

Dronenhoek

Bodegraven



Datum: 22 april 2022

Projectnummer: 3100

Status: Definitief

Auteur(s): [redacted] en [redacted]

Merosch B.V.

E info@merosch.nl

I www.merosch.nl

Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven
0172 – 65 12 64

Brabantsestraat 17
3812 PJ Amersfoort
033 – 30 38 909

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN [redacted]

Zet koers naar morgen!



Inhoudsopgave

Samenvatting en aanbevelingen	3
Samenvatting	3
Aanbevelingen	3
1 Inleiding.....	6
2 Uitgangspunten.....	7
2.1 Kenmerken van de ontwikkeling	7
2.2 Gemaakte afspraken tussen de gemeente en projectontwikkelaars	7
2.3 Beleidskader	8
3 Integrale duurzaamheidsbenadering	9
4 Materialen	10
4.1 Hergebruik van bestaande structuren en materialen	10
4.2 Biobased bouwen	10
4.3 Meetbaarheid en aantoonbaarheid.....	11
4.4 Overige circulaire kansen	11
4.5 Advies materialen	12
5 Energie.....	13
5.1 Omgevingsanalyse	13
5.2 Warmtevoorzieningen	14
5.3 All-electric concepten.....	15
5.4 Zonnepanelen op dak	17
5.5 Bestaande bebouwing binnen plangebied van het gas af	18
5.6 Advies energie	19
6 Mobiliteit.....	21
6.1 Deelmobiliteit	21
6.2 Laadpalen	21
7 Klimaatadaptatie	23
7.1 Waterberging	23
7.2 Bodemdaling	25
8 Natuurinclusief en gezondheid	26
8.1 Gezond binnenklimaat	26
8.2 Groen binnen het plangebied	26
8.3 Groen in de directe omgeving van het plangebied	26

Samenvatting en aanbevelingen

Samenvatting

In de wijk Dronenhoek in Bodegraven zullen circa 274 woningen gerealiseerd worden door de grondeigenaren Janssen de Jong, Slokker Vastgoed en Brookland. Het bestaande bedrijventerrein Dronenhoek zal worden getransformeerd tot een groene buurt die is verbonden met de dorpskern, het openbaar vervoer en het buitengebied. Er zullen zowel appartementen als grondgebonden gelijkvloerse woningen gerealiseerd worden.

Merosch heeft op basis van het stedenbouwkundig plan, het landelijk beleid, het gemeentelijk beleid en de reeds gemaakte afspraken tussen gemeente en projectontwikkelaars een kwalitatieve kansenanalyse uitgevoerd voor de thema's materialen, energie, mobiliteit, klimaatadaptatie, natuurinclusief bouwen en gezondheid. Ook de interactie tussen de verschillende thema's is onderzocht. Aangezien er binnen dit project met name kansen bestaan voor de thema's energie en circulariteit ligt het accent op deze twee thema's.

De gemaakte afspraken tussen de gemeente en de projectontwikkelaars zijn als uitgangspunt aangehouden. Het landelijk en gemeentelijk beleid is genoemd als kader. Per thema is in beeld gebracht wat de verschillende aanvullende mogelijkheden zijn met bijbehorende aandachtspunten ten aanzien van kosten, ruimtelijke inpassing, esthetiek, kansen en knelpunten. Aan de hand van deze kansenanalyse kunnen de ontwikkelende partijen de ambitieniveaus ten aanzien van duurzaamheid voor het project Dronenhoek overwegen.

De ligging van Dronenhoek tussen de dorpskern en het buitengebied midden in het Groene Hart biedt een mooie gelegenheid voor het creëren van een aantrekkelijke wijk. Zowel binnen als buiten het plangebied worden er door de omgeving op alle bovengenoemde thema's kansen aangereikt om een integrale duurzame wijk te ontwikkelen. Een wijk die met een duurzame uitstraling die ook past bij de huidige eisen van bewoners en de gewenste doelgroep zal aantrekken.

Aanbevelingen

Uit het onderzoek komen de volgende kansen per duurzaamheidsthema naar voren:

Materialen

Het landelijk beleid streeft naar 50% minder verbruik van grondstoffen in 2030 en een volledig circulaire economie in 2050. Een circulaire bouwbenadering draagt bij aan deze doelstelling en kan onder andere bereikt worden door te streven naar een lage milieubelasting van een gebouw, die wordt uitgedrukt in een MPG-score. De gemeente en projectontwikkelaars hebben afgesproken om het bouwbesluit te hanteren waarbij het goed is om te vermelden dat de MPG-score voor nieuwbouw per 1 juli 2021 is aangescherpt van 1,0 naar 0,80. De herontwikkeling van Dronenhoek kan een bijdrage leveren aan een circulaire bouwbenadering door de volgende budget neutrale kansen te overwegen:

- Tijdens het ontwerpproces rekening houden met de hoeveelheid gebruikte grondstoffen en toxische materialen.
- Tijdens het ontwerpproces rekening houden de losmaakbaarheid van het gebouw om een tweede levenscyclus te stimuleren.
- Maximaal hergebruiken van de aanwezige structuren en materialen in de bestaande wijk als bouw materiaal voor de woningen en voor de inrichting van de openbare ruimte. Het startpunt van deze benadering bestaat uit het laten uitvoeren van een gebiedsscan die inzicht geeft in de restwaarde van de aanwezige structuren en materialen in de bestaande wijk.
- Zo veel mogelijke vrijkomende materialen hergebruiken of recyclen en zo min mogelijk vrijkomende materialen storten of verbranden.

Verder kan er overwogen worden om aanvullende circulaire kansen te benutten. Deze kansen vragen om een extra inspanning en/of investering vanuit de projectontwikkelaars en/of de gemeente:

- Door het percentage bespaarde, hergebruikte, gerecyclede of biobased materialen te maximaliseren is het mogelijk de MPG-score van de woningen te verlagen. Het is technisch goed haalbaar om voor de appartementengebouwen een score van 0,70 en voor de grondgebonden woningen een score van 0,50 te realiseren. Als de projectontwikkelaars en de gemeente dit project willen aangrijpen om te innoveren met het toepassen van biobased materialen dan is een score van 0,50 voor de appartementengebouwen en 0,30 voor de grondgebonden haalbaar. Gezien de hogere inkoop prijs van biobased materialen en andere duurzame materialen is dit alleen mogelijk met een hoger budget van duizenden euro's per woning.
- Het invoeren van een materialenpaspoort geeft inzicht in de financiële restwaarde van de materialen in Dronenhoek en faciliteert toekomstig hergebruik. Dit vraagt om een aanvullend budget van enkele honderden euro's per woning.

Energie

Conform het landelijke beleid is nieuwbouw niet meer aangesloten op het gasnet. Daarnaast is het beleid om dakoppervlaktes maximaal in te zetten voor de opwekking van duurzame energie. De gemeente en projectontwikkelaars hebben afgesproken dat er in Dronenhoek woningen worden gerealiseerd die ten minste voldoen aan de BENG-eisen. Daarnaast zullen projectontwikkelaars zich inspannen om energieneutrale grondgebonden woningen en gestapelde woningbouw te realiseren.

- Vanuit technisch en financieel oogpunt wordt aanbevolen om voor Dronenhoek uit te gaan van een all-electric infrastructuur met individuele warmtepompen voor de grondgebonden woningen en collectieve of individuele warmtepompen voor de appartementengebouwen.
- Eventueel kan er voor de appartementengebouwen ook gekozen worden om de warmtepompen aan elkaar te koppelen. Dit levert mogelijk financieel een klein voordeel op van enkele honderden euro's per woning maar energetisch biedt dit geen meerwaarde en het systeem wordt mogelijk kwetsbaarder.
- Naast het toepassen van warmtepompen is het ook mogelijk om duurzame energie op te wekken door zonnepanelen op de daken te plaatsen. De ambitie energieneutraal wordt daardoor technisch haalbaar. Voor de grondgebonden woningen is met extra zonnepanelen op het dak ook nul op de meter technisch haalbaar. De aanvullende investering die nodig is voor het plaatsen van de zonnepanelen heeft een terugverdientijd van zeven tot tien jaar. Er is in die zin sprake van een financieel haalbare businesscase als de investeerder ook degene is die de opbrengsten heeft. Aanbevolen wordt om voor het ontwerp in te steken op een variant waar naast PV-panelen, die nodig zijn voor BENG, ook uitgegaan wordt van daken die volledige benut worden voor PV-panelen. De extra PV-panelen kunnen dan als optie worden aangeboden aan de kopers van de woningen zodat dit niet ten koste gaat van de businesscase van de projectontwikkelaars. Hierbij wordt ook het aandachtspunt meegegeven dat het mogelijk is om een groen dak te combineren met zonnepanelen maar dat dit wel vraagt om een aanvullende investering.
- Een absolute kans voor de gemeente is het benutten van de herontwikkeling van Dronenhoek als directe aanleiding om de bestaande woningen binnen het plangebied die niet worden vervangen af te koppelen van het gas. Hiermee zal waardevolle ervaring worden opgedaan voor de warmtetransitie die de gemeente de komende jaren zal moeten gaan realiseren.

Mobiliteit

De gemeente en projectontwikkelaars hebben afgesproken dat de projectontwikkelaars na oplevering gedurende ten minste drie jaar, voor eigen rekening en risico, een deelautosysteem voor ten minste vijf personenauto's (laten) exploiteren in het plangebied. Ook de gemeente is in gesprek met aanbieders van deelmobiliteit in Bodegraven. Voor de eenduidigheid wordt aanbevolen om beide plannen zo veel mogelijk af te stemmen. Gezien de centrale ligging van de wijk Dronenhoek nabij het station is het zeer kansrijk om, naast de lage drempel voor het gebruik van openbaar vervoer, de wijk in te zetten als katalysator voor deelmobiliteit door (vaste) parkeerplekken met laadpalen te reserveren in de wijk. Gezien de snelle toename van particuliere elektrische auto's zal de vraag naar laadpalen naar verwachting snel toenemen. Het advies aan de gemeente en ontwikkelaars is om minimaal 1 op de 5 parkeervakken te voorzien van een laadpaal en dit af te stemmen met de concessiehouder en daarnaast rekening te houden met mogelijke verdere

uitbreidbaarheid in de toekomst. Het advies aan de projectontwikkelaars is om kopers van de grondgebonden woningen de optie te bieden om te kiezen voor een laadpaal op hun eigen grond.

Klimaatadaptief

In het stedenbouwkundig plan is al bovengemiddeld uitgebreid ingegaan op de wijze waarop klimaatadaptiviteit wordt gewaarborgd binnen de wijk. Er zijn al veel afspraken gemaakt tussen de gemeente en de projectontwikkelaars omtrent waterberging en hittestress. Eén van de mogelijke oplossingen voor waterberging is het ontlasten van het riool door het toepassen van retentiedaken. Daarnaast kunnen in het kader van dubbel ruimtegebruik speeltuinen dienen als tijdelijke buffer bij hevige regenbuien.

Gezondheid

Voor het thema gezondheid wordt de gemeente aangeraden het groen in het buitengebied direct naast Dronenhoek te activeren met wandelroutes die aanzetten tot bewegen en informatie delen over de naastgelegen ecologische zones en duurzame energieopwekking. Deze voorziening is dan uiteraard niet alleen voor de bewoners van de Dronenhoek maar ook voor de overige bewoners in de buurt.

De luchtkwaliteit in de randstad, waaronder Bodegraven, is in algemene zin matig op basis van metingen door het RIVM. Dit speelt nadrukkelijker voor plaatsen langs snelwegen en spoorlijnen. Luchtkwaliteit door middel van ventilatie is daarom een aandachtspunt. Door ontwikkelaars is aangegeven dat gebalanceerde ventilatie het uitgangspunt is voor het ontwerp van de woningen. Gebalanceerde ventilatie draagt naast energiebesparing ook bij aan een betere filtering van geluid en fijnstof. Het is bij deze ventilatiesystemen mogelijk om betere (fijn)stof filters toe te passen tegen geringe meerkosten. Deze kans vraagt om een extra investering van enkele honderden euro's per woning en kan als optie voor de koper worden aangeboden.

Natuurinclusief

Voor het thema natuurinclusief bouwen geldt het advies om een ecooloog in te schakelen die adviseert hoe de beplanting binnen het plangebied optimaal aansluit bij de beplanting in de naastgelegen ecologische zone De Elfenbaan. Op die manier wordt het natuurgebied zo goed mogelijk doorgetrokken en worden insecten, vlinders en vogels uitgenodigd in de wijk.

1 Inleiding

Projectontwikkelaars Janssen de Jong, Slokker Vastgoed en Brookland zijn de samenwerking aangegaan voor de herontwikkeling van Dronenhoek in Bodegraven. Het bestaande bedrijventerrein zal worden getransformeerd tot een gevarieerde woonwijk met circa 274 woningen, parkeerplaatsen en groene zones.

Om te verkennen wat de beste duurzaamheidsambities zijn, hebben de ontwikkelende partijen Merosch ingeschakeld voor het uitvoeren van een kansenanalyse binnen het plangebied voor de thema's gezondheid, energie, materialen/circulariteit, klimaatadaptatie, biodiversiteit/natuurinclusief en mobiliteit. Aangezien er binnen dit project met name kansen bestaan voor de thema's energie en circulariteit ligt het accent op deze twee thema's.

In hoofdstuk 2 worden als eerste de kenmerken van de ontwikkeling, het beleidskader en de gemaakte afspraken tussen gemeente en projectontwikkelaars beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 – 8 per thema globaal in beeld gebracht wat de verschillende kansen zijn met bijbehorende aandachtspunten ten aanzien van kosten, ruimtelijke inpassing, esthetiek, kansen en knelpunten.

Aan de hand van deze kansenanalyse kunnen de ontwikkelende partijen overwegen welke ambitieniveaus ten aanzien van duurzaamheid zullen worden gekozen, welke maatregelen verder onderzocht moeten worden en welke uitgangspunten worden gehanteerd voor de verdere uitwerking.

2 Uitgangspunten

Voor dit rapport zijn de volgende documenten en overleggen als uitgangspunten gebruikt:

- Eindverslag participatieproces Dronenhoek d.d. 9 december 2020;
- Adviesnotitie parkeren Dronenhoek – versie 3.1 d.d. 12 februari 2021;
- Stedenbouwkundig plan Herontwikkeling Dronenhoek d.d. 12 februari 2021;
- Kick-off Dronenhoek/Hofjes van Dronen d.d. 29 juni 2021 met de ontwikkelende partijen en de gemeente Bodegraven-Reeuwijk;
- Aanvullende overleggen met themahouders van de gemeente Bodegraven-Reeuwijk.

2.1 Kenmerken van de ontwikkeling

In de wijk Dronenhoek zullen circa 274 woningen gerealiseerd worden door de grondeigenaren Janssen de Jong, Slokker Vastgoed en Brookland. Het bestaande bedrijventerrein Dronenhoek zal worden getransformeerd tot een groene buurt die is verbonden met de dorpskern, het openbaar vervoer en het buitengebied. Er zullen appartementen, grondgebonden woningen en gelijkvloerse woningen gerealiseerd worden met als doel een heterogene wijk te creëren. De samenwerkende projectontwikkelaars en de gemeente zijn nog in gesprek over de verdeling van de verantwoordelijkheid van de inrichting van de openbare ruimte. In het stedenbouwkundig plan is al bovengemiddeld uitgebreid ingegaan op de wijze waarop deze nieuwe wijk aan zal sluiten op de huidige klimaatuitdagingen waaronder klimaatadaptiviteit, CO₂-uitstoot en duurzame mobiliteit.

Figuur 2.1 - Demarcatie plangebied Dronenhoek in Bodegraven.



2.2 Gemaakte afspraken tussen de gemeente en projectontwikkelaars

In de intentiefase van het project is het voorlopig ontwerp stedenbouwkundig plan vastgesteld door de gemeente. Daarbij is afgesproken dat de projectontwikkelaars naast een stedenbouwkundig-, beeldkwaliteit- en mobiliteitsplan ook een duurzaamheidsplan opstellen. Dit duurzaamheidsplan moet inzicht geven in hoe de projectontwikkelaars invulling gaan geven aan:

- het realiseren van woningen in het Exploitatiegebied die ten minste voldoen aan de BENG-eisen.

En hoe projectontwikkelaars zich inspinnen om:

- energieneutrale grondgebonden woningen en gestapelde woningbouw te realiseren;
- een klimaat-adaptieve woonwijk te realiseren.

De projectontwikkelaars hebben Merosch gevraagd om door middel van een analyse duurzaamheidskansen input te geven voor het duurzaamheidsplan. De specifieke inhoudelijke afspraken die zijn gemaakt tussen de gemeente en projectontwikkelaars worden in dit rapport ook bij de desbetreffende duurzaamheidsthema's genoemd en worden als uitgangspunt aangehouden. Deze inhoudelijke afspraken zijn al gemaakt voor de recente aanscherpingen in het beleid zoals benoemd in de vorige paragraaf en wijken daarom op sommige punten af van de huidige gehanteerde grenswaardes. Aan de hand van dit rapport kunnen ontwikkelende partijen in overleg met de gemeente beslissen welke duurzaamheidskansen in de praktijk kunnen worden benut zonder dat ze ontwrichtend zullen zijn voor de financiële haalbaarheid van het project.

2.3 Beleidskader

Om een advies te geven voor integrale duurzaamheidskansen is in kaart gebracht wat de actuele beleidskaders van de gemeente Bodegraven-Reeuwijk zijn ten aanzien van duurzaamheid. De volgende beleidsdocumenten van de gemeente Bodegraven-Reeuwijk zijn gebruikt als kader:

- Actieplan 2017-2021: Routekaart klimaatneutraal Bodegraven-Reeuwijk 2035;
- Samen Duurzaam Gezond: programma 2018-2022;
- Transitievisie warmte Bodegraven-Reeuwijk (2021);
- Klimaatadaptatiestrategie Bodegraven-Reeuwijk (maart 2020) klimaatbestendig en waterrobuust in 2050;
- Regionale Energie Strategie Midden-Holland (2021).

Uit bovenstaande documenten blijkt dat de gemeente Bodegraven-Reeuwijk de ambitie heeft om in 2035 klimaatneutraal te zijn. Om deze ambitie te behalen worden er verschillende stappen gezet. Zo is in juni 2021 de Transitievisie Warmte gepresenteerd door de gemeente waarin per gebied binnen Bodegraven en Reeuwijk de beste warmte-alternatieven zijn benoemd voor het traditionele aardgas. Voor de aanpak van opwek van duurzame energie is in juli 2021 de Regionale Energie Strategie vastgesteld. Het actieplan 2017-2021 Routekaart klimaatneutraal Bodegraven-Reeuwijk 2035 heeft een update gekregen voor het jaar 2022. In het actieplan staan een aantal relevante aandachtspunten ten aanzien van duurzame woningbouw:

- Bij nieuwbouw wordt de eis "25% strenger dan het bouwbesluit" gehanteerd;
- Nieuwbouw is niet meer aangesloten op het gasnet maar op een warmtenet of zal worden voorzien van warmtepompen of andere bronnen van warmte. Het uitgangspunt is nul op de meter voor nieuwbouw;
- De gemeente streeft naar 50.000 zonnepanelen op daken van woningen in 2022;
- De gemeente streeft naar groene daken en toename van het groenoppervlak;
- De gemeente streeft naar hemelwater gescheiden afvoeren van afvalwater;
- De gemeente neemt een actieve houding aan ten behoeve van uitbreiding van het aantal openbare laadvoorzieningen.

Naast dit gemeentelijk beleid gelden er ook landelijke duurzaamheidseisen. Voorheen werd invulling gegeven aan het landelijk energiebeleid door de EPC score, maar sinds januari 2021 is dit vervangen door de BENG-eisen. De BENG bestaat uit drie indicatoren (BENG-1, -2, -3) en een TOjuli-eis.

Met de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) wordt invulling gegeven aan een lagere milieubelasting van de materialen van een gebouw. Een MPG berekening is bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning verplicht waarbij de grenswaarde per 1 juli 2021 is aangescherpt van 1,0 naar 0,80.

3 Integrale duurzaamheidsbenadering

Duurzaamheid is de beschikbare ruimte maximaal benutten en tegelijkertijd een hoogwaardige leefomgeving behouden. Binnen deze kansenanalyse voor de herontwikkeling van Dronenhoek ligt de nadruk op materialen en energie. Maar ook de thema's mobiliteit, klimaatadaptiviteit, natuurinclusiviteit en gezondheid dragen bij aan een prettige en toekomstbestendige leefomgeving (zie figuur 3.1). Het maximaliseren van haalbare duurzaamheidsresultaten bij de herontwikkeling van Dronenhoek vraagt om een integrale en goede afweging.

Figuur 3.1 - duurzaamheidsthema's voor gebiedsontwikkelingen.



Als de onderlinge relatie tussen de duurzaamheidsthema's nader wordt bekeken dan valt op dat er regelmatig een overlap bestaat, bijvoorbeeld het uiteindelijke doel om zo veel mogelijk CO₂-uitstoot te besparen, maar dat er soms ook tegenstrijdigheden ontstaan. Zo is de milieu-impact van energie(besparings)maatregelen een aandachtspunt. BENG en MPG werken namelijk min of meer als communicerende vaten. Zo is extra isolatie en extra PV nodig om aan de BENG eisen te kunnen voldoen terwijl de milieu-impact van deze maatregelen groot is en voor een hogere (en dus slechtere) MPG score zorgt. De ervaring leert dat als er tijdens het ontwerpproces alleen wordt ingezet op bijvoorbeeld energiebesparing en een MPG berekening pas op het einde wordt uitgevoerd, dit problemen kan opleveren. Beter is om al tijdens het ontwerpproces rekening te houden met zowel de energie- als milieuprestatie van de woningen.

4 Materialen

4.1 Hergebruik van bestaande structuren en materialen

Het huidige bedrijventerrein Dronenhoek met een groot aantal bestaande gebouwen en bestaande infrastructuur biedt bij uitstek kansen voor een lokale circulaire bouwbenadering tijdens de herontwikkeling. Daarbij is het hoofddoel het verminderen van de milieubelasting van gebruikte materialen voor de bouw van de nieuwe woningen en de inrichting van de openbare ruimte. Het startpunt is het reduceren van de materiaalvraag door al tijdens het ontwerpproces de hoeveelheid gebruikte materialen kritisch te bekijken. Vervolgens is het doel het zo hoogwaardig mogelijk hergebruiken van de bestaande structuren en materialen in Dronenhoek. Binnen deze benadering leveren de aanwezige kantoren, loodsen en (voormalige) fabrieken zo veel mogelijk de bouwmaterialen voor de nieuwe wijk.

Het startpunt van deze benadering bestaat uit het laten uitvoeren van een gebiedsscan die inzicht geeft in de restwaarde van de aanwezige structuren en materialen in de bestaande wijk. Het advies is om een partij in te schakelen om, in afstemming met de stedenbouwkundige en/of architect, een gebiedsscan uit te voeren waarmee in kaart wordt gebracht welke bestaande structuren zouden kunnen worden benut en welke materialen uit de gebouwen kunnen worden hergebruikt (zoals gips, kabelgoten, kozijnen, bitumen) voor de bouw van de nieuwe woningen of de inrichting van de openbare ruimte (zoals bestrating of meubilair). Hierbij moet vanzelfsprekend rekening worden gehouden met de mate van slijtage en in hoeverre de materialen passen bij de gewenste uitstraling van de nieuwe wijk. Door het hergebruik van materialen wordt het aandeel primaire en niet-hernieuwbare grondstoffen beperkt en de milieubelasting verlaagd.

De materialen die niet binnen de wijk Dronenhoek hergebruikt kunnen worden zijn mogelijk geschikt om als circulair bouw materiaal toe te passen in een ander project, bij voorkeur bij een project in de buurt. Daarvoor zal met de gemeente afgestemd worden welke projecten er gelijktijdig worden gerealiseerd of op de planning staan. Als er een lokale bestemming voor de materialen is gevonden dan kunnen de bouwmaterialen tijdelijk worden opgeslagen. Bij voorkeur worden de materialen op een locatie binnen de gemeente opgeslagen om CO₂-uitstoot, gelinkt aan transport, te besparen.

Binnen een circulaire bouwbenadering is het wenselijk dat alle bestaande materialen, die niet geschikt zijn voor hergebruik, optimaal gescheiden worden ten behoeve van recycling en ter voorkoming van verbranding of storten van afval. Dit geldt ook voor reststromen zoals snijafval en verpakkingsmateriaal tijdens de bouw.

4.2 Biobased bouwen

Hernieuwbare grondstoffen zoals hout, riet en bamboe zorgen voor aanzienlijk minder uitputting van schaarse en eindige grondstoffen en dragen zo bij aan het hoofddoel van circulair bouwen. Daarnaast zorgen hernieuwbare grondstoffen zoals hout voor een moderne, duurzame uitstraling en een natuurlijk en gezond binnenklimaat. Een belangrijk nadeel van biobased materialen is de hogere aanschafprijs. Biobased producten zijn vaak duurder dan conventionele producten. De productiekosten liggen hoger door nieuwe werkwijzen, hogere grondstofkosten en de kleinere schaal waarop er wordt geproduceerd.

Als er extra budget beschikbaar is dan kan er voor de woningen in Dronenhoek overwogen worden om te kiezen voor het (gedeeltelijk) toepassen van biobased materialen. Waar mogelijk kan het gebruik van beton (gedeeltelijk) worden vervangen door hout (houtskeletbouw of cross laminated timber) voor bijvoorbeeld de draagconstructie, gevelafwerking en wanden. Het bijkomend voordeel van hout is een lichtere constructie met de mogelijkheid om prefab te bouwen waar minder materialen voor nodig zijn en wat resulteert in een snellere bouwtijd. Daarnaast kan er gekozen worden voor duurzaam beton, gemaakt van hergebruikt zand, cement en grind, wat een grote CO₂-reductie (~60%) oplevert ten opzichte van traditioneel beton. Er ontstaat ook steeds meer aanbod voor overige circulaire bouwmaterialen zoals biobased isolatiemateriaal, vloerafwerking en natuurlijke coatings voor houten gevelbekleding.

Ook voor de inrichting van de openbare ruimte kunnen circulaire kansen benut worden. Het aanbod van biobased straatmeubilair, bebording, bestrating, verharding en plaatmateriaal groeit gestaag. Door bijvoorbeeld te kiezen voor een circulaire inrichting van de speeltuinen met natuurlijke speeltoestellen wordt de gebruikswaarde en zichtbaarheid van circulariteit in de wijk vergroot. Er bestaat een kans dat een circulaire inrichting van de openbare ruimte niet aansluit bij de technische en kwalitatieve randvoorwaarden en uitgangspunten van de LIOR (d.d. 12 januari 2021). Partijen dienen in dat geval akkoord te gaan met eventuele afwijkingen.

4.3 Meetbaarheid en aantoonbaarheid

De Milieu Prestatie Gebouwen (MPG) geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast. Hoe lager de MPG, hoe duurzamer het materiaalgebruik. De MPG wordt uitgedrukt schaduwkosten per eenheid van het product, in euro per m² BVO per jaar. Bij een hogere ambitie hoort een lagere MPG-score. Het percentage bespaarde, hergebruikte, gerecyclede of biobased materialen hebben vaak een positieve invloed op de score van de milieuprestatie. Het percentage gestort, verbrand en toxisch materiaal moet zo laag mogelijk zijn.

De MPG is per 1 januari 2018 bij elke Aanvraag Omgevingsvergunning verplicht conform Bouwbesluit 2012. Op 1 juli 2021 is de MPG voor nieuwbouw woningen aangescherpt van 1,0 naar 0,80. In 2030 zal de eis 0,50 zijn met als einddoel een MPG = 0 in 2050. De gemeente Bodegraven-Reeuwijk hanteert bij nieuwbouw de eis "25% strenger dan het bouwbesluit" wat neerkomt op een score van 0,60. De projectontwikkelaars en de gemeente hebben afgesproken om het bouwbesluit te hanteren.

In referentieprojecten is te zien dat wanneer er al aan de voorkant gestuurd wordt op de MPG, een score van 0,70 haalbaar is voor appartementengebouwen en 0,50 voor grondgebonden woningen. Bij die laatste score wordt al voorgesorteerd op het bouwbesluit van 2030 met toekomstbestendige woningen tot gevolg. Als de projectontwikkelaars dit project willen en kunnen aangrijpen om te innoveren met het toepassen van biobased materialen dan is een score van 0,50 voor de appartementengebouwen en 0,30 voor de grondgebonden woningen technisch haalbaar. Gezien de hogere inkoop prijs van biobased materialen is dit alleen mogelijk met een hoger budget van duizenden euro's per woning.

Bij de MPG berekening moet het aantal PV-panelen overeenkomen met het aantal PV-panelen in de BENG berekening. Alleen het aantal PV-panelen dat nodig is om te voldoen aan BENG3 = 100%, ofwel de gebouwgebonden energie, moet worden meegenomen in de berekening bij de Aanvraag Omgevingsvergunning.

4.4 Overige circulaire kansen

Naast het inzetten op hergebruikte en biobased materialen tijdens de bouw van de nieuwe woningen in Dronenhoek kan er ook overwogen worden om nu al rekening te houden met de mate van circulariteit van de wijk op langere termijn met behulp van losmaakbaarheid en een materialenpaspoort.

De losmaakbaarheid geeft aan hoe eenvoudig een product weer uit een gebouw kan worden gehaald aan het einde van de technische of functionele levensduur. In een circulaire economie worden producten zo veel mogelijk losmaakbaar aangebracht in het gebouw om een tweede levenscyclus te stimuleren. De losmaakbaarheid van een gebouw kan worden vergroot door tijdens het ontwerpproces extra rekening te houden met type en toegankelijkheid van verbindingen, doorkruisingen en vorminsluiting.

Een materialenpaspoort registreert, ordent, bewaart en ontsluit data waarmee afval- en grondstoffenstromen op elke schaal kunnen worden gemonitord. Bij voorkeur wordt dit verwerkt in een BIM-model. Deze data biedt inzicht in de financiële restwaarde van de materialen en faciliteert toekomstig hergebruik. Dankzij een materialenpaspoort is het helder welke producten aanwezig zijn en hoe deze producent bevestigd zijn, hiermee vormt het nauwkeurige input voor het opstellen van bijvoorbeeld de MPG.

4.5 Advies materialen

Het landelijk beleid streeft naar 50% minder verbruik van grondstoffen in 2030 en een volledig circulaire economie in 2050. Een circulaire bouwbenadering draagt bij aan deze doelstelling en kan onder andere bereikt worden door te streven naar een lage milieubelasting van een gebouw, die wordt uitgedrukt in een MPG-score. De gemeente en projectontwikkelaars hebben afgesproken om het bouwbesluit te hanteren waarbij het goed is om te vermelden dat de MPG-score voor nieuwbouw per 1 juli 2021 is aangescherpt van 1,0 naar 0,80. De herontwikkeling van Dronenhoek kan een bijdrage leveren aan een circulaire bouwbenadering door de volgende budget neutrale kansen te overwegen:

- Tijdens het ontwerpproces rekening houden met de hoeveelheid gebruikte grondstoffen en toxische materialen.
- Tijdens het ontwerpproces rekening houden de losmaakbaarheid van het gebouw om een tweede levenscyclus te stimuleren.
- Hergebruiken van de aanwezige structuren en materialen in de bestaande wijk als bouw materiaal voor de woningen en voor de inrichting van de openbare ruimte. Het startpunt van deze benadering bestaat uit het laten uitvoeren van een gebiedsscan die inzicht geeft in de restwaarde van de aanwezige structuren en materialen in de bestaande wijk.
- Zo veel mogelijke vrijkomende materialen hergebruiken of recycleren en zo min mogelijk vrijkomende materialen storten of verbranden.

Verder kan er overwogen worden om aanvullende circulaire kansen te benutten. Deze kansen vragen om een extra inspanning en/of investering vanuit de projectontwikkelaars en/of de gemeente:

- Door het percentage bespaarde, hergebruikte, gerecyclede of biobased materialen te maximaliseren is het mogelijk de MPG-score van de woningen te verlagen. Het is technisch goed haalbaar om voor de appartementengebouwen een score van 0,70 en voor de grondgebonden woningen een score van 0,50 te realiseren. Als de projectontwikkelaars en de gemeente dit project willen aangrijpen om te innoveren met het toepassen van biobased materialen dan is een score van 0,50 voor de appartementengebouwen en 0,30 voor de grondgebonden haalbaar. Gezien de hogere inkoop prijs van biobased materialen en andere duurzame materialen is dit alleen mogelijk met een hoger budget van duizenden euro's per woning.
- Het invoeren van een materialenpaspoort geeft inzicht in de financiële restwaarde van de materialen in Dronenhoek en faciliteert toekomstig hergebruik. Dit vraagt om een aanvullend budget van enkele honderden euro's per woning.

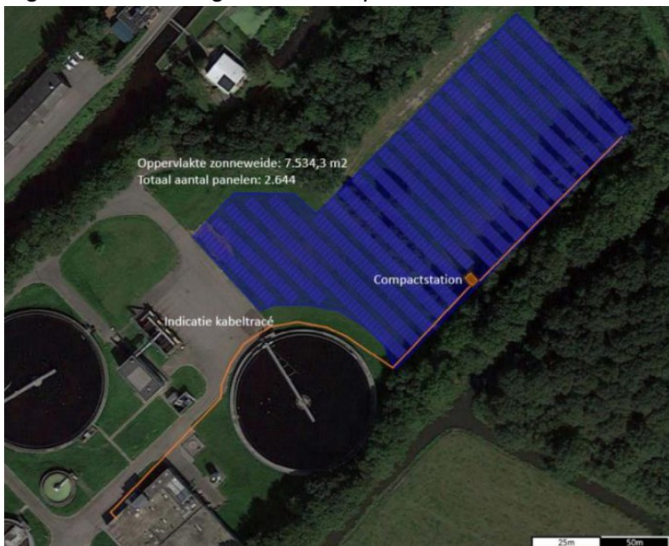
5 Energie

5.1 Omgevingsanalyse

In de omgeving van Dronenhoek is gekeken naar mogelijke warmtebronnen. Hierbij zijn bodemenergie, warmtenetten, restwarmte, aquathermie en geothermie beschouwd. In de nabije omgeving van Dronenhoek is geen passende aansluiting met aquathermie, geothermie of bestaande warmtenetten aanwezig.

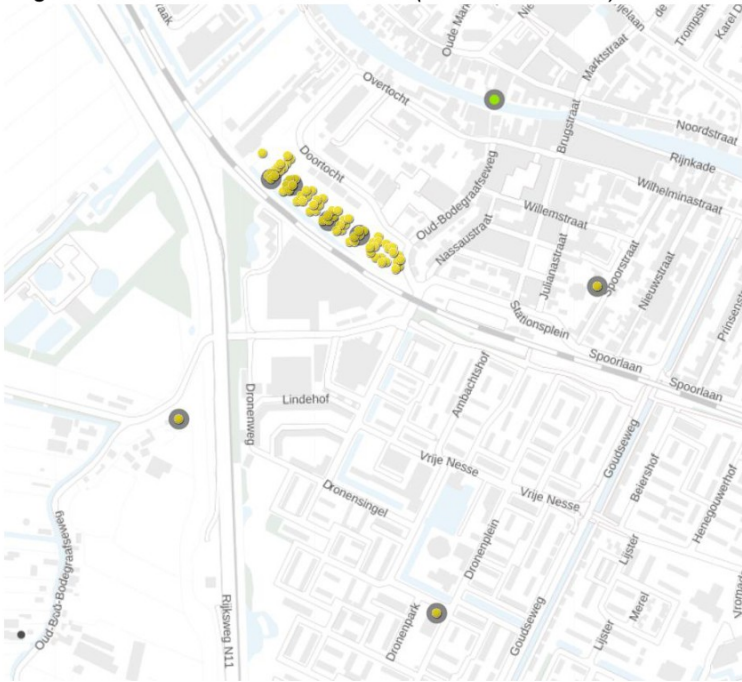
Een restwarmtenet is een systeem waarin industriële restwarmte of warmte afkomstig van bijvoorbeeld een energie- of afvalverbrandingscentrale gebruikt wordt als warmtebron voor de verwarming van woningen. Ten westen van Dronenhoek bevindt zich een afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) dat mogelijk restwarmte beschikbaar zou kunnen stellen, maar het is niet rendabel om hier een warmtenet voor aan te leggen. Waarom dit het geval is wordt verder uitgelegd in paragraaf 5.2. Het bevoegd gezag heeft onlangs toestemming gegeven voor de aanleg van een zonneweide op het AWZI terrein (zie figuur 5.1). De opgewekte elektriciteit zal waarschijnlijk worden gebruikt voor de installatie. Het is goed om deze plannen hier te benoemen gezien de ligging nabij Dronenhoek en daarbij ook relevant om de ontwikkelingen te volgen.

Figuur 5.1 – weergave van de plannen voor een nieuwe zonneweide



Voor de toepassing van bodemenergie is gekeken naar de eigenschappen van de ondergrond. Uit de WKO-tool van de Rijksoverheid blijkt dat de ondergrond in principe geschikt is. In de aangrenzende nieuwe wijk ten noorden van Dronenhoek is bodemenergie ook veelvuldig toegepast. Voor zover bekend ligt Dronenhoek niet in een aandachtsgebied natuur of archeologie. Aandachtspunt is de kans op aanwezigheid van niet gesprongen explosieven en mogelijke bodemvervuiling in het gebied. De projectontwikkelaars hebben daarom een onderzoek in gang gezet in verband met veilig en verantwoord boren naar warmte.

Figuur 5.2 – inventarisatie bodem (bron: wkotool.nl)

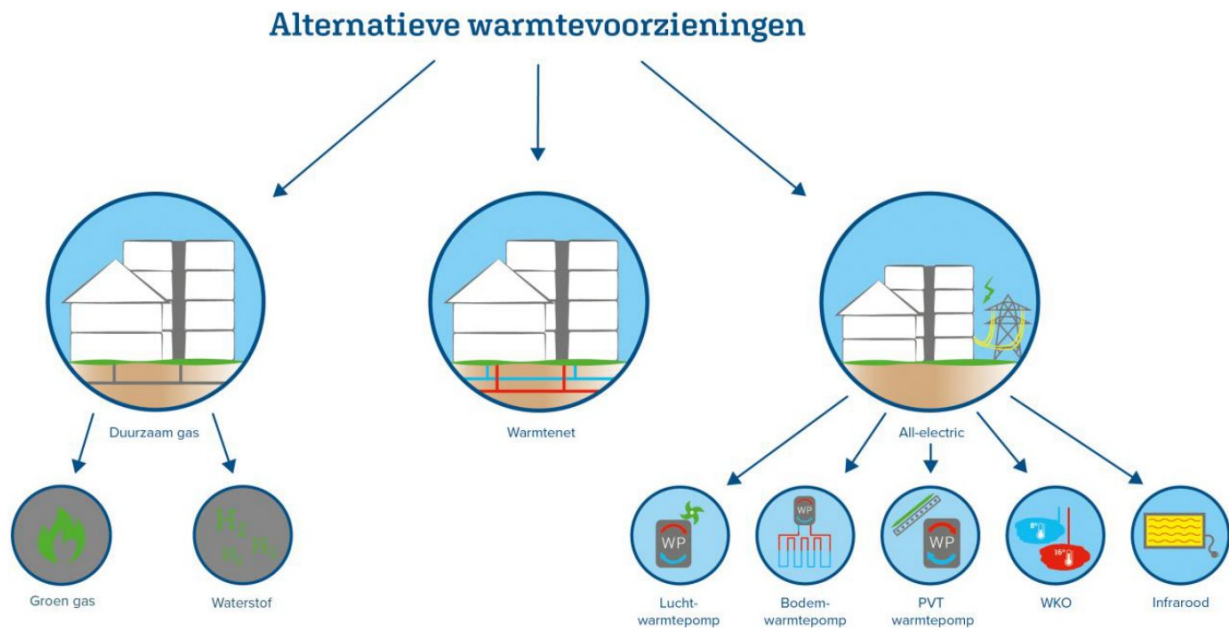


5.2 Warmtevoorzieningen

Conform het landelijke beleid is nieuwbouw niet meer aangesloten op het gasnet en daarom zal voor de woningen een alternatieve energievoorziening gezocht moeten worden. De gemeente en projectontwikkelaars hebben voor het thema energie afgesproken dat er in Dronenhoek woningen worden gerealiseerd die ten minste voldoen aan de BENG-eisen. Daarnaast zullen projectontwikkelaars zich inspannen om energieneutrale grondgebonden woningen en gestapelde woningbouw te realiseren.

Na energiebesparingsmaatregelen zoals optimale isolatie en het toepassen van gebalanceerde ventilatie is de belangrijkste structurerende maatregel op gebiedsniveau de keuze voor een energie-infrastructuur. De keuze voor een optimale energie-infrastructuur is afhankelijk van een aantal factoren, te weten: schaalgrootte, bouwsnelheid, bouwdichtheid en duurzaamheidsambitie. De energie-infrastructuur moet betrouwbaar en betaalbaar zijn. Op basis van deze factoren is op kwalitatieve wijze geanalyseerd welke energie-infrastructuur het meest voor de hand ligt voor Dronenhoek. De energie-infrastructuren die zijn beschouwd zijn: een warmtenet en een 'all-electric'-net, zoals is weergegeven in figuur 5.3.

Figuur 5.3 – mogelijke warmtevoorzieningen



De eerste genoemde mogelijkheid in bovenstaande figuur is een duurzaam gasnet, maar voor Dronenhoek is dit geen reële optie. Groen gas wordt op het moment alleen gebruikt voor bestaande bouw, niet voor nieuwbouw. Daarnaast is groen gas op dit moment niet voldoende beschikbaar omdat er niet veel biomassa is in Nederland. De tweede mogelijkheid voor een duurzaam gasnet is waterstof. Het toepassen van waterstof staat echter nog in de kinderschoenen en wordt zeker voor 2030 en voor nieuwbouw niet verwacht als haalbare oplossing. Hierdoor valt een duurzaam gasnet af als mogelijkheid voor Dronenhoek.

De tweede mogelijke infrastructuur is een warmtenet. Een warmtenet is met name interessant bij een hoge bouwdichtheid en een hoge bouwsnelheid. Een warmtenet brengt namelijk hoge (voor)investeringen met zich mee die terugverdiend moeten worden met de verkoop van (een aanzienlijke hoeveelheid) warmte. Bij een lage bouwdichtheid en bouwsnelheid zullen de investeringskosten en het distributieverlies per woning te hoog zijn; en de warmteafzet per hectare te laag worden voor een rendabele business case. In Dronenhoek is er sprake van een lage bouwdichtheid. Hierdoor is een stadswarmtenet niet rendabel voor Dronenhoek. Daar komt bij dat een lokaal warmtenet weinig flexibel is. Voor een rendabele business case is het namelijk noodzakelijk dat alle woningen worden aangesloten op het warmtenet. Hierdoor is het voor bewoners niet mogelijk om een alternatieve warmteopwekker toe te passen en is er bovendien geen vrije keuze van energieleverancier mogelijk. Voor Dronenhoek geldt dat de combinatie tussen de relatief lage warmtevraag, het gebrek aan flexibiliteit en de aanzienlijke afstand van een warmtebron waarschijnlijk niet zal leiden tot een rendabele toepassing van een lokaal warmtenet. Op basis hiervan wordt geadviseerd voor Dronenhoek geen warmtenet toe te passen.

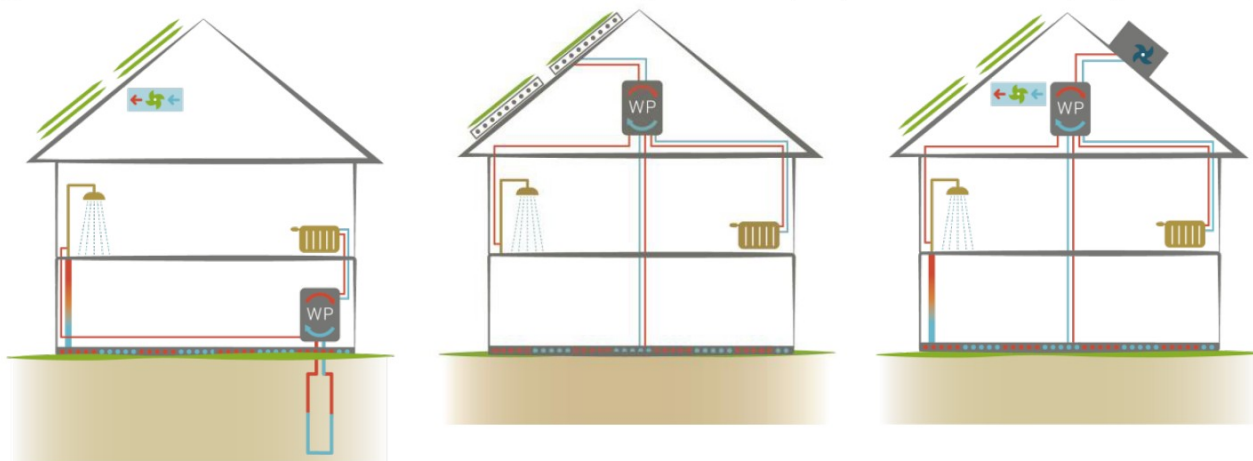
De enige voor de hand liggende infrastructuur die overblijft voor Dronenhoek is een all-electric net. Er ligt al een bestaande elektriciteitsinfrastructuur die mogelijk verzaamd zou moeten worden. Door te kiezen voor een eenvoudige elektriciteitsinfrastructuur worden de kosten van een dubbel energienet (bij het toepassen van een gas of warmtenet) vermeden en scheelt dit t.a.v. de ruimtelijke inpassing van de tracé-infrastructuur. Er bestaan verschillende mogelijkheden binnen een all-electric infrastructuur, deze worden in de volgende paragraaf besproken.

5.3 All-electric concepten

Bij een all-electric infrastructuur wordt de benodigde warmte en koude opgewekt middels een elektrische warmtepomp. Deze warmtepompen maken gebruik van energie uit de bodem, grondwater, lucht of zonnewarmte (PV-thermisch), die ze met elektriciteit verder omzetten in warmte (zie figuur 5.4). Dit is warmte op een lage temperatuur die geschikt is om nieuwbouw comfortabel te verwarmen. In combinatie

met PV-panelen op het dak kan in de woning zelf de elektriciteit opgewekt worden die voor de warmtevoorziening en de apparaten in de woning nodig is.

Figuur 5.4 – van links naar rechts een bodemwarmtewisselaar, PVT-warmtepomp en een luchtwarmtepomp.



Naast de bron voor de warmtepomp, kan er ook gekozen worden voor meerdere toepassingen: één collectieve warmtepomp voor meerdere appartementen of één individuele warmtepomp per appartement/woning. Het voordeel van een collectieve warmtepomp is de iets lagere investeringskosten per woning en besparing van ruimte in de woning. De bewoner krijgt enkel een afleverset in de woning om warmte en koude af te leveren. Nadeel van een collectieve warmtepomp is dat er meer warmteverliezen optreden (door langere afstanden die de warmte af moet leggen) en de beperkte keuzevrijheid voor de bewoner. De bewoner kan namelijk niet, zoals bij een individuele warmtepomp, zelf de energieleverancier kiezen die elektriciteit ten behoeve zijn/haar verwarming levert, maar neemt warmte af tegen een vast tarief. Het voordeel van een individuele warmtepomp is dus het hogere rendement door minder energieverlies en de keuzevrijheid van de bewoner. Met name eigenaren van koopwoningen willen graag een eigen installatie. Een individuele warmtepomp neemt echter meer ruimte binnen in de woning en kent iets hogere investeringskosten.

Voor de appartementengebouwen kunnen zowel individuele als collectieve warmtepompen geschikt zijn, afhankelijk van de voorkeuren van de ontwikkelaar. Voor de kleinere woningen (< 80 m²) ligt een collectief systeem wel meer voor de hand om kostbare ruimte te besparen.

Een kwalitatieve vergelijking tussen de verschillende type warmtepompen is weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 – algemene vergelijking van verschillende warmtepompen

	Bodemwarmtewisselaars (BWW)	Lucht	PVT
Energetisch rendement	+	-	+/-
Investeringskosten warmte/koude opwekking per woning excl. BTW	± €12.500 - €17.500	± €8.000 - €12.000	± €16.000 - €20.000
Toepassingsgebied	Grondgebonden woningen en appartementengebouwen tot ± 100 woningen		
Aandachtspunten	Interferentie met andere BWW	Geluid & esthetica	PVT panelen zijn dikker dan reguliere PV panelen en hebben daardoor een andere uitstraling op het dak
Randvoorwaarden voor aandachtspunten	Afspraken maken betreft onderlinge afstand van de BWW. Generieke afstand is minimaal 7 meter	Hoge geluidswerende eisen (zoals een omkasting)	Dient afgewogen te worden door ontwikkelaar

De genoemde warmtepompen zijn alle drie goed toepasbaar voor grondgebonden woningen en appartementengebouwen tot ±100 woningen die in Dronenhoek gebouwd zullen worden. De

bodemwarmtewisselaars hebben het hoogste energetische rendement en luchtwarmtepompen de laagste investeringskosten. PVT warmtepompen zijn esthetisch een beter alternatief dan luchtwarmtepompen, wanneer bodemwarmtewisselaars niet ingezet kunnen worden. Ook wordt het aanbod van actieve koeling in een woning steeds belangrijker vanwege de TOjuli-eis van de BENG. Dit energetisch rendement is bij bodemwarmtewisselaars het beste en heeft de minste invloed op de uitstraling van het dak op de woning.

5.4 Zonnepanelen op dak

Om een maximale bijdrage te leveren aan de opwek van duurzame elektriciteit is de gebruik van de ruimte op daken voor PV-panelen een mogelijkheid. Dronenhoek kan hiermee een bijdrage leveren aan de ambitie van de gemeente om het aantal zonnepanelen op daken de komende jaren sterk te laten stijgen. Door te kiezen voor hoog rendement PV(T)-panelen op zorgvuldig gekozen en georiënteerde daken op de appartementengebouwen en grondgebonden woningen kan er worden voorzien in (een deel van) de elektriciteitsbehoefte.

Er bestaan twee verschillende ambitieniveaus: energieneutraal of nul op de meter. Energieneutraal (BENG 3 = 100%) wil zeggen dat het gebouwgebonden (installaties zoals warmtepomp en ventilaties, etc.). energieverbruik van een woning of een gebouw op jaarbasis, berekend volgens de Energieprestatienorm (NTA 8800), precies op nul uitkomt. Alleen het gebouwgebonden energieverbruik op jaarbasis telt mee. Een nul op de meter woning (NOM) heeft op jaarbasis per saldo een gemiddeld totaal energieverbruik van nul. Hierbij wordt gerekend met het totale energieverbruik (gebouwgebonden plus gebruiksgebonden energieverbruik) min de opbrengst van lokale duurzame bronnen, uitgaande van standaard klimaatcondities zoals die gelden in Nederland en van een gemiddeld gebruik van de woning door de bewoners.

Voor de wijk Dronenhoek is na het toepassen van warmtepompen, isolatiewaardes conform bouwbesluit en gebalanceerde ventilatie een volgende mogelijke stap het toevoegen van PV op de daken. De ambitie energieneutraal wordt daardoor technisch haalbaar voor de appartementengebouwen. Voor de grondgebonden woningen is met extra zonnepanelen op dak ook nul op de meter technisch haalbaar. De aanvullende investering die nodig is voor het plaatsen van de zonnepanelen heeft een terugverdientijd van zeven tot tien jaar. Er is in die zin sprake van een financieel haalbare businesscase als de investeerder en eigenaar van de installatie ook degene is die de opbrengsten heeft. Aanbevolen wordt om voor het ontwerp in te steken op een variant waar naast PV-panelen die nodig zijn voor BENG, ook uitgegaan wordt van daken die volledig benut worden voor PV-panelen. De extra PV-panelen kunnen dan als optie worden aangeboden aan bewoners die zelf hogere duurzaamheidseisen stellen aan hun woning.

In tabel 5.2 wordt, op basis van een indicatieve berekening, weergegeven hoeveel m² PV-panelen er nodig is op de daken van drie verschillende type woningen om de ambitie energieneutraal voor de appartementen te behalen en de ambitie nul op de meter voor de grondgebonden woningen. Er is uitgegaan van een all-electric oplossing met warmtepomp met bodemlus, isolatie conform bouwbesluit en gebalanceerde ventilatie.

Tabel 5.2 – voorbeeld vergelijking van verschillende type woningen en benodigde PV-panelen voor de ambitie energieneutraal of nul op de meter

Type woning*	Energiesysteem	Benodigde PV-panelen**	
		Energieneutraal (BENG 3 = 100%)	Nul op de meter
Appartement, 6-laags (70 m ² BVO)	Collectief open WKO systeem	10 – 15 m ² (per appartement)	
Tussenwoning (110 m ² BVO)	Individuele warmtepomp met bodemlus		25 -30 m ²
Hoekwoning/ 2-onder-1-kap woning (133 m ² BVO)	Individuele warmtepomp met bodemlus		35 -40 m ²

*conform een RVO BENG referentiegebouw en bewoners

**Ad 220 Wp/m²

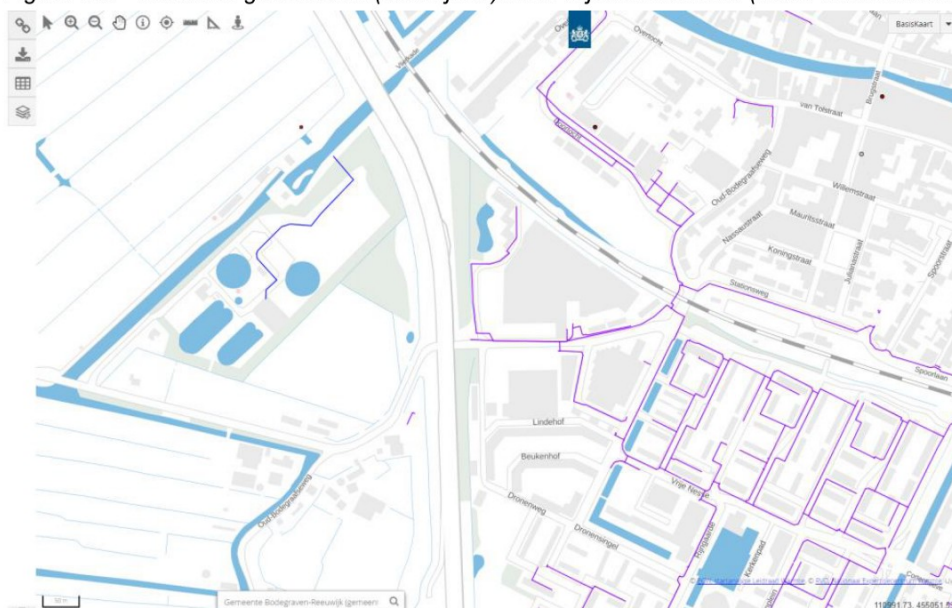
Een punt van aandacht bij het plaatsen van PV is de schaduwwerking van bomen. In het stedenbouwkundig plan wordt namelijk aangegeven dat er een groot aantal bomen zullen worden bijgeplant om schaduw te

creëren die hittestress vermindert. Bij het kiezen van de precieze locatie van deze bomen moet rekening gehouden worden met de beschikbaarheid van voldoende schaduwvrij dakoppervlak. Daarnaast is het mogelijk om een groen dak en PV panelen te combineren, mits er wordt voldaan aan een aantal voorwaarden, die wordt genoemd in paragraaf 7.1, en er aanvullend budget beschikbaar is.

5.5 Bestaande bebouwing binnen plangebied van het gas af

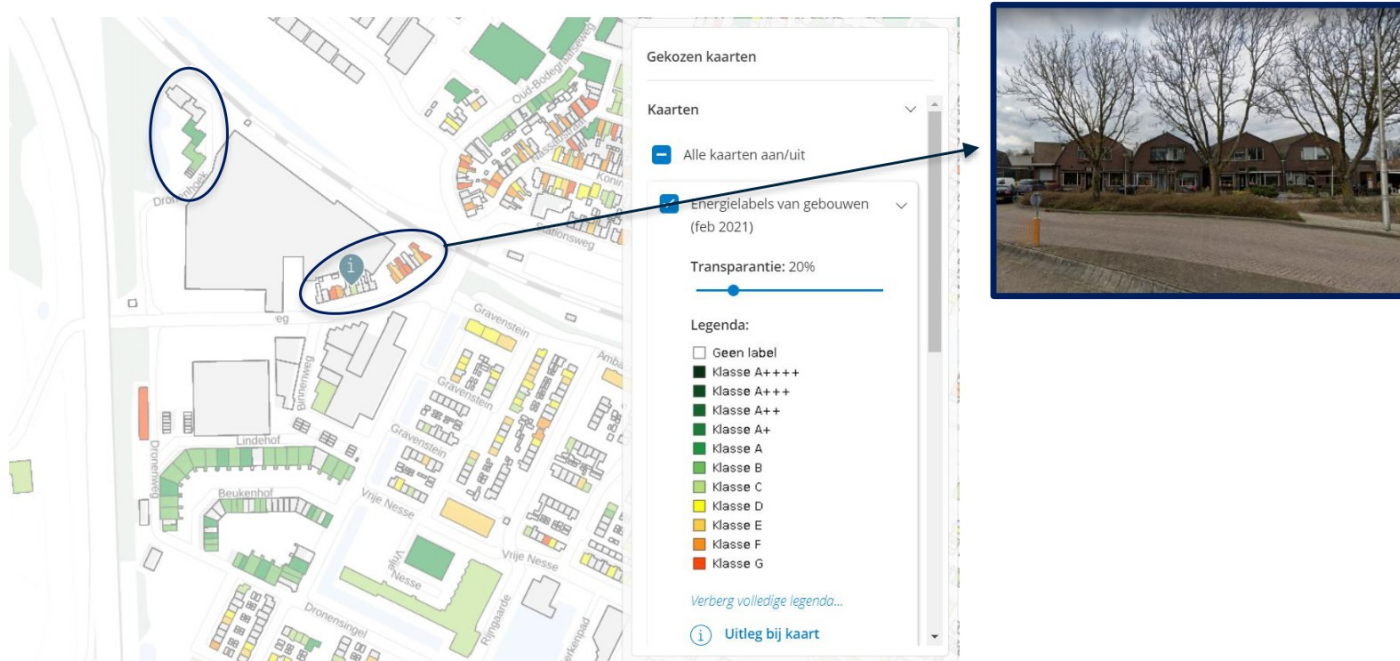
In de recent gepubliceerde transitievisie warmte van de gemeente Bodegraven-Reeuwijk is per wijk aangegeven welke warmtealternatieven er zijn voor aardgas. Dronenhoek maakt in deze transitievisie onderdeel uit van het gebied Bodegraven – Zuid dat is aangemerkt als (mogelijk) verkenningsgebied. In de analyse wordt ook ingegaan op de nieuwbouwplannen binnen dit gebied en wordt benoemd dat dit een koppelkans vormt. De herontwikkeling van Dronenhoek is een hele mooie kans om de bestaande woningen binnen het plangebied los te koppelen van het gas.

Figuur 5.5 – bestaand gasnetwerk (roze lijnen) in de wijk Dronenhoek (bron: warmteatlas.nl)



De vier bestaande woningen in de noordwesthoek van het gebied, verscholen in het groen, zullen niet worden vervangen. Deze woningen zijn aangesloten op het gas (zie figuur 5.5), gebouwd in 1966 en 1977 en hebben voor zover bekend energielabel A of B (zie figuur 5.6). De 17 bestaande woningen aan de Oud Bodegraafseweg zullen ook blijven bestaan. Ook deze woningen zijn aangesloten op het gas maar al gebouwd in 1934 en hebben voor zover bekend energielabel C, E, F of G.

Figuur 5.6 – energielabel bestaande woningen in Dronenhoek (bron: atlasleefomgeving.nl)



De herontwikkeling van Dronenhoek is voor de gemeente een directe kans en aanleiding om ervaring op te doen met bestaande woningen loskoppelen van het gas. De bewoners kunnen mogelijk de bouwwerkzaamheden in de wijk benutten als natuurlijk moment om hun woning te verduurzamen. De gemeente zal de bewoners moeten ondersteunen met kennis, begeleiding en een aantrekkelijke financiering. Vanuit het Rijk zijn er programma's beschikbaar waar de gemeente een beroep op kan doen zoals het programma aardgasvrije wijken. De lessen die worden geleerd bij deze herontwikkeling kunnen vervolgens worden toegepast voor de warmtetransitie in andere wijken.

5.6 Advies energie

Conform het landelijke beleid is nieuwbouw niet meer aangesloten op het gasnet. Daarnaast is het beleid om dakoppervlaktes maximaal in te zetten voor de opwekking van duurzame energie. De gemeente en projectontwikkelaars hebben afgesproken dat er in Dronenhoek woningen worden gerealiseerd die ten minste voldoen aan de BENG-eisen. Daarnaast zullen projectontwikkelaars zich inspannen om energieneutrale grondgebonden woningen en gestapelde woningbouw te realiseren.

- Vanuit technisch en financieel oogpunt wordt aanbevolen om voor Dronenhoek uit te gaan van een all-electric infrastructuur met individuele warmtepompen voor de grondgebonden woningen en collectieve of individuele warmtepompen voor de appartementengebouwen.
- Eventueel kan er voor de appartementengebouwen ook gekozen worden om de warmtepompen aan elkaar te koppelen. Dit levert mogelijk financieel een klein voordeel op van enkele honderden euro's per woning maar energetisch biedt dit geen meerwaarde en het systeem wordt kwetsbaarder.
- Naast het toepassen van warmtepompen is het ook mogelijk om duurzame energie op te wekken door zonnepanelen op de daken te plaatsen. De ambitie energieneutraal wordt daardoor technisch haalbaar. Voor de grondgebonden woningen is met extra zonnepanelen op het dak ook nul op de meter technisch haalbaar. De aanvullende investering die nodig is voor het plaatsen van de zonnepanelen heeft een terugverdientijd van zeven tot tien jaar. Er is in die zin sprake van een financieel haalbare businesscase als de investeerder ook degene is die de opbrengsten heeft. Aanbevolen wordt om voor het ontwerp in te steken op een variant waar naast PV-panelen, die nodig zijn voor BENG, ook uitgegaan wordt van daken die volledige benut worden voor PV-panelen. De extra PV-panelen kunnen dan als optie worden aangeboden aan de kopers van de woningen zodat dit niet ten koste gaat van de businesscase van de projectontwikkelaars. Hierbij wordt ook het aandachtspunt meegegeven dat het mogelijk is om een groen dak te combineren met zonnepanelen maar dat dit wel vraagt om een aanvullende investering.

- Een absolute kans voor de gemeente is het benutten van de herontwikkeling van Dronenhoek als directe aanleiding om de bestaande woningen binnen het plangebied die niet worden vervangen af te koppelen van het gas. Hiermee zal waardevolle ervaring worden opgedaan voor de warmtetransitie die de gemeente de komende jaren zal moeten gaan realiseren.

6 Mobiliteit

6.1 Deelmobiliteit

De energietransitie gaat niet alleen over gasloos of energieneutraal bouwen, ook mobiliteit speelt een rol. De trend naar elektrisch rijden en fietsen is ingezet en de verwachting is dat elektrisch rijden en fietsen de komende jaren nog veel groter zal worden. Gemeente en projectontwikkelaars hebben afgesproken dat de projectontwikkelaars na oplevering gedurende ten minste drie jaar, voor eigen rekening en risico, een deelautosysteem voor ten minste vijf personenauto's (laten) exploiteren in het plangebied. In de adviesnota parkeren Dronenhoek (Adviesbureau Spark, d.d. 31 maart 2022) wordt ingegaan op de plannen voor deze vijf deelauto's met vijf oplaadpunten in combinatie met collectieve fietsparkeervoorziening bij de appartementen. Op basis van het feitelijk gebruik door de bewoners zal het aantal deelauto's in de toekomst mogelijke worden uitgebreid naar ongeveer 15 a 20 auto's. De projectontwikkelaars zijn al in gesprek met een aanbieder.

De gemeente Bodegraven-Reeuwijk ervaart een grote parkeerdruk in het centrum van Bodegraven en is actief op zoek naar maatregelen. Eén van de mogelijke oplossingen is inzet van deelmobiliteit als alternatief voor een eigen (tweede) auto. De potentie van deelmobiliteit in de gemeente is nog onbekend maar inmiddels is de gemeente ook in gesprek met partijen die deelmobiliteit aanbieden. Het plan is om te starten met een pilot die zal worden gemonitord op afname. De gemeente is voornemens om deze pilot op te starten maar er zijn nog geen concrete vervolgstappen bekend tot het najaar 2022. Voor de eenduidigheid wordt aanbevolen om beide plannen voor deelmobiliteit zo veel mogelijk met elkaar af te stemmen. Gezien de centrale ligging van de wijk Dronenhoek nabij het station is het zeer kansrijk om, naast de lage drempel voor het gebruik van openbaar vervoer, de wijk in te zetten als katalysator voor deelmobiliteit binnen de gemeente.

6.2 Laadpalen

De gemeente Bodegraven-Reeuwijk heeft aangegeven dat het is aangesloten bij de laadpalenconcessie die is geïnitieerd door de gemeente Rotterdam. Met deze concessie worden laadpalen geplaatst op basis van de verwachte vraag in plaats van af te wachten tot er een aanvraag wordt gedaan. Daarbij geldt er één laadtarief van 31 cent per kWh.

Per 10 maart 2020 geldt (conform EPBD III) de verplichting voor het aanleggen van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen. Bij woongebouwen met meer dan 10 parkeervakken op hetzelfde terrein moet voor elk parkeervak leidingeninfrastructuur worden aangelegd voor de aanleg van laadpunten. Gezien de snelle toename van particuliere elektrische auto's zal de vraag naar laadpalen naar verwachting snel toenemen. In aanvulling op de adviesnota parkeren Dronenhoek waarin wordt uitgegaan van 5 oplaadpunten, adviseren wij om 1 op de 5 parkeervakken te voorzien van een laadpaal en dit meteen af te stemmen met de concessiehouder. Daarnaast geldt ook het advies om bewoners de optie aan te bieden om te kiezen voor een laadpaal op hun eigen grond.

De toename van bestellingen bij webwinkels en de bijbehorende pakketdiensten is door de corona pandemie versterkt. Het nadeel is de hoeveelheid bestelauto's die meerdere keren per dag door de wijk rijden, bijdragen aan luchtvervuiling. Dit gaat ten koste van de leefbaarheid en de verkeersveiligheid in de wijk. Een oplossing zou kunnen worden gevonden in het realiseren van een pakketpunt op een centraal punt aan de rand van de wijk, eventueel gecombineerd met laadplekken voor elektrische (deel-)deelauto's en (deel-)fietsen.

Voor de openbare parkeervoorzieningen kan er door de gemeente gekozen worden voor overkappingen met zonnepanelen in combinatie met laadpalen, ook wel solar carports genoemd. Dit zou ook gecombineerd kunnen worden met deelmobiliteit zoals hierboven benoemd. Het voordeel van solar carports is dubbel ruimtegebruik van een parkeerterrein en het beschermen van auto's tegen weersomstandigheden, met name tegen oververhitting in de zomer. Daarnaast kunnen er eigenschappen worden toegevoegd aan een

solar carport die bijvoorbeeld invulling geven aan het thema klimaatadaptatie waaronder waterberging en biodiversiteit. De uitstraling van een solar carport moet wel passen bij de gewenste stedenbouwkundige uitstraling van de wijk en er moet rekening gehouden worden met de locatie in verband met mogelijke schaduwwerking bij omliggende woningen. Ter indicatie moet rekening gehouden worden met ongeveer 900 €/kWp aan investeringskosten voor een standaard carport van 420 kWp. Solar carports kunnen ook separaat aanbesteed worden, bijvoorbeeld aan een commerciële partij die de solar carports tegen lage kosten installeren, mits dit mogelijk is binnen de eerder genoemde laadpalen concessie. Het ruimtelijk potentieel van solar carports wordt vergroot naarmate het bruto beschikbare oppervlak parkeerterrein vergroot¹. Een voorbeelden hiervan is getoond in Figuur 6.1.

Figuur 6.1 – voorbeeld van een parkeeroverkapping met zonnepanelen en laadpunten



¹ [De zonnige kant van parkeren](#), juni 2021, Merosch & CE Delft in opdracht van RVO Nederland.

7 Klimaatadaptatie

Door klimaatverandering treden steeds heftigere regenbuien op die schade veroorzaken aan beplanting, openbare ruimte of gebouwen. Tegelijkertijd zullen de periodes van droogte ook toenemen die negatief effect hebben op beplanting, fundering of bodemdaling en hittestress veroorzaken.

De projectontwikkelaars en de gemeente Bodegraven-Reeuwijk hebben al een ruim aantal onderwerpen binnen het thema klimaatadaptiviteit besproken, die ook worden genoemd in het stedenbouwkundig plan. De volgende onderwerpen worden serieus overwogen door projectontwikkelaars:

- Borgen van een regenbui van 70 mm binnen het plangebied;
- Minimaliseren verharding (van circa 93% in de huidige situatie naar circa 70% in de nieuwe situatie) en optimaliseren groen;
- Graven van greppels;
- Aanbrengen van wadi's;
- Waterberging in funderingslaag onder parkeervakken;
- Kleur- en materiaalkeuze voor het verminderen van hittestress;
- Schaduw door bomen en hagen.

Daarnaast zijn de volgende maatregelen aangemerkt als kansrijk en verder besproken zullen worden:

- Aanbrengen dakgroen op appartementengebouwen, eventueel in combinatie met PV-panelen;
- Waterberging in daktuin appartementengebouw Dronensingel;
- Schaduw door sedumdaken.

7.1 Waterberging

Voor het thema wateroverlast kan, aanvullend op bovenstaande maatregelen, nog rekening gehouden worden met de mogelijkheid voor berging van neerslag in de groene strook ten noorden van Dronenhoek tussen de N11 en het spoor. Daarnaast kunnen in het kader van dubbel ruimtegebruik speeltuinen dienen als tijdelijke buffer bij hevige regenbuien met als bijkomend voordeel dat waterspeeltuinen bijdragen bij aan de waterbeleving van kinderen, zie onderstaande figuur.

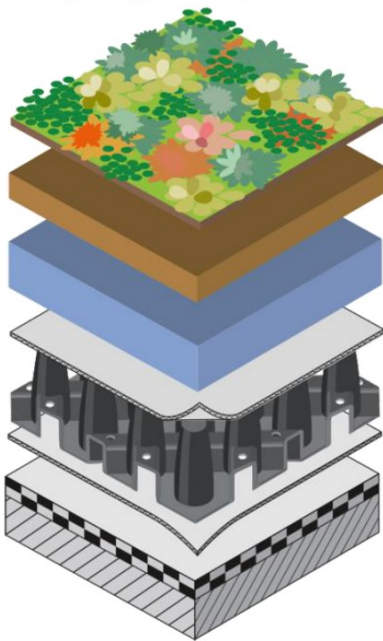
Figuur 7.1 – voorbeeld van een combinatie van speelvoorziening en regenwaterbuffer in Doorwerth (bron: Atelier GROENBLAUW)





Voor waterberging in de daktuin van het appartementengebouw Dronensingel is het toepassen van retentiedaken één van de mogelijke oplossingen om regenwater tijdelijk op te slaan en/of vertraagd af te voeren waarmee het riool wordt ontlast. De retentiekragen (zie figuur 7.2) worden aangebracht als basis van een groendak, daktuin of dakpark. Voor het tijdelijk bergen van water is een aanvullende draagkrachtberekening een vereiste. Ook algengroei en vorst vereisen extra aandacht bij onderhoud van het dak. De kosten van retentiekragen worden geschat rond €165/m², onderhoudskosten en constructiekosten buiten beschouwing gelaten (bron: Ministerie van BZK, 2021).

Figuur 7.2 – voorbeeld van de opbouw van een retentiedak met de verschillende lagen: beschermingsvlies, drainagelaag, filtervlies, substraatlaag en vegetatielaag (bron: duurzaamgebouwd.nl)



Retentiedaken met vegetatielaag kunnen worden gecombineerd met PV panelen, mits er wordt voldaan aan een aantal voorwaarden. Om voldoende rendement te halen moeten de PV panelen in zuidelijke opstelling geplaatst zijn met een invalshoek van 15 graden. Daarnaast is een minimale hoogte van 20 cm vanaf het substraat tot het laagste punt van het PV-paneel nodig om een goede luchtstroming onder de panelen te waarborgen. In een zuid opstelling (zie figuur 7.3) is de minimale afstand 50 cm tussen de panelen. Het combineren van een groen dak met zonnepanelen is niet mogelijk is zonder een extra investering.

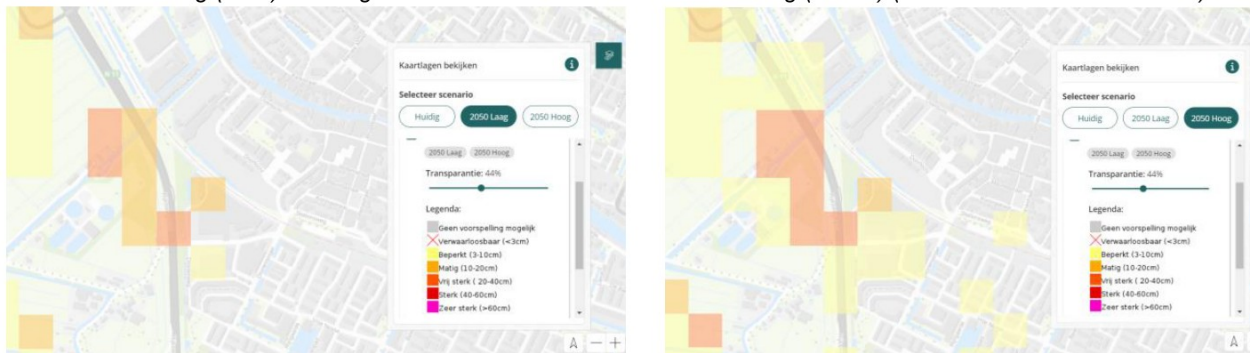
Figuur 7.3 – voorbeeld van een combinatie van groen en PV in Amsterdam (bron: solarsedum.nl)



7.2 Bodemdaling

Relevant voor de herontwikkeling van Dronenhoek is het risico op bodemdaling dat wordt veroorzaakt door oxidatie van veen, klink en geologische processen in de diepere ondergrond. Zettingen betreffen het proces waar grond onder invloed van een belasting, zoals ophoging en waterstands daling, wordt samengedrukt, waardoor de bodem daalt. Onderzoek naar de kans op zettingen is daarmee relevant voor de herontwikkeling van de wijk. De klimaateffecten atlas geeft aan dat er beperkte (3-10 cm) tot vrij sterke (40-60 cm) bodemdaling verwacht wordt, afhankelijk van het scenario klimaatverandering (zie figuur 7.3). Het risico is matig en er zijn geen directe maatregelen noodzakelijk.

Figuur 7.3 – bodemdaling in het plangebied volgens de klimaateffecten atlas volgens laag scenario met beperkte klimaatverandering (links) en hoog scenario met sterke klimaatverandering (rechts) (bron: klimaateffectenatlas.nl)



8 Natuurinclusief en gezondheid

Natuurinclusief bouwen zorgt voor een gezonde, toekomstbestendige leefomgeving voor mens en dier. Een groene wijk draagt bij aan een gezond functionerend ecosysteem, zorgt voor meer biodiversiteit en een prettig leefklimaat. Daarbij stimuleert een aantrekkelijke groene omgeving bewoners om meer te bewegen wat essentieel is voor de gezondheid en sterk is bevestigd tijdens de corona pandemie.

8.1 Gezond binnenklimaat

De ligging van Dronenhoek in de driehoek A12, N11 en het spoor brengt voordelen met zich mee op het gebied van bereikbaarheid maar mogelijk ook nadelen op het gebied van geluid en luchtkwaliteit, die in algemene zin al matig is in de randstad. In het stedenbouwkundig plan zijn de invloeden van geluid al ondervangen met bouwkundige maatregelen. Voor wat betreft de luchtkwaliteit in Dronenhoek kan onderzocht worden of er inderdaad sprake is van hogere concentraties fijnstof. Mocht dat het geval zijn dan kan overwogen worden om fijnstof uit de woning te weren met behulp van hogere kwaliteit luchtfilters. Gebalanceerde ventilatie draagt naast energiebesparing ook bij aan een betere filtering van geluid en fijnstof. Voor bewoners met een extra gevoeligheid voor fijnstof is het mogelijk om een significante verbetering van het binnenmilieu te bereiken door te kiezen voor minimaal M6/F7 fijn filters in plaats van standaard G klasse. Deze maatregel vraagt om een extra investering van enkele honderden euro's per woning en zou als optie aangeboden kunnen worden aan de bewoners.

8.2 Groen binnen het plangebied

De projectontwikkelaars en de gemeente Bodegraven-Reeuwijk hebben al een ruim aantal onderwerpen binnen het thema natuurinclusief besproken, die ook worden genoemd in het stedenbouwkundig plan:

- Variëren van soorten beplanting waaronder lage en hoge hagen en hедера rond de parkeererven;
- Nestkasten, vruchtdragende struiken, bloemrijk gras toevoegen;
- Bewoners stimuleren om regentonnen te plaatsen en verhard oppervlak te minimaliseren;
- Ecologische verbindingen met bestaande groene randen;
- Extra bomen, struiken en kruidlagen planten.

In overleg met adviesbureau HaverDroeze is besproken om het gebruik van groen binnen het plangebied verder te concretiseren. In de nabije omgeving van Dronenhoek ligt De Elfenbaan: een belangrijke schakel tussen verschillende natuurgebieden van 20 kilometer lang en 100 meter breed. De Elfenbaan wordt beheerd door Zuid-Hollands Landschap samen met de Vermeulen Groep in opdracht van Rijkswaterstaat. Wij adviseren om een ecooloog in te schakelen die in overleg met deze partijen ervoor zorgt dat de beplanting langs de randen van het projectgebied optimaal aansluit bij de beplanting van de Elfenbaan om zo de ecologische zone maximaal te kunnen doortrekken en vogels, vlinders en insecten uit te nodigen in de wijk. Daarop aansluitend kan er ook gekeken worden naar de mogelijkheden voor diervriendelijke straatverlichting. Onder andere vleermuizen hebben baat bij amberkleurige LED verlichting.

8.3 Groen in de directe omgeving van het plangebied

De ligging van Dronenhoek tussen de dorpskern en het buitengebied biedt kansen voor de gemeente voor het activeren van het groen voor beweging, recreatie en educatie voor de bewoners van Dronenhoek zelf maar ook voor bewoners van de omliggende wijken. In het stedenbouwkundig plan wordt al gesproken over een struinp pad voor een ommetje in de wijk. Wij adviseren dit struinp pad door te trekken naar het buitengebied via de tunnel onder de N11, langs de Vlietkade, Oude Rijn, kinderboerderij en Dronenpark (zie figuur 8.1). Het wandelpad krijgt een educatieve waarde als er op de route informatie wordt gedeeld over de ecologische zones zoals De Elfenbaan, de historische waarde van het landschap en de nieuw geplande zonneweide op

het terrein van het AWZI. Bewoners kunnen worden uitgenodigd om meer te bewegen door het plaatsen van openbare sporttoestellen.

Figuur 8.1 – voorbeelden van wandelroutes in de directe omgeving van Dronenhoek





Merosch

Merosch B.V.
Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven

T 0172 - 65 12 64
E info@merosch.nl
I merosch.nl

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN NL80 TRIO 0197 8235 99

Zet koers naar morgen!

