur, sociaal en duurzaamheid. Het zgn. Ontwerplab Nagele werd in 2010 opgeleverd (zie https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/nagele_een_moderne_erfenis_1.pdf). In 2011 heeft het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap Nagele aangemerkt als een [wederopbouwgebied van nationaal belang](#). Daarna is er een uitvoeringsplan opgesteld en is er financiering gevonden om plannen uit het ontwerplab mogelijk te maken en zo het dorp nieuw leven in te blazen, het uitvoeringslab Nagele loopt nog steeds. De gemeente is altijd nauw betrokken geweest bij al deze ontwikkelingen en de samenwerking met de bewoners wordt wederzijds als zeer prettig ervaren. Nu komen de bewoners zelf met initiatieven op het gebied van duurzaamheid. Nagele als 'experimentdorp' en proeftuin op het gebied van duurzame toepassingen. Met de prijsvraag Energielab Nagele als resultaat met een grote wens ook dit 'lab' om te zetten naar realiteit: een energieneutraal Nagele. Daarnaast is de aanpak in lijn met gemeentelijke plannen om in 2030 energieneutraal te zijn. Bovendien is op deze manier gewaarborgd dat het unieke karakter van Nagele gehandhaafd blijft en zelfs optimaal benut wordt om volledig autonoom energieneutraal te worden. Nagele kan zo een landelijk en zelfs internationaal voorbeeld worden van een integrale aanpak energietransitie, zoals het oorspronkelijk ook een internationaal voorbeeld is van het nieuwe bouwen.

Wijze waarop het aardgasvrij maken van wijk verbonden is met verbetering van de woon- en leefomgeving en andere opgaven in de wijk;

Het aardgasvrij maken van Nagele is sterk verbonden met de verbetering van de woon- en leefomgeving. De laatste jaren is er al veel geïnvesteerd in de leefbaarheid en de woonomgeving van het dorp door o.a. de gemeente, de RCE en de woningcorporatie. Dit heeft zijn effect want we zien steeds meer betrokken bewoners die steeds wat 'trotser' worden op hun bijzondere dorp en een prettiger woon- en leefklimaat om zich heen zien ontstaan doordat o.a. de woningen en groenvoorzieningen de laatste jaren enorm zijn opgeknapt. De voorgestelde aanpak maakt dat de woningvoorraad in Nagele energetisch weer helemaal up to date is. In feite tonen we aan dat woningen gebouwd rond 1960 op architectonisch verantwoorde wijze geheel energieneutraal kunnen worden, inclusief het verwachte huishoudelijke verbruik. Deze aanpak zorgt er tevens voor dat de woonlasten op de lange termijn stabiel zijn en de betaalbaarheid van de woningen gewaarborgd blijft.

Aannemelijkheid van de verduurzaming

Met het energieconcept "Nagele in Balans" tonen we aan dat woningen gebouwd rond 1960, op architectonisch verantwoorde wijze, geheel energieneutraal kunnen worden, inclusief het verwachte huishoudelijke verbruik. We realiseren van begin af aan een volledig duurzame warmtevoorziening op zonnewarmte geoogst in de zomer, gebruikt in de winter.

Betrokkenheid partijen, draagvlak en leerelementen

De plannen worden uitgewerkt door de prijswinnaars van het Team Nagele in Balans en het bewonersinitiatief Energiek Nagele. Zij hebben ook dit uitvoeringsplan opgesteld. Het team Nagele in balans bestaat uit:

- Ad Hoogers, adviseur duurzaam bouwen bij BOOM
- Margret Drok, architect gespecialiseerd in duurzaam en energieneutraal bouwen bij SACON
- Pieter Klep en Khing Go, adviseurs integrale bouwverduurzaming bij INNAX, bureau voor advies en engineering verduurzaming gebouwde omgeving
- Jaap Kuin, Hogeschool Windesheim.

De plannen komen tot stand in nauwe samenwerking met vereniging Hendrick de Keyser, eigenaar van 32 monumentale woningen in de Karwijhof, woningcorporatie Mercatus en de individuele eigenaar/bewoners. Hocosto is betrokken als leverancier van de seizoensberging en de bijbehorende woninginstallaties. Netwerkbeheerder Alliander is eveneens een betrokken partij. Alliander geeft aan zeer te spreken te zijn over de plannen, omdat met dit verduurzamingsconcept het huidige elektranetwerk volstaat om volledig energieneutraal te kunnen worden. Alliander kan mogelijk een rol spelen in het realiseren van het duurzame lokale warmtenet en eventuele tijdelijke opslagmogelijkheden in het lokale elektranetwerk. De coöperatieve vereniging Energiek Nagele is de initiatiefnemer in dit proces en heeft nauwe banden met Dorpsbelang, de ondernemersvereniging en individuele bewoners. Zij worden ondersteund door de overige partners, zoals de RCE, de gemeente en de provincie, waarmee zij ook de contacten onderhouden.

Organisatie van betrokkenheid en draagvlak bij bewoners, bedrijven en andere stakeholders;

Op basis van de prijsvraag en positieve reacties is alom duidelijk dat er al veel draagvlak is voor de verduurzamingsplannen. Een aantal bewoners zijn al direct betrokken doordat zij deel uitmaakten van de jury of de technische commissie van de prijsvraag. Energiek Nagele heeft hierin de voornaamste rol, als het gaat om het verder uitbouwen van draagvlak binnen het dorp. Het bestuur heeft voldoende 'dorpsgevoel' en organisatiekracht. Het informeren van de bewoners kan dmv. van bewonersavonden (op dorps-, buurtvereniging- of 'hofjesnivo') en het onderhouden van goed contact met 'sleutelverenigingen' zoals de ondernemersvereniging en dorpsbelang. Ook zal worden samengewerkt met bijv. de wijkteams van Mercatus en de coördinator van ver. Hendrick de Keyser, als het gaat om de huurwoningen. De uitwerking van de verschillende vormen van financiering, (deel)eigendom van de centrale energieopslag en exploitatie moet het mogelijk maken dat er voor alle betrokken partijen een passende oplossing is om mee te kunnen doen.

Wat volgens de gemeente en de betrokken stakeholders de belangrijkste leerelementen van de aanpak zijn.

Door de graduele aanpak van realisatie collectieve seizoensberging en zonnecollectoren op de woning met in het begin nog een gasketel als backup en naverwarming kan heel precies gemonitord worden hoe het systeem werkt zodat de best passende oplossing gekozen kan worden als naast dit systeem nog wat na-verwarming van warmte in het net nodig is. Het monitoren van het systeem is dus een kritisch leermoment die invloed heeft op de uiteindelijke totaalrealisatie. Ook het ontwikkelen van verschillende financiering, eigendom en exploitatiemodellen en de invloed daarvan op het mee kunnen doen van zoveel mogelijk verschillende woningeigenaren is een interessant leermoment.

De belangrijke leerelementen in dit proces zijn:

- De energetische en technische uitwerking van een innovatief seizoensopslagsystemen van warmte op de schaal van ca. 50 woningen;
- Het creëren van haalbare energetische concepten om gebouwen en woningen uit de wederopbouwperiode, met behoud van monumentale kwaliteit, energieneutraal te maken;
- Het opzetten van een flexibel gedifferentieerd proces in de energietransitie, waarbij het gefaseerd afkoppelen van het gasnet mogelijk is;
- Het opzetten van haalbare juridische, financiële en exploitatiemodellen;
- Een "bottom up" aanpak van het proces met nauwe betrokkenheid van zowel huurders en particuliere eigenaren;
- Het creëren van draagvlak bij bewonersgroepen, waarvoor de betaalbaarheid de belangrijkste rol speelt;
- Het gezamenlijke proces met stakeholders en bewoners ten aanzien van communicatie, samenwerking, het creëren van draagvlak, etc.

Financiën

De gevraagde totale rijksbijdrage in euro's;

De gevraagde totale rijksbijdrage is 4.224.500,- voor 497 woningen, te verdelen over de verschillende fases. De eerste fases Karwijhof (51 woningen) en een nog nader te bepalen 2^e hof zullen bij aanvang een hoger bedrag per woning vergen. Karwijhof is het eerste en tevens technisch het meest uitdagende complex is om te verduurzamen. De tweede pilot is meer representatief voor de overige woningen. Bij de verdere uitrol van het "balans"concept verwachten we minder voorbereidings- en engineeringskosten nodig te hebben per woning

• Fase 1a: Pilot Karwijhof 51 woningen a €15.000/woning	subtotaal	€ 765.000
• Fase 1b: Pilot nader te bepalen hof 49 woningen a €15.000/woning	subtotaal	€ 735.000
• Fase 2: Uitrol overige 397 woningen	subtotaal	€ 2.724.500
Totaal		€ 4.224.500

Financiële onderbouwing van het uitvoeringsplan en een toelichting op de gevraagde financiële rijksbijdrage, zoveel als mogelijk gespecificeerd naar doelgroep en gebruikmakend van elementen als afschrijvingstermijnen, de gehanteerde discontovoet en de financiering van de benodigde investeringen;

De financiële onderbouwing zal per hofje nader in detail moeten worden uitgewerkt. Dit is sterk afhankelijk van de samenstelling van de woningtypen, de verhouding bouwkundig versus installatietechnische voorzieningen, wijze van eigendom, financiering en exploitatiemodellen. De financiële haalbaarheid is *op hoofdlijnen* berekend op basis van 500 (afgerond) woningen.

Indicaties kosten en investeringen (500 woningen)

Alle bedragen zijn gemiddeld per woning en exclusief BTW

Investeringen bouwkundig	€ 8.000 / woning	€ 4.000.000
Investeringen warmtebuffer & installaties	€ 28.000 / woning	€ 14.000.000
Engineeringskosten	€ 500 / woning	€ 250.000
Bijkomende bouwkosten	€ 2.000 / woning	€ 1.000.000
Advies & begeleiding	€ 1.000 / woning	€ 500.000
Totaal indicatie investeringen & kosten	€ 39.500/ woning	€ 19.750.000

Bij een gemiddelde rijksbijdrage van €8.500 per woning bedraagt de internal rate of return (irr) 2,36%.

Dit is de disconteringsvoet, waarbij de som van de contante waarde van de totale kasstroom (kosten en opbrengsten) aan het eind van de looptijd (40 jaar) nul is.

Bij de transformatie van Nagele naar energieneutraal en voor een groot deel duurzaam zelfvoorzienend, past geen conventioneel investeringsbeslissingsmodel, waarbij het resultaat van een investering getoetst op financieel rendement en terugverdientijd in relatie tot een *bestaande situatie*. De bestaande situatie waar we juist vanaf willen (aardgas, stijgende prijzen, hoge CO2 emissie)

Bij innovatieve en ingrijpende verduurzamingsinvesteringen naar energieneutraal, moet de relatie worden gelegd naar de toekomstige doelstelling. De beoordeling of een investering verantwoord is (positieve irr) wordt gedaan op basis van het bereiken van de gestelde doelen binnen een verwachte exploitatieperiode (hier gekozen voor 40 jaar)

Financiering

De verduurzaming wordt gefinancierd door de eigenaren van de huurwoningen (vereniging HdK, woningcorporatie Mercatus) en de particuliere eigenaren, zo mogelijk met gebruikmaking van beschikbare gebruikelijke subsidies als die (nog) beschikbaar zijn. De Provincie heeft al uitgesproken dat ze garant willen staan en eventuele hiaten financieel aan willen vullen.

Daarnaast kan voor de seizoensopslag externe financiering worden gezocht die wordt geborgd op kasstromen (vergoeding vanuit de aansluitingen). Dit verlaagt de initiële investering voor de woningeigenaren. Dit werkt sterk drempelverlagend voor de minder draagkrachtige eigenaar-bewoners. Banken zoals Triodos en Rabobank willen actief meedenken met financieringsmodellen zoals object gebonden financiering en dergelijke

Exploitatiekosten (jaarlijks)

Beheer & onderhoudskosten warmtebuffer/opslag systeem 1,5% van de investeringskosten
Opslag winst & risico pm % (bij uitbesteding derde partijen)

De maximale investeringsruimte wordt bepaald door de looptijd, disconteringspercentage en de vermeden gasconsumptie, rekening houdend met toekomstige prijsstijgingen hiervoor.

Voorbeeld: Bij een besparing op de gaskosten van €74,-, zal de maximum investeringsruimte ca. € 22.500 / woning bedragen op basis van het principe “Niet Meer Dan Nu” tegen 2,5% en een afschrijvingstermijn van 40 jaar. Houden we echter rekening met de vermeden aardgaskosten in de komende 40 jaar inclusief prijsstijgingen, dan bedragen de vermeden gaskosten €64.000 (contante waarde bij 4,5% prijsstijging). De toename door extra elektraverbruik (warmtepomp en inductiekoken) bedraagt ca. €7.000, zodat er vanuit toekomstig vermeden energiekosten ca. €57.000 beschikbaar komt voor investeringsdekking en exploitatiekosten.

Een onderbouwde inschatting van de kosten voor eigenaar-bewoners en de wijze waarop zij in staat worden geacht of gesteld om investeringen die van hen worden verwacht ook daadwerkelijk te doen (betaalbaarheid);

Particuliere eigenaren/bewoners kunnen gebruik maken van toekomstige objectgebonden financiering: Objectgebonden financiering is een paraplueterm voor alle financieringsconcepten die aan een object, in plaats van aan een persoon zijn gekoppeld. Bij verhuizing gaat het contract dan ook over aan de volgende eigenaar. Met een objectgebonden financiering kunnen verregaande energetische maatregelen – die een *langdurige impact hebben op het verlagen van het energieverbruik maar ook een (even)lange terugverdiëntijd* hebben – betaald worden, op zo’n manier dat de woonlasten maandelijks vrijwel gelijk blijven. Zo wordt een comfortabel, energiezuinig of zelfs energieneutraal huis bereikbaar voor iedereen.

Betalbaarheid

Het idee dat duurzaamheidsprojecten slechts ten goede komt aan het “rijkere” deel van de samenleving, en daarmee de kloof tussen arm en rijk vergroot, wordt als risico erkend. Een deel van de inwoners van Nagele zal geen enkel probleem hebben te investeren. Zij zien dat op termijn de energielasten enorm zullen stijgen en zijn dit graag voor door te investeren in energiebesparende maatregelen en duurzame energievoorzieningen. Zij wonen veelal in de bungalows of voor een belangrijk deel in de ‘nieuwbouw’ (Klamp/Wendakker). Deze nieuwbouw komt als laatste aan bod in de planning zoals we die voor ogen hebben en voor deze woningen wordt dus de minste subsidie aangevraagd. Grotere zorg is de bewonersdoelgroep in de hofjes met veel sociale huur- en goedkope koopwoningen. Met de woningcorporatie (Mercatus) wordt gekeken naar de eerste groep, voor de particulieren zullen we, naast de bijdrage per woning uit de Proeftuin, met de provincie kijken naar een financiële stimuleringsmaatregel. Deze hofjes komen in de eerste helft van de jaren 2020 aan bod, zodat er tijd is voor het ontwikkelen van de financiering en exploitatiemodellen. Essentieel is dat iedereen kan meedoen.

Wijze van uitvraag aan de markt en potentie tot kostenreductie bij verdere opschaling.

De leverancier van de seizoensopslag HoCoSto is reeds nauw betrokken bij de uitwerking voor het energieconcept voor Nagele en er is al veel vordering gemaakt om te komen tot kostenreductie van een dergelijke seizoensberging. Op basis van de ervaringen in de eerste fase (Karwijhof), commitment en zekerheden bij verdere opschaling voor de overige woningen kan verdere kostenreductie gerealiseerd worden. Vandaar dat voor de eerste fase een hogere bijdrage wordt toegerekend. Anderzijds zijn sterke kostenstijgingen in de bouw en installatiebranche te verwachten vanwege de huidige schaarste in de uitvoeringscapaciteit.

3. Uitvoeringsplan Nagele in Balans

3.1 Inleiding

Op 4 september 2017 werd de Open Oproep 'Ergielab Nagele' uitgeschreven. Het initiatief voor deze prijsvraag werd genomen door de inwoners van Nagele en werd mogelijk gemaakt dankzij een belangrijke financiële bijdrage van de RCE en de gemeente Noordoostpolder.

De gedachte was eenvoudig: wat nu, als we de historische context van Nagele als experimentdorp en proeftuin nieuw leven inblazen, maar dan niet zozeer vanuit architectonisch oogpunt maar nu op het gebied van duurzame energie? Het zou het dorp een kwaliteitsimpuls geven, door opnieuw ruimte te bieden aan het experiment, en Nagele zo uit te laten groeien tot een duurzaam en energieneutraal dorp waarin het prettig is (en blijft) om te wonen.

Bovendien kan Nagele op deze manier een bescheiden bijdrage leveren aan mogelijke oplossingen op het gebied van duurzaamheid en klimaat. Daarmee helpen we het dorp én helpen we de omslag naar een duurzame samenleving te versnellen en te vernieuwen.

De jury wijst het plan Nagele in Balans unaniem aan als winnaar van de prijsvraag. ... iedereen mag de handen dichtknijpen met een plan dat, met behoud van de ruimtelijke patronen en de gevoelige architectuur van Nagele, slaagt in een bijna onzichtbare transitie van woningen die indertijd voor een dubbeltje werden gebouwd. Het plan is op korte termijn uitvoerbaar. Dat het Nagele binnen afzienbare termijn off the grid hoopt te brengen is een groot voordeel ten opzichte van de andere plannen. (uit: juryrapport 30 maart 2018)

De jury bestond uit: Dirk Sijmons, (landschapsarchitect, adviseur H+N+S, vm. rijksadviseur vh landschap), Pi de Bruin (partner arch. Cie, vm. rijksbouwmeester), Stefan Davids (bewoner Nagele, lokale ondernemer), Kees Duijvestein (adviseur TVDH Architecten, em. Hoogleraar Duurzame ontwikkeling in de gebouwde omgeving TU Delft), Anneke Keur (bewoner Nagele) en Leen Verbeek (commissaris vd Koning Flevoland).

De kern van de opgave voor de prijsvraag was dan ook om *experimentele, inspirerende en betekenisvolle oplossingen* te vinden op het gebied van duurzame energie, die in Nagele uitgevoerd kunnen worden, waarbij de cultuurhistorische context wordt betrokken en de stappen in de energietransitie worden verbonden met actuele vraagstukken van leefbaarheid in Nagele in de toekomst. (uit: reglement Open Oproep Ergielab Nagele).

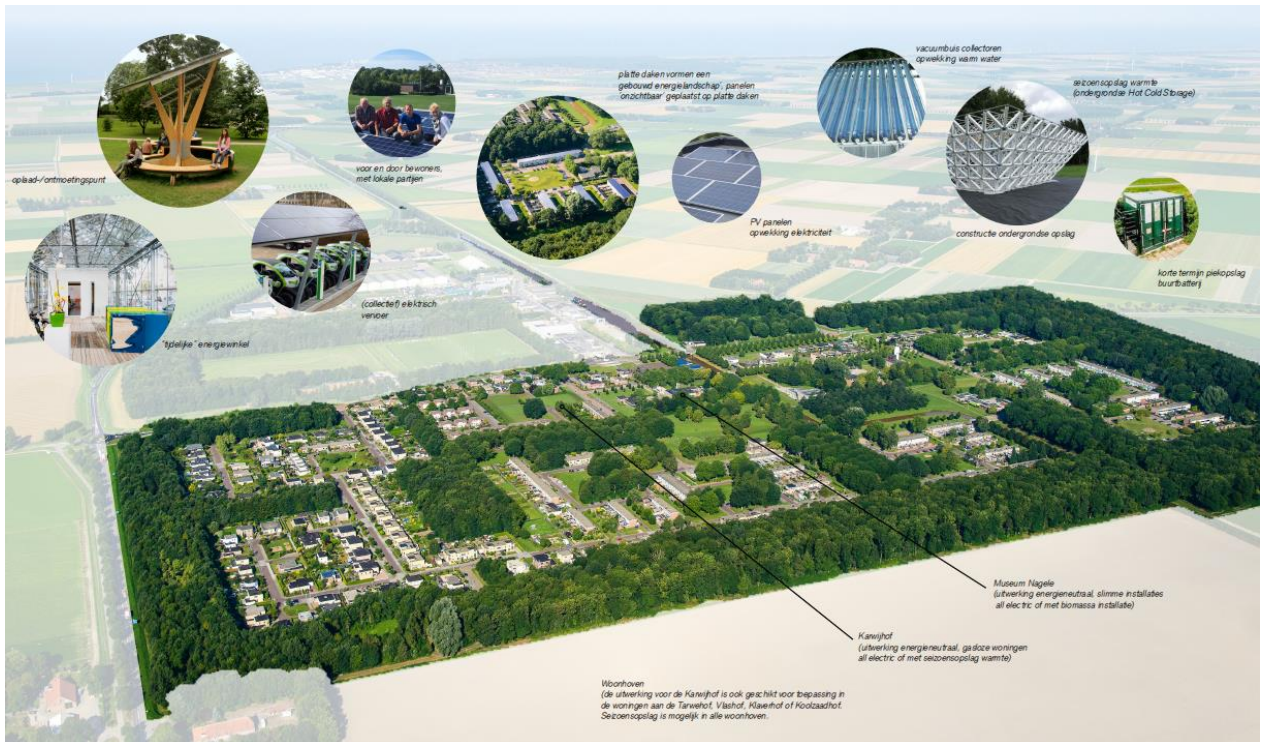
Bij de 1e ronde werden 29 inzendingen ingediend. Hieruit selecteerde de jury 4 ontwerpen die hun visies verder hebben uitgewerkt tot haalbare business cases. Tijdens de door ons georganiseerde bewonersavond werd 'Nagele in Balans' door de bewoners aangemerkt als 'meest aansprekend', 'haalbaar' of 'meest interessant voor het dorp'. De jury is vooraf niet op de hoogte gebracht van dit 'dorpsoordeel' maar heeft unaniem hetzelfde ontwerp gekozen als winnaar.

Het is duidelijk dat met 'Nagele in Balans' de doelstelling van de prijsvraag is behaald. Er ligt een uitgewerkt en goed doorgerekend ontwerp voor de verduurzaming van Nagele. Een ontwerp dat op veel draagvlak kan rekenen in het dorp en bij de partners. Een ontwerp bovendien dat niet alleen toepasbaar is op heel Nagele, maar ook bij woningen en wijken elders. Gezien de positieve reacties van alle partners (Provincie, ver. Hendrick de Keyser, woningcorporatie Mercatus, de ondernemersvereniging Nagele en Dorpsbelang) is er een grote bereidheid om 'Nagele in Balans' tot concrete uitvoering te brengen.

Graag willen we de regeling Proeftuin aardgasvrije wijken dan ook benutten voor de concrete uitvoering en zo Nagele binnen afzienbare tijd vrij van aardgas te maken.

In opdracht van de gemeente is door de prijswinnaars Sacon, INNAX, Boom en in samenwerking met Energiek Nagele gewerkt aan dit uitvoeringsplan. De RCE heeft groot vertrouwen in het plan. Mede dankzij een financiële bijdrage van de rijksdienst konden de berekeningen worden doorgevoerd en het uitvoeringsplan geschreven worden.

3.2 'Nagele in Balans'



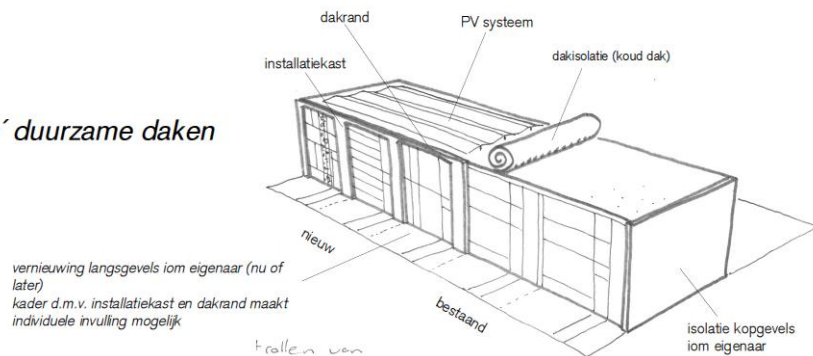
Typisch Nagele

Het dorp Nagele is een internationaal toonaangevend voorbeeld van het nieuwe bouwen, gebouwd rond 1960. Typisch is de stedenbouwkundige opzet met in het midden de openbare gebouwen zoals scholen en kerken met daaromheen hofjes met woningen. Dit alles in een ruime groene setting waarbij elk hofje zijn eigen groen binnenterrein, meestal een grasveld, heeft. Het dorp wordt omgeven door een breed kader van bomen zodat Nagele als het ware beschermt ligt in de grote polder. Het bijzondere is ook dat alle gebouwen voorzien zijn van een plat dak.

De ruimte is er

Bij de eerste inzending van het plan was uitgerekend dat op de platte daken van de woningen voldoende ruimte is voor opwekking duurzame energie om op jaarbasis *in balans* te kunnen zijn met de energiebehoefte van die woningen indien de energievraag voor verwarmen wordt beperkt tot ca. 80 kWh/m². Deze energievraag per m² is relatief eenvoudig realiseerbaar door beperkte isolatie maatregelen te nemen zoals goede dakisolatie, HR++ glas en na-isolatie van de spouwmuur.

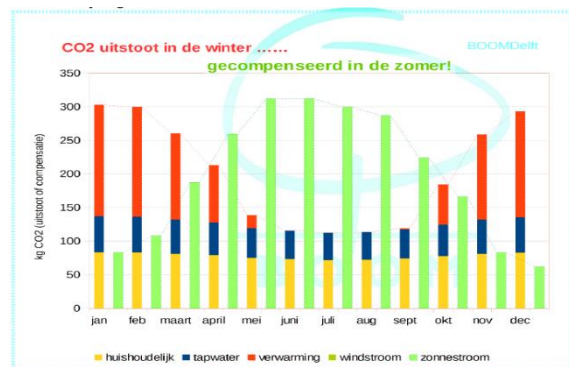
'uitrollen' duurzame daken



Voorbeeld Karwijhof

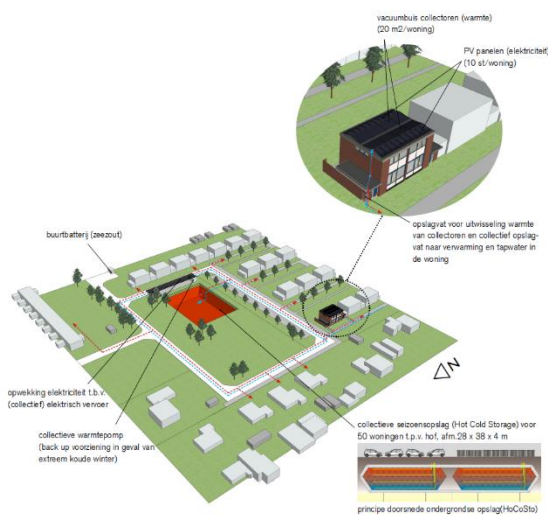
Bij de tweede inzending is dit principe verder uitgewerkt met als specifiek voorbeeld de Karwijhof. De Karwijhof woningen zijn in eigendom van vereniging Hendrick de Keyser en hebben een monumentale status. De woningen worden vanaf 2018 gerestaureerd waarbij alleen vrijwel onzichtbare isolatiemaatregelen zijn toegestaan en de natuurlijk ventilatie via gaten in het kozijnhout gehandhaafd blijft. Er is uitgerekend dat dan toch goed mogelijk is om op jaarbasis energieneutraal te zijn, inclusief het huishoudelijk verbruik, met zo'n 18 PV panelen per woning en een warmtepomp.

Het probleem bij deze all electric oplossing is dat er een behoorlijke onbalans ontstaat tussen energieproductie in de zomer en energiebehoefte in de winter.



Onbalans oplosbaar

Om de seizoenonbalans op te lossen is er bij de verdere uitwerking van het energieconcept voor gekozen om voor *verwarming en warmtapwater* een systeem uit te werken met warmwater vacuümbuis zonnecollectoren op de daken en een groot collectief opslagvat als seizoenberging.



In de zomer wordt hoge temperatuur water (90 graden) geoogst en in een groot ondergronds voorraadvat opgeslagen. In de winter wordt de warmte van het water uit het collectieve voorraadvat weer gebruikt om het tussenopslagvat in de woning op de gewenste temperatuur te kunnen houden. De bedoeling is dat de hoeveelheid opgeslagen energie in de zomer in balans is met de hoeveelheid benodigde energie in de winter voor verwarming en warm tapwater. Dat betekent dat de rode en blauwe staven in bovenstaand diagram met een eigen seizoenopslag systeem worden ingevuld en in balans zijn met de opgewekte energie door vacuümbuis collectoren. Daarnaast zal nog zo'n 10 PV panelen (in plaats van 18) per woning nodig zijn om het vrijwel constante huishoudelijke elektra verbruik te kunnen produceren plus het elektra verbruik van bijvoorbeeld pompen en eventuele backup systemen van het seizoen systeem voor verwarming en tapwater.

Seizoenberging warmte

Door HoCoSto (Hold Cold Storage) is een systeem ontwikkeld om een dergelijk groot ondergrondse seizoenberging kosten efficiënt te kunnen maken. De seizoenberging bestaat uit een intern draagframe dat de verschillende lagen folies met daartussen isolatie en de bovengelegen grond ondersteund. Het warme water van de vacuümbuis collectoren wordt in eerste instantie afgeven aan het voorraadvat in elke woning. Overschotten worden via een warmtenet afgevoerd naar het collectieve seizoenopslag. Tekorten in dit individuele voorraadvat (in de winter) worden aangevuld vanuit het collectieve seizoenopslag. Per woning zal precies gemonitord worden hoeveel warmte geleverd wordt aan het collectieve systeem en hoeveel er uit het collectieve systeem onttrokken wordt. Verschil in prijs tussen aangeleverde energie (warmte) en afgenomen energie (warmte) moet voldoende zijn om een gezonde exploitatie van het collectieve systeem mogelijk te kunnen maken. Het opslagsysteem is modulair opgebouwd en wordt gedimensioneerd op basis van het aantal woningen of gebouwen die daarop aangesloten zijn en hun energiebehoefte en hoeveelheid opgewekte energie met vacuümbuis collectoren. In principe wordt ernaar gestreefd dat elke woning ongeveer net zoveel opwekt als dat verbruikt gaat worden maar het is denkbaar dat sommige woningen meer leveren dan dat ze gebruiken en sommige woningen minder leveren dan dat ze gebruiken. Voor een hof met zo'n 50 woningen met ieders zo'n 20m2 vacuümbuis collector zou de seizoenopslag 28x38x4 m groot moeten zijn. In Nagele is er bij elk hof voldoende ruimte om dit te kunnen realiseren.

Opschaling

Het principe met seizoenberging is concreet uitgewerkt voor Karwijhof en is ook goed toepasbaar in de andere hoven van Nagele. Ook is het toe te passen in het centrale deel van Nagele waar zich de scholen, kerken en dergelijke bevinden.

Meerdere oplossingsrichtingen

Bij de prijsvraaginzending was ook een uitwerking gemaakt hoe het museum Nagele (gelegen in het centrale deel) op jaarbasis energieneutraal gemaakt kan worden. Vanwege beperkte openingstijden van het museum is hierbij gekozen voor toepassing infrarood stralingspanelen en PV panelen op het dak. Om het karakter van de bijzondere Claustra wand te kunnen behouden en toch energie te kunnen besparen is er voorgesteld om een isolerend gordijn toe te passen. Dit voorbeeld geeft duidelijk aan dat elk type gebouw weer andere kansen kent om energieneutraal en aardgasvrij te kunnen worden, maar dat in principe voor elk gebouw passende oplossingen mogelijk zijn.

Oneindige energie

Het einddoel is dat *alle woningen en gebouwen in Nagele* op termijn energieneutraal en aardgasvrij worden. De HoCoSto seizoensberging vervult daarbij een sleutelrol omdat hiermee de onbalans in energiegebruik en opwekking van duurzame elektrische energie tussen zomer en winter grotendeels voorkomen wordt. Met deze oplossing is naar verwachting het niet noodzakelijk dat het bestaande elektra netwerk verzaamd moet worden. Het systeem met zonnecollectoren en seizoensopslag kan in principe oneindig door blijven draaien en is niet afhankelijk van bijvoorbeeld restwarmte die mogelijk/waarschijnlijk in de toekomst niet meer beschikbaar is. Of bijvoorbeeld diepe geothermie die ook maar een beperkte levensduur kent. Bovendien hebben dergelijke systemen een veel grotere aansluitschaal nodig om rendabel te kunnen zijn plus een grote dichtheid aan woningen (wat in Nagele ontbreekt). De hier voorziene oplossing met per hof een seizoensberging is eenvoudig aanpasbaar aan elk schaalniveau en projectgrootte.

3.3 Van prijsvraag naar uitvoering

Met de prijsvraag is al een enorme stap gezet om een deel van Nagele "off grid" te brengen. Deze uitwerking is toegepast op de Karwijhof en het museum, maar toepasbaar op alle woningen in het dorp. De eerste stap is dan ook om verder te gaan met het bestaande plan voor de Karwijhof en dit als 'pilot' en voorbeeldproject te gebruiken voor de rest van Nagele.

Naast dat er al veel werk is verzet, is de Karwijhof bij uitstek geschikt om mee te beginnen omdat hier de meest verschillende woningtypen en partners zijn vertegenwoordigd waar we in Nagele mee te maken hebben. Vereniging Hendrick de Keyser, eigenaar van de woningen met monumentenstatus, sociale huurwoningen en er is particulier woningbezit. Alle deze partners hebben aangegeven mee te willen doen.

De werkwijze om met een 'pilot' te beginnen maakt het bovendien mogelijk om ervaringen op te doen die toepasbaar zijn bij de andere hofjes. Dat geldt op verschillende terreinen, van communicatie en draagvlak tot (financieel) engineering en juridische aspecten. Nagele kent 7 hofjes in de oorspronkelijke dorpskern (366 woningen totaal) die ruimtelijk/stedenbouwkundig hetzelfde zijn opgezet als de Karwijhof. In zeker mate geldt dat ook voor de 131 woningen die gebouwd zijn als dorpsuitbreiding in de jaren '80. Tot slot zijn er de utiliteitsgebouwen (sporthal/dorps huis, kerken, museum, scholen) op het centrale middenveld en woon/winkelpanden in de zgn. Zuiderwinkels. Al deze gebouwen maken onderdeel uit van de aanvraag, 497 woningen en circa 6200 m2 bruto vloeroppervlak (bvo) utiliteitsbouw in totaal.

De gedetailleerde uitwerking van één hof, de Karwijhof, vindt u verderop in deze aanvraag. Het geeft een goed (bouw)technisch en financieel inzicht voor deze specifieke situatie. Maar de gedetailleerdheid moet ook gezien worden als de manier waarop later wordt omgegaan met de uitwerking in andere woonhoven. Die hebben op detailniveau ieder hun eigen specificaties waarop ingespeeld moet worden. Er is bijvoorbeeld een woonhof met louter particulier woningbezit waar al veel duurzame voorzieningen zijn getroffen Aan de andere kant van het spectrum hebben we te maken met sociale huur of bijzonder goedkope koopwoningen met bewoners die niet bezig zijn met duurzaamheid of dat niet kunnen betalen. Iedere hof vraagt dus maatwerk, sociaal, financieel en bouwtechnisch.

Opzet voorlopige planning:

Begin 2018- medio 2019	Met de restauratie van de eerste 6 woningen in de Karwijhof van vereniging Hendrick de Keyser is men al gestart. Plaatsing van collectoren, voorraadvat in de woning en aansluiting op seizoensberging is in een later stadium nog mogelijk.
Okt. 2018- medio 2019	Verdere engineering Karwijhof, financiële en juridische uitwerking, verder creëren dorpsbreed draagvlak, verkenningen bijdrage provincie,
Medio 2019- medio 2020	Vergunningen en aanbesteding Karwijhof, concrete uitvoering gereed voor de zomer van 2020 voor optimaal rendement, uitwerken voorstel financieringsvormen voor huishoudens met minder vermogen (met provincie?),
2020-2021	Monitoren pilotproject en evaluatie, uitwerking volgende woonhof (nog te bepalen) en museum, verder draagvlak met zichtbare resultaten van de Karwijhof en duurzaamheidsregeling dmv. dorpsbijeenkomsten,
2022	Voor de zomer worden 1 woonhof en 1 utiliteitsgebouw voorzien. Karwijhof mogelijk al aardgasvrij, uitwerking 2 overige woonhofjes en 2 utiliteitsgebouwen.
2023	Voor de zomer worden 2 woonhofjes en 2 utiliteitsgebouwen voorzien. Incl. Karwijhof zijn 2 woonhoven aardgasvrij.
2024	als boven
2025	als boven
2026	als boven
2027	als boven; als laatste worden de woningen van de uitbreiding uit de jaren '80 (Klamp, Wendakker) voorzien.
2028 – 2030	Nagele aardgas vrij.

De Karwijhof: Inpassing bij project in uitvoering

Op basis van een gesprek met vereniging Hendrick de Keyser (eigenaar van 32 woningen in de Karwijhof) en bezoek van een aantal woningen, die begin 2018 al gerenoveerd/gerestaureerd worden, werd duidelijk dat inpassing van de collectoren, opslagvat in de woning en aansluiting op de seizoensberging in principe nog steeds mogelijk is. Bij de renovatie is het huidige dubbel glas gehandhaafd en is de borstwering isolatie iets minder dan oorspronkelijk was aangenomen. Ook wordt de spouwmuur niet geïsoleerd dus de energievraag is hoger dan oorspronkelijk was gedacht. De energievraag is eventueel bij de volgende fase van uitvoering nog wel verder te verlagen door toch HR++ glas toe te passen en iets betere isolatie van borstwering en dak. Extra dakisolatie is eventueel ook nog mogelijk bij de reeds uitgevoerde woningen door toepassing van extra isolatie op de dakbedekking en de PV panelen en zonnecollectoren als ballast. Ook na-isolatie van de spouw is achteraf nog goed mogelijk.

Geleidelijke overgang

Bij de eerste gerestaureerde woningen van vereniging Hendrick de Keyser zijn nieuwe radiatoren geplaatst gedimensioneerd op hoge temperaturen en er komt een nieuwe gasketel. De warmtelevering uit de seizoensberging wordt op het eind van het stookseizoen door middel van een aantal collectieve warmtepompen in cascade op een zodanige temperatuur gebracht dat voldoende warmte voor verwarming en warm tapwater beschikbaar is voor de woningen. Het afgiftesysteem voor verwarming hoeft daarom niet aangepast te worden. Er is voldoende ruimte in de berging naast de nieuwe CV ketel om daar het voorraadvat per woning te situeren dat gevoed wordt door de vacuümbuis collectoren op het dak en uitwisseling heeft van warmte met het collectieve opslagvat. Daarvoor kan vrij eenvoudig een leiding gelegd worden van buiten via de kelderkast onder de trap naar het voorraadvat in de berging, ook is plaatsing van het voorraadvat in de kelder denkbaar. Bij woningen Men kan ervoor kiezen om het eerste seizoen de gasketel nog te laten functioneren als eventuele extra backup, wat handig kan zijn als de seizoensberging nog niet optimaal geladen kan worden.

Eventueel kan bij woningen waar nu nog geen bouwkundige maatregelen direct mogelijk zijn maar in de toekomst wel uitgevoerd gaan worden het voorraadvat in de woning en collectoren gedimensioneerd op de eindsituatie geplaatst worden met de ketel als extra naverwarming maatregelen. Deze ketel kan er dan uit nadat de bouwkundige maatregelen zijn uitgevoerd. Zo kan een verschillend tijdsplan voor uitvoering bouwkundige maatregelen gecombineerd worden met het tijdsplan van aanleg seizoensberging, voorraadvat in de woning en collectoren.

In balans

Bij de uitwerking zal voor elke woning bepaald moeten worden in welke verhouding de bouwkundige aanpassingen, mogelijkheden voor plaatsing zonnecollectoren en gevolgen voor dimensionering collectieve seizoensberging en warmtenet gewenst en mogelijk zijn. Zo blijkt bijvoorbeeld dat de eerste woningen van Karwijhof minder goed geïsoleerd worden dan oorspronkelijk is aangenomen. Ze zullen dus meer warmte uit het collectieve systeem nodig hebben dan dat ze zelf opwekken met hun 20m² vacuümbuis collectoren. Het is ook denkbaar dat gekozen gaat worden voor extra plaatsing van vacuümbuis collectoren, bijvoorbeeld op de nieuw te bouwen bergingen achter de woningen. Deze bergingen hebben namelijk geen monumentale status en is plaatsing waarschijnlijk goed mogelijk waarbij ze nauwelijks of niet storend zichtbaar kunnen zijn.

Het gaat dus niet alleen om een technische balans tussen beperking energievraag, opwekking energie en collectieve opslag maar ook om een financieel economische en een ruimtelijke/ontwerp balans. Op welk onderdeel is de investering het meest rendabel? Wat is architectonisch en financieel economisch haalbaar qua isolatie en ventilatie verbeteringen? Hoeveel ruimte is er voor plaatsing zonnecollectoren en PV? Idealiter zou er een afwegingsmodel gemaakt moeten worden waarbij je dit bijvoorbeeld per hof (per collectieve seizoensberging dus) inzichtelijk maakt wat voor financiële en ruimtelijke consequenties de verschillende bouwkundige en installatietechnische oplossingen hebben. Daarbij speelt ook de tijd een rol. Binnen een hof zal het vaak voorkomen dat niet iedereen tegelijk mee kan of wil doen met het collectieve systeem. De vraag is dan of het mogelijk is om het collectieve systeem in ieder geval al te dimensioneren op basis van de eindsituatie waarbij wel iedereen meedoet. Wat is de kritische massa die nodig is om te kunnen beginnen met het collectieve systeem?

Differentiatie eigendom en beheer

Vereniging Hendrick de Keyser heeft aangegeven dat ze graag mee willen doen met het systeem als dit inderdaad financieel economisch haalbaar blijkt te zijn. Ze zien in ieder geval wel de meerwaarde van een duurzaam energieneutraal systeem. Daarbij hebben ze ook aangegeven dat ze graag alle voorzieningen aan of in de woning zoals zonnecollectoren en individueel voorraadvat zelf in eigendom willen hebben. Het collectieve deel van het systeem (seizoensberging en leidingen) kan dan bijvoorbeeld bij een separate partij in eigendom zijn en beheerd en geëxploiteerd worden. De meest ideale partij hiervoor is coöperatie Energiek Nagele. Het verschil in kosten tussen gebruik van warmte uit het collectieve net en de opbrengsten door levering van warmte aan het net, moet voldoende zijn om een rendabele exploitatie van het collectieve systeem mogelijk te maken. Anderzijds zullen er ook eigenaar bewoners zijn die onvoldoende financiële middelen hebben om te investeren in de zonnecollectoren en voorraadvat en bijvoorbeeld gebaat zijn bij een soort leaseconstructie of ESCo-constructie die de installaties in en op de woning in eigendom hebben en beheren en maandelijks kosten in rekening brengen. Zolang deze kosten overeenkomen met hun huidige energiekosten, en waarschijnlijk minder snel zullen stijgen dan de verwachte prijsstijgingen voor gas, dan zou dit voor dit voor vele eigenaren/gebruikers een interessant voorstel kunnen zijn. Anderzijds zijn er ook kapitaalkrachtigere eigenaren/bewoners in Nagele die net als vereniging Hendrick de Keyser liever het individuele deel zelf in eigendom willen hebben en mogelijk zelfs mede-eigenaar willen worden van het collectieve deel.

Ook in de sociale huursector is het misschien handig dat de zonnecollectoren en individueel voorraadvat eigendom zijn van een separate partij en het totale systeem inclusief de collectieve seizoensberging als een soort servicekosten in rekening worden gebracht bij de huurder. Deze servicekosten moeten wel concurrerend zijn met de huidige energiekosten. De kale huur kan dan zoveel als mogelijk is beperkt blijven en bereikbaar voor de lage inkomens.

Kortom er zullen verschillende financiering, eigendom en exploitatie modellen uitgewerkt moeten worden zodat in principe voor iedereen instappen mogelijk is op een voor hen wenselijke en haalbare manier.

3.4 Balans investering en ruimte

Ruimte per woning

Per woning zal er gezocht moeten worden welke balans er mogelijk is qua ruimte en wat daarbij dan qua investeringen het gunstigste is. Hoe minder bouwkundige maatregelen genomen worden om het energieverbruik te beperken hoe meer zonnecollectoren en seizoensberging nodig zullen zijn om opwekking en verbruik op jaarbasis in balans te houden. De plaatsingsruimte van zonnecollectoren is meestal maar beperkt, voor de woningen van vereniging Hendrick de Keyser in de Karwijhof is al uitgezocht dat 20m² op het hoger gelegen dak het maximum is. Indien meer zonnecollectoren nodig zijn, zouden zonnecollectoren op de bergingen aan de achterzijde, berging/carports geplaatst kunnen worden.

De uitvoering

De huidige gekozen uitvoering van de renovatie van de woningen van vereniging Hendrick de Keyser is qua isolatiemogelijkheden wat minder dan mogelijk zou zijn. Het bestaande dubbel glas wordt niet vervangen. De spouw wordt niet geïsoleerd en de borstwering isolatie is wat minder dan dat mogelijk zou zijn. Eventueel zijn in volgende fases van uitvoering nog mogelijkheden om te kiezen voor toepassing van meer isolatie-maatregelen. Na-isolatie van de spouw is altijd nog mogelijk indien dit bouwfysisch verantwoord kan. Binnen het beschikbare budget voor renovatie is vooral de nadruk gelegd op het terugbrengen van de woningen in de oorspronkelijke staat. Bekostigen van energiebesparende maatregelen zijn daar ondergeschikt aan geweest. Er zal gezamenlijk uitgezocht moeten worden wat nu nog esthetisch en financieel economisch mogelijk is bij de woningen eerste fase en woningen in de volgende fase van uitvoering. Vanwege het hogere energieverbruik per woning bij de uiteindelijk gekozen uitvoering is er extra plaatsingsruimte van zonnecollectoren nodig. Het liefst wordt dit geplaatst op de woningen zelf maar vanwege toepassing van een collectieve seizoensberging is het eventueel ook mogelijk om elders extra plaatsingsruimte te creëren.

Zoek de balans

Op basis van aannames over extra hoeveelheid benodigde collectoren en extra seizoensberging en de verwachte meerkosten daarvan kan bepaald worden of bouwkundige investeringen opwegen tegen de extra investeringskosten voor zonnecollectoren en opslagvat. Uit onderstaand overzicht blijkt al wel dat isolatie spouw kosten efficiënt is. Bovendien is het aantal m² zonnecollectoren dan misschien nog wel in te passen.



Karwijhof Hendrick de Keyser	per woning				variabele investeringskosten			
uitgaande van	HR109 ketel, hoog tapwater rendement							
per eenheid				34	8,0	€ 160,00	€ 130,00	
variant	ruimte gas	tapw gas		m2 zonnecollector	m3 seizoensberging	zonnecollector	seizoensberging	
verwacht	420	260	680	20	85	€ 3.200,00	€ 11.065,60	€ 14.265,60
uitvoering	745	260	1005	30	126	€ 4.729,41	€ 16.354,31	€ 21.083,72
uitvoering + spouwisolatie	560	260	820	24	103	€ 3.858,82	€ 13.343,81	€ 17.202,64
kosten spouwisolatie								€ 850,00

Tabel 1: afweging en balans tussen bouwkundige en collectieve (installatietechnische) investeringen

Bijlage: Overzicht woningen en utiliteitsbouw



Figuur 2: overzicht utiliteitsbouw



Figuur 3: overzicht huur/koop woningen

Bijlage: Overzicht historische hofjes [1]



Karwijhof

Twee-onder-één-kap woningen	32
Vrijstaande woningen	11
Rijteswoningen	8
<hr/>	
Totaal	51



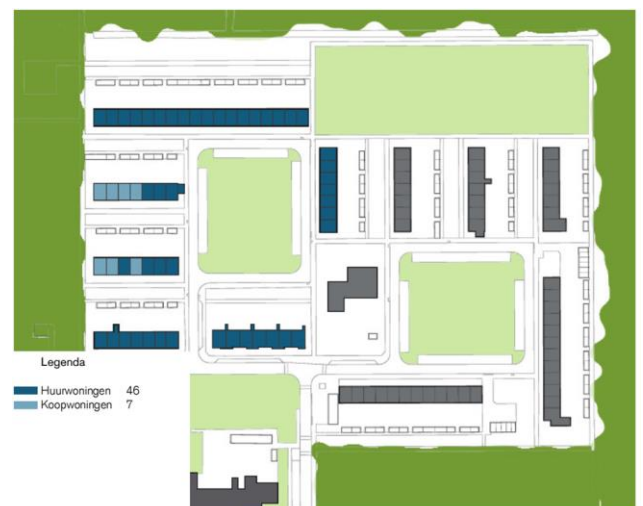
Tarwehof

Twee-onder-één-kap woningen	16
Vrijstaande woningen	12
Rijteswoningen	0
<hr/>	
Totaal	28



Koolzaadhof

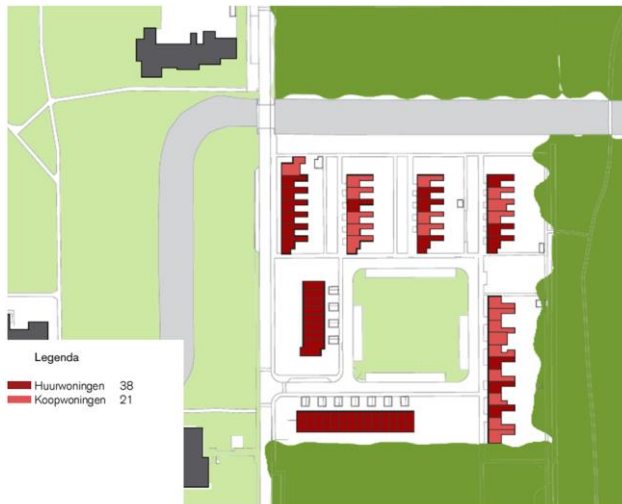
Twee-onder-één-kap woningen	4
Vrijstaande woningen	4
Rijteswoningen	43
<hr/>	
Totaal	51



Gerstehof

Twee-onder-één-kap woningen	0
Vrijstaande woningen	0
Rijteswoningen	53
<hr/>	
Totaal	53

Bijlage: Overzicht historische hofjes [2]



Vlashof

Twee-onder-één-kap woningen	0
Vrijstaande woningen	0
Rijteswoningen	59
Totaal	59



Klaverhof

Twee-onder-één-kap woningen	0
Vrijstaande woningen	3
Rijteswoningen	57
Totaal	60



Lucernehof

Twee-onder-één-kap woningen	0
Vrijstaande woningen	0
Rijteswoningen	45
Totaal	45

Bijlage: Overzicht uitbreidings hofjes (jaren '80)



De Klamp

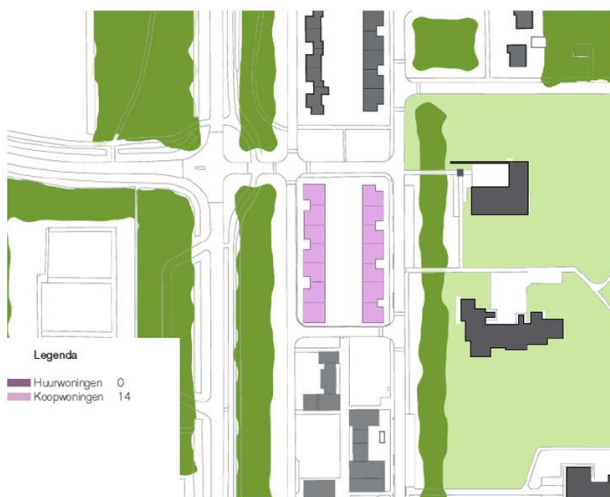
Twee-onder-één-kap woningen	24
Vrijstaande woningen	22
Rijteswoningen	20
Geschakeld	5
Totaal	71



Wendakker

Twee-onder-één-kap woningen	32
Vrijstaande woningen	28
Rijteswoningen	0
Totaal	60

Bijlage: Overzicht overige woningen



Noorderpoort

Twee-onder-één-kap woningen	0
Vrijstaande woningen	0
Rijteswoningen	14
Totaal	14



Zuiderwinkels

Twee-onder-één-kap woningen	0
Vrijstaande woningen	5
Rijteswoningen	0
Totaal	5

Bijlage: Overzicht cultuurhistorische waarde



Bijlage: Financiële haalbaarheid op hoofdlijnen (gemiddeld per woning)

Het onderstaande rekenvoorbeeld betreft de gemiddelde investering op 1 gemiddelde woning.
De financiële haalbaarheid is berekend op een looptijd van 40 jaar.

Bij een gemiddelde rijksbijdrage van €8.500 per woning bedraagt de internal rate of return 2,36%.
Dit is de disconteringsvoet, waarbij de som van de contante waarde van de totale kasstroom (kosten en opbrengsten) aan het eind van de looptijd (40 jaar) nul is.

UITGANGSPUNTEN (gemiddeld per woning)			
Bouwkundig excl. HR++ beglazingen	€	8.000	
Investerings warmtebuffer & installaties	€	28.000	
Engineeringskosten	€	500	
Bijkomende bouwkosten	€	2.000	
Advies & begeleiding	€	1.000	
Totaal indicatie investeringen & kosten	€	39.500	
gemiddelde subsidie per woning	€	-8.500	
	€	31.000	

Gasverbruik	1500	m3		
gasprijs	€	0,700	incl. BTW	€ 1.050,00
				4,0% index gas
Elektra huishoudelijk	1700	€	0,20	€ 340,00
Warmtepomp	500	€		€ 100,00
inductie koken	300	€		€ 60,00
energiekosten voor		€	1.390,00	
energiekosten na		€	500,00	
verschil (jaar 0)		€	890,00 /jaar	
		€	74,17 /maand	
inflatie			2,36%	
beheer & onderhoud			1,50%	van de investering
IRR			2,36%	1,5% index onderhoud

	Investing en vervang	beheer & onderhoud	totaal I+K	NPV I+K	vermeden gaskosten	NPV vermeden gaskosten	toename E kosten	NPV E kosten	netto besparing	npv besparing	som NPV	NPV saldo	
0	€	-31.000	€	-31.000	€	-31.000	€	160	€	928	€	319	
1	€	-601	€	-601	€	-588	€	160	€	907	€	-30.681	
2	€	-610	€	-610	€	-583	€	168	€	924	€	-30.340	
3	€	-620	€	-620	€	-578	€	172	€	941	€	-29.977	
4	€	-629	€	-629	€	-573	€	177	€	958	€	-29.592	
5	€	-638	€	-638	€	-568	€	181	€	976	€	-29.184	
6	€	-648	€	-648	€	-563	€	186	€	994	€	-28.753	
7	€	-658	€	-658	€	-559	€	190	€	1.012	€	-28.300	
8	€	-667	€	-667	€	-554	€	195	€	1.031	€	-27.823	
9	€	-677	€	-677	€	-549	€	200	€	1.050	€	-27.323	
10	€	-688	€	-688	€	-545	€	205	€	1.069	€	-26.798	
11	€	-698	€	-698	€	-540	€	210	€	1.088	€	-26.250	
12	€	-708	€	-708	€	-536	€	215	€	1.108	€	-25.677	
13	€	-719	€	-719	€	-531	€	221	€	1.128	€	-25.080	
14	€	-730	€	-730	€	-527	€	226	€	1.149	€	-24.458	
15	€	-741	€	-741	€	-522	€	232	€	1.170	€	-23.810	
16	€	-752	€	-752	€	-518	€	238	€	1.191	€	-23.137	
17	€	-763	€	-763	€	-514	€	243	€	1.212	€	-22.438	
18	€	-775	€	-775	€	-509	€	250	€	1.234	€	-21.713	
19	€	-786	€	-786	€	-505	€	256	€	1.257	€	-20.961	
20	€	-2.500	€	-798	€	-3.298	€	1.444	€	2.039	€	-21.752	
21	€	-810	€	-810	€	-497	€	269	€	1.302	€	-20.946	
22	€	-822	€	-822	€	-492	€	275	€	1.325	€	-20.113	
23	€	-834	€	-834	€	-488	€	282	€	1.349	€	-19.252	
24	€	-847	€	-847	€	-484	€	289	€	1.373	€	-18.363	
25	€	-860	€	-860	€	-480	€	297	€	1.398	€	-17.446	
26	€	-873	€	-873	€	-476	€	304	€	1.422	€	-16.500	
27	€	-886	€	-886	€	-472	€	312	€	1.448	€	-15.524	
28	€	-899	€	-899	€	-468	€	319	€	1.473	€	-14.519	
29	€	-912	€	-912	€	-464	€	327	€	1.499	€	-13.484	
30	€	-926	€	-926	€	-460	€	336	€	1.526	€	-12.418	
31	€	-940	€	-940	€	-456	€	344	€	1.553	€	-11.322	
32	€	-954	€	-954	€	-453	€	353	€	1.580	€	-10.194	
33	€	-968	€	-968	€	-449	€	361	€	1.608	€	-9.035	
34	€	-983	€	-983	€	-445	€	370	€	1.636	€	-7.844	
35	€	-998	€	-998	€	-441	€	380	€	1.665	€	-6.620	
36	€	-1.013	€	-1.013	€	-438	€	389	€	1.694	€	-5.364	
37	€	-1.028	€	-1.028	€	-434	€	399	€	1.724	€	-4.074	
38	€	-1.043	€	-1.043	€	-430	€	409	€	1.754	€	-2.750	
39	€	-1.059	€	-1.059	€	-427	€	419	€	1.785	€	-1.392	
40	€	-1.075	€	-1.075	€	-423	€	430	€	1.816	€	0	
€	-33.500	€	-32.636	€	-66.136	€	-52.608	€	103.768	€	59.194	€	11.054
													€
													6.586
													€
													92.714
													€
													52.608
													€
													-0

Bijlage: Colofon betrokken partijen



De coöperatieve vereniging opgericht door de Nagelezen heeft als doel om Nagele te helpen binnen de cultuurhistorische context zoveel mogelijk te verduurzamen en klaar voor de toekomst te maken. Daarvoor hebben ze de prijsvraag uitgeschreven en zijn ze actief betrokken om de beste ideeën ook tot uitvoering te brengen.



Architecten bureau Sacon; initiatief nemer bij indiening prijsvraag. Zeer ruime ervaring met duurzame renovatie naar energiezuinige woningen en Nul Op de Meter projecten.



Milieukundig Onderzoek en Ontwerp Bureau. Adviesbureau gespecialiseerd in de milieuaspecten van bouw, stedenbouw en installatietechniek. Uitvoering van de energieberekeningen en conceptontwikkeling.



INNAX is een integrale dienstverlener voor het verduurzamen van woningen en gebouwen. Naast advisering realiseert INNAX duurzame energieconcepten met als doel een structurele bijdrage te leveren aan de CO₂ reductie in de gebouwde omgeving.



HoCoSto staat voor Hot Cold Storage. Zij hebben een innovatief systeem ontwikkeld om een betaalbare ondergrondse seizoensberging te maken in combinatie met zonnecollectoren en voorraadvat in de woning. Zij verzorgen de engineering, uitvoering en monitoring van het systeem