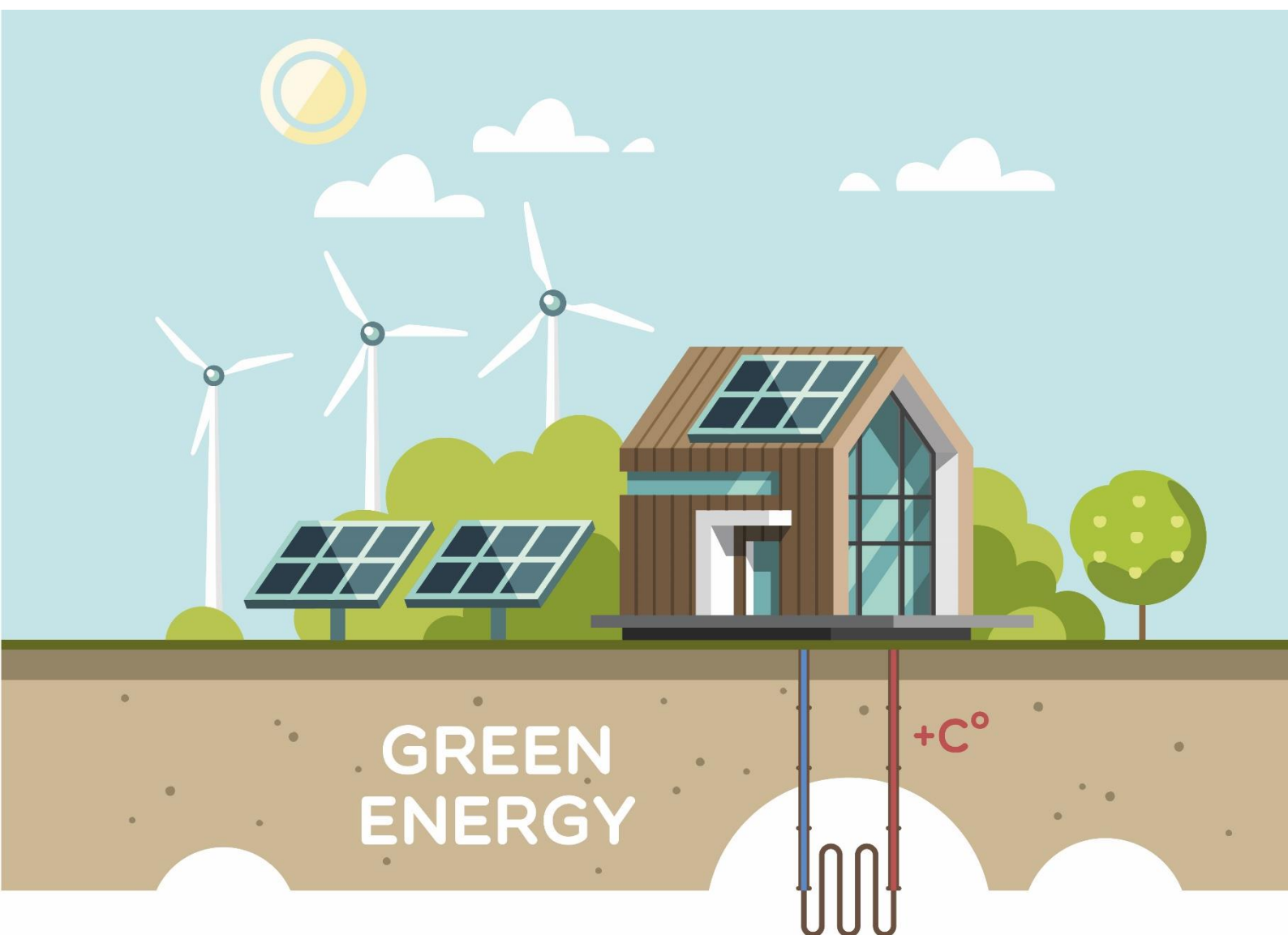


STARTDOCUMENT

DUURZAAMHEID IN HET HOLENKWARTIER

Projectnummer: 20.7
Datum uitvoering: 23 december 2016
Datum rapport: 23 december 2016
Auteur rapport: Willem Koppen & Lennart Ruder
Status rapport: Definitief



Projectgegevens

PROJECT

Projectnaam: Holenkwartier
Projectlocatie: Hoorn
Projecttype: planontwikkeling
Projectnummer: 20.7
Rapportnummer: 20.701
Datum rapportage: 23-12-2016

OPDRACHTGEVER

Bedrijfsnaam: Terra Marique
Adres: Nieuwe Steen 5
Postcode en plaats: Hoorn
Contactpersoon: Peter Langenberg

OPDRACHTNEMER

Bedrijfsnaam: Koppen Bouwexperts
Adres: Bijlestraat 62
Postcode: 1721 PW Broek op Langedijk
Contactpersoon: Willem Koppen
Telefoon: 072 - 7431940
E-mail: wk@Koppenbouwexperts.nl
Website: www.Koppenbouwexperts.nl

Inhoudsopgave

Projectgegevens	2
Inleiding	5
1. Samenvatting	6
1.1. Energie	6
1.2. Duurzaamheid	7
1.2.1. Technische duurzaamheid:.....	7
1.2.2. Ecologische duurzaamheid:.....	8
1.2.3. Sociaaleconomische duurzaamheid:	9
1.3. Gezondheid en comfort.....	10
1.4. Ontwerprichtlijnen en kwaliteitsborging	10
2. Energie	12
2.1. Energie op gebiedsniveau	12
2.2. Energie op gebouwniveau	13
2.2.1. EPC-O-woning.....	13
2.2.2. Nul-op-de-meter Woning (NOM)	13
1.2.3. Energieprestatiegaranties	14
2.3. Ontwerprichtlijnen	15
2.3.1. Bouwkundige uitgangspunten.....	15
2.3.2. Installatietechnische uitgangspunten	16
2.4. Voorbereiding op energie-technische innovaties	17
2.4.1. Energieopslag: The StorEdge™ Solution	17
2.4.2. Energiezuinige mobiliteit, Smart Charging	18
2.4.3. Smart grid elektriciteitsnetwerken.....	18
3. Duurzaamheidsambities	18
3.1. Technische duurzaamheid.....	19
3.1.1. Robuustheid	19
3.1.2. Flexibiliteit	19
3.2. Ecologische duurzaamheid.....	20
3.2.1. Duurzaam regenwatermanagement	20
3.2.2. Groenvoorzieningen openbare ruimten	22
3.2.3. Cradle to Cradle materiaalgebruik	22
3.3. Sociaaleconomische duurzaamheid: collectiviteit	23
3.3.1. Energie Service Company	23
3.3.2. Collectieve Mobiliteit: het Green Wheel Principe.....	23

4. Ambities op het gebied van gezondheid & comfort	24
4.1. Lucht	24
4.2. Licht	24
4.3. Temperaturen.....	25
4.4. Geluid	25
4.5. Gebruikersgemak op gebouwniveau.....	25
5. Scholing, controle en toetsing	25
5.1. Scholing; werkvoorbereiding.....	26
5.2. Controle; bouwbegeleiding	26
5.3. Toetsing; opleverprestatiemetingen	26

Inleiding

Voor u ligt het startdocument 'Duurzaamheid in het Holenkwartier te Hoorn'.

Dit document is bedoeld om met de verschillende projectparticipanten, die betrokken zijn in de initiatieffase van bovengenoemd project, gezamenlijk ambities te formuleren aangaande thema's; (1) energie, (2) duurzaamheid, (3) gezondheid & comfort. Het doel hiervan is tweeledig: enerzijds zijn de teksten bedoeld om gemeente Hoorn te informeren. Anderzijds worden de teksten, in een later stadium van het planontwikkelp proces, gebruikt als grondslag voor het opstellen van een slimme uitvraag voor ontwikkelende aannemers die de verschillende deelprojecten binnen het plan zullen uitvoeren en daarvoor een planvoorstel zullen indienen. Koppen Bouwexperts regisseert de uitwerking van dit document.

In hoofdstuk 1 treft u een samenvatting van het volledige document. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het thema 'energie'. Er wordt aangegeven wat er wordt gedaan om het Holenkwartier te ontwikkelen tot een energiezuinige stadswijk. Onderwerpen van aandacht zijn energieprestaties van gebouwen, energieprestatiegaranties en ontwerprichtlijnen/-uitgangspunten op bouwkundig en installatietechnisch niveau. Het thema 'energie' betreft slechts een onderdeel van het brede begrip 'duurzaamheid'. Daarom wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op aanvullende duurzaamheidsthema's zoals technische, ecologische en sociaaleconomische duurzaamheid. Bij het thema 'technische duurzaamheid' wordt vooral aandacht besteed aan de levensduuraspecten van de voorzieningen binnen het Holenkwartier. Belangrijke onderwerpen op dat gebied zijn onder andere 'robuustheid' en 'technische en functionele flexibiliteit'. Bij het thema 'ecologische duurzaamheid' is in eerste aanleg vooral aandacht besteed aan duurzaam regenwatermanagement, groenvoorzieningen en duurzaam materiaalgebruik (overeenkomstig het zogenaamde 'Cradle to Cradle principe'). Bij het thema sociaaleconomische duurzaamheid, betreft het hoofdonderwerp 'collectiviteit'; de sleutel voor sociale verbinding en kostenefficiëntie. In hoofdstuk 4 wordt aangegeven wat er gedaan zal worden om een gezonde en comfortabele leefomgeving te creëren binnen het Holenkwartier. In hoofdstuk 5 wordt aparte aandacht gevraagd voor kwaliteitsborging. Onderwerpen van aandacht zijn scholing vóór uitvoering, controle- en begeleiding tijdens uitvoering en toetsing na realisatie.

1. Samenvatting

In dit hoofdstuk wordt een bondige, puntsgewijze samenvatting gegeven van de verschillende soorten ambities die worden behandeld in dit document. Daarbij wordt onderscheidt gemaakt tussen ‘basisvoorzieningen- en maatregelen’ en ‘aanvullende voorzieningen en maatregelen’.

De basisvoorzieningen- en maatregelen’ worden sowieso toegepast bij de (plan)ontwikkeling van het Holenkwartier. De aanvullende voorzieningen en maatregelen betreffen ambitieonderwerpen die nader moeten worden onderzocht alvorens daarover concrete toezeggingen kunnen worden gedaan aan de gemeente en alvorens daarover concrete eisen kunnen worden geformuleerd in een ‘slimme uitvraag’ voor marktpartijen.

1.1. Energie

In het gemeentelijke duurzaamheidsprogramma ‘Puur Hoorn 2.0’ staat de doelstelling van de gemeente omschreven om als stad in 2040 klimaatneutraal te zijn. Dit project zal daaraan een positieve bijdrage leveren. Onderstaand een bondige omschrijving van onze ambities.

1. Basisvoorzieningen-en maatregelen:

- a. Opwekking warmte: de gebouwen binnen het Holenkwartier worden niet voorzien van een gasaansluiting behoudens de oude jaren’60 Phillips bedrijfshallen. In plaats daarvan zullen er warmtekoelopslagsystemen (WKO-systemen) met bodemwarmtepompen worden toegepast voor warmteopwekking.
- b. Opwekking elektriciteit: de duurzame stroomopwekking binnen het gebied zal voldoende zijn voor de gebouwgebonden elektriciteitsbehoeften binnen het Holenkwartier.
- c. Energieprestatie gebouwen: alle nieuw op te richten gebouwen binnen het Holenkwartier zullen minimaal worden aangeboden als ‘EPC-0-woningen’. De bijbehorende energieprestatie zal worden gegarandeerd.

2. Kanttekeningen:

Voor verwezenlijking van bovengenoemde energieambities is nader onderzoek nodig naar:

- a. Opwekking warmte: Eventueel opgelegde beperkingen voor toepassing van WKO-systemen vanwege de beschermde ‘watermassa’ die in de bodem aanwezig is. Dit bepaalt de methode die wordt gehanteerd om bovengenoemde ambitie te realiseren.
- b. Opwekking elektriciteit: Wat binnen het gebied de meest efficiënte methode is voor duurzame stroomopwekking. Onderzoek zal worden gedaan naar toepassing van PV-panelen (photovoltaïsche panelen) en toepassing van ‘kleine’ gebouwgebonden windmolens. Een belangrijk onderzoeksonderwerp betreft de hoeveelheid (benodigd) beschikbaar dakoppervlakte binnen het gebied voor installatie van de opweksystemen.

3. Aanvullende voorzieningen en maatregelen:

Naast bovengenoemde basisvoorzieningen en maatregelen, zal er ook onderzoek worden gedaan naar:

- a. Aanvullende energieprestaties gebouwen: beoordeeld zal worden of het haalbaar is om aanvullende energiegradaties aan te bieden op woningniveau. Gradaties die een nóg betere energieprestatie hebben dan ‘EPC-0’. Bijvoorbeeld zogenaamde NOM-woningen. Één en ander afhankelijk van de mogelijkheid voor het wel/niet kunnen toepassen van (voldoende) WKO-systemen binnen het Holenkwartier. Indien haalbaar, moet nader worden bepaald hoe groot dat aandeel van de NOM-woningen kan zijn van het totale woningaanbod binnen het Holenkwartier. Een en ander zal ook worden afgestemd op de vraag vanuit de markt.

- b. Smart Grid elektriciteitsnetwerk: beoordeeld zal worden of toepassing van een eventueel 'Smart Grid elektriciteitsnetwerk' binnen het Holenkwartier interessant en haalbaar is. Toepassing kan interessant zijn omdat het daarmee mogelijk kan worden om de energiebehoefte en het energieaanbod binnen de wijk op een efficiënte wijze te reguleren.
- c. Smart Charging: beoordeeld zal worden of toepassing van 'Smart Charging' binnen het Holenkwartier interessant en haalbaar is. Dit betreffen intelligente laadpalen voor elektrische auto's. Deze laadpalen werken twee kanten op: ze laden elektrische auto's op met zonnestroom die in de wijk wordt opgewekt, maar de accu's van diezelfde auto's worden ook gebruikt om, op momenten dat de zon niet schijnt, elektriciteit te leveren aan huishoudens in de wijk.
- d. Energieopslag: beoordeeld zal worden of toepassing van gebouw gebonden energieopslagsystemen interessant en haalbaar is. Eneco biedt als voorbeeld de mogelijkheid aan voor het leveren en in stand houden van gebouw gebonden accu's. Dit doen zij onder de noemer "The StorEdge™ Solution".
- e. Low voltage: Beoordeeld zal worden of het haalbaar en interessant is om zogenaamde gebouwgebonden 'Low voltage' installaties toe te passen van 12, 230 en 400 volt.
- f. LED-verlichting openbare ruimte: beoordeeld zal worden of het interessant en haalbaar is om (openbare) straatverlichting uit te voeren als LED-verlichting.
- g. Toekomstige voorbereidingsmaatregelen: indien toepassing van (een deel van) bovengenoemde 'aanvullende voorzieningen' (nog) niet haalbaar blijkt, zal er onderzoek worden gedaan naar maatregelen die getroffen kunnen worden om toepassing in de toekomst (eenvoudig) mogelijk te maken. Daarbij wordt in eerste aanleg gedacht aan het aanbrengen van loze leidingen en het treffen van ruimtereserveringen voor installatie.

1.2. Duurzaamheid

Bij dit project wordt duurzaamheid in de meest brede zin van het woord benaderd. Duurzaamheid staat voor "denken en werken" met zo weinig mogelijk belasting voor mens en natuur, in het heden en de toekomst. Daarom besteden wij in dit document aandacht aan technische, ecologische en sociaaleconomische duurzaamheid. Onderstaand een bondige omschrijving van onze ambities.

1.2.1. Technische duurzaamheid:

De nieuw op te richten gebouwen binnen het Holenkwartier zullen duurzame gebouwen zijn. Enerzijds zullen zij een hoogwaardige energieprestatie hebben (zie voorgaand behandelde energieambities). Anderzijds zal er worden aangestuurd op de robuustheid van de bouwkundige en installatietechnische gebouwonderdelen en op een functionele afstemming daartussen. Dit vanwege het realiseren van een duurzame levensduur. Tot slot wordt beoogd om een hoogwaardige technische en functionele flexibiliteit te realiseren. Dat beïnvloedt de bruikbaarheid van de gebouwen in de loop der tijd positief en daarmee de levensduur.

1. Basisvoorzieningen-en maatregelen:

- a. Robuust ontwerp: beoordeeld zal worden of de technische kwaliteit van de planvoorstellen, voor de verschillende deelprojecten binnen het Holenkwartier, voldoende robuust is voor een (energie)prestatiegarantie van ten minste 25 jaar. Daarbij wordt beoordeeld of de kwaliteit van de bouwkundige en installatietechnische voorzieningen, voldoende is voor het leveren van de beoogde gebouwprestaties voor bovengenoemde tijdsperiode. Hiervoor zijn in dit rapport ontwerprichtlijnen voorgeschreven.

2. Kanttekeningen:

- a. Ontwerprichtlijnen: om te kunnen waarborgen dat de gebouwen daadwerkelijk robuust worden uitgevoerd, wordt geëist dat planvoorstellen voor deelprojecten binnen het Holenkwartier voldoen aan de voorgeschreven ontwerprichtlijnen uit dit document. Afwijkingen zijn toegestaan mits kan worden aangetoond dat de planvoorstellen minimaal van gelijkwaardige kwaliteit zijn.

3. Aanvullende voorzieningen en maatregelen:

- a. Technische flexibiliteit: de technische flexibiliteit gaat over de mogelijkheid om in de toekomst eenvoudig innovaties toe te passen. Daarom zullen er waar mogelijk voorbereidingsmaatregelen worden getroffen in de vorm van loze leidingen en ruimtereserveringen voor eerdergenoemde innovaties (onder andere gebouwgebonden accu's, Smart Charging, Smart Grid en Low Voltage installaties). Beoordeeld zal worden óf en voor welke systemen dergelijke voorbereidingen interessant en haalbaar zijn.
- b. Functionele flexibiliteit: beoordeeld zal worden of de planvoorstellen voor de woningen binnen de verschillende deelprojecten in het Holenkwartier, in de toekomst eenvoudig kunnen worden her-bestemd. Bijvoorbeeld woningen die in eerste instantie zijn bedoeld voor starters, maar die in de toekomst eenvoudig kunnen worden getransformeerd naar zorgwoningen. Gedacht wordt aan toepassing van bijvoorbeeld verplaatsbare wanden. Hiernaar zal nader onderzoek worden gedaan.

1.2.2. Ecologische duurzaamheid:

Bij de ontwikkeling van (plannenvoorstellen voor) het Holenkwartier, zal worden aangestuurd op klimaat adaptief 'ontwerpen en bouwen'. Daarbij zal onder andere aandacht worden besteed aan: duurzaam regenwatermanagement, realisatie van voldoende groenvoorzieningen en duurzaam materiaalgebruik overeenkomstig de zogenaamde 'Cradle tot Cradle benadering'.

Duurzaam regenwatermanagement

1. Basisvoorzieningen en -maatregelen:

- a. Groene daken: er zullen zogenaamde 'groene (drainage) daken' worden toegepast. Met dergelijke daken wordt regenwater gebufferd in het groene dak en vertraagd afgevoerd.
- b. Bestrating: de bestrating in de openbare ruimte zal worden uitgevoerd als waterpasserende bestrating. Hierdoor kan water direct in de bodem infiltreren zonder dat het hoeft te worden afgevoerd richting het riool.
- c. TTE-tegels: dit betreffen zogenaamde kunststof grastegels. In plaats van volledig verharde parkeerplaatsen ontstaan hierdoor 'groene' parkeervoorzieningen via waar regenwater direct de bodem kan infiltreren.

2. Kanttekeningen:

- a. Hoeveelheid groene daken: hoeveel vierkante meter er totaal aan 'groene daken' gerealiseerd kan worden, moet worden onderzocht. Het een en ander in relatie tot de hoeveelheid benodigd dakoppervlakte voor toepassing van zonnestroomsystemen.
- b. Bodemgeschiktheid: de bodemgeschiktheid voor regenwaterinfiltratie moet worden onderzocht.

3. Aanvullende voorzieningen en maatregelen:

- a. Er zal onderzoek worden gedaan naar de haalbaarheid voor toepassing van lokale (individuele en/of collectieve) voorzieningen voor regenwaterbuffering en -infiltratie (vertraagt lozen op het riool). Onder andere de bodemgeschiktheid voor infiltratie is

daarbij een belangrijk aandachtspunt. Concreet wordt gedacht aan het toepassen van buffervaten en drainage-/infiltratieboxen in de bodem.

Groenvoorzieningen

Bij de ontwikkeling van (planvoorstellen voor) het Holenkwartier, zal worden aangestuurd op de realisatie van voldoende (openbare) groenvoorzieningen. Ten eerste omdat groenvoorzieningen een positieve bijdrage leveren aan het lokale regenwatermanagement: hoe meer groen en hoe minder verharde bestrating, hoe meer lokale waterinfiltratie- en opslag mogelijk wordt gemaakt. Daarnaast draagt het bij aan een gezondere luchtkwaliteit (opname Co² en fijnstof), het beperken van 'hittestress' en een aangename beleving (leef kwaliteit).

1. Basisvoorzieningen-en maatregelen:

Naast toepassing van traditionele (openbare) groenvoorzieningen, zullen er:

- a. Groene daken worden toegepast;
- b. TTE-tegels worden toegepast; kunststof parkeertegels met grasbegroeiing;
- c. De huidige toonaangevende groenelementen, zoals de kastanjbomen, zoveel mogelijk worden herschikt.

2. Kanttekeningen:

- a. Onderzocht moet worden welke huidige groenelementen goed bruikbaar zijn voor herschikking.

3. Aanvullende voorzieningen en maatregelen:

- a. Voorlopig niet van toepassing.

Cradle to Cradle

Wij trachten het Holenkwartier zodanig te ontwikkelen dat er zo min mogelijk grondstoffen verloren gaan en dat producten na hun levensduur zo veel als mogelijk zijn te gebruiken in nieuwe producten of zoveel als mogelijk biologisch afbreekbaar zijn (ontwikkeling overeenkomstig het zogenaamde Cradle to Cradle principe'). Dit met de nadrukkelijke restrictie dat het (gebouw)product natuurlijk wel moet voldoen aan alle functionele eisen zodat er geen "slechter" product gekocht wordt. Voor dit thema geldt dat er nog geen onderscheid is gemaakt tussen 'basisvoorzieningen- en maatregelen' en aanvullende aspecten; alle thema's op dit gebied dienen nader te worden onderzocht op haalbaarheid. In eerste aanleg wordt er gedacht aan:

- a. Slooppuin op locatie vergruizen en hergebruiken (voor bijvoorbeeld de fundering van de openbare wegen).
- b. Oude stenen terug leveren aan de steenindustrie voor hergebruik.
- c. Hergebruik van aanwezige brandtrappen.
- d. Herschikken significant aanwezig openbaar groen zoals de kastanjbomen.
- e. Snoeiafval terug leveren aan de industrie als basis voor duurzame brandstof.
- f. Revisie in plaats van onderhoud: nieuw op te richten installaties dienen onderhoudsvriendelijk te zijn. Daarbij is de gedachte dat de installaties zo zijn ontworpen, geproduceerd en geïnstalleerd, dat er bij degeneratie geen vervanging (van de volledige installatie) nodig is maar slechts revisiewerkzaamheden hoeven worden uitgevoerd.

1.2.3. Sociaaleconomische duurzaamheid:

Er zal aandacht worden besteed aan realisatie van sociale verbinding binnen het Holenkwartier alsmede op kostenefficiëntie voor gebruik en beheer van gebouwen en andere voorzieningen binnen het gebied, door te sturen op collectiviteit. Gedacht wordt het één en ander (bijvoorbeeld energievoorzieningen) onder te brengen in collectief eigendom. Daarnaast wordt gedacht aan eventuele toepassing van

collectieve duurzame mobiliteit. Voor dit onderwerp moet nog worden onderzocht óf en welke voorzieningen ondergebracht kunnen worden als collectief eigendom.

1.3. Gezondheid en comfort

Er zal aandacht worden besteed aan de gezondheids- en comfortprestaties van de gebouwen binnen het Holenkwartier. Er zal worden gestuurd op realisatie van een hoogwaardig binnenmilieu. In het bijzonder bij de woningen. Belangrijke prestatieonderwerpen betreffen de kwaliteit van binnenlucht, equivalent daglicht, binnentemperaturen en geluidbeperking.

1. Basisvoorzieningen-en maatregelen:

- a. Lucht: om te zorgen dat er een hoogwaardige luchtkwaliteit wordt gerealiseerd in de gebouwen, wordt geëist dat bij 'normaal gebruik' de Co²-grenswaarden van 1200 PPM niet wordt overschreden. Daarom wordt toepassing van zelfregelende Co₂-gestuurde balansventilatie voorgeschreven.
- b. Daglicht: om te zorgen dat er een optimale daglichtkwaliteit wordt gerealiseerd in de gebouwen, wordt er warmte werende beglazing voorgeschreven. Hierdoor wordt infiltratie van zonnewarmte beperkt, en daarmee het risico op temperatuuroverschrijdingen in warme perioden geminimaliseerd, zonder dat het ten koste gaat van de daglichttoetreding zoals het geval is bij traditionele warmte wering in de vorm van zonneschermen en screens.
- c. Temperaturen: geëist wordt dat er verwarmings- en koelsystemen worden toegepast waarmee geriefelijke binnentemperaturen gerealiseerd kunnen worden. Dat betekent geen ongewenste temperatuurschommelingen en geen temperatuuroverschrijdingen. In de ontwerprichtlijnen zijn hiervoor aandachtspunten/systeemvoorstellen omschreven.
- d. Geluidbeperking: in goede luchtdichte en geïsoleerde gebouwen valt geluidproductie van installaties steeds meer op. Het Bouwbesluit eist dat er in verblijfsruimten geen installatiegeluid waarneembaar is hoger dan 30dB(A). Wij beogen een grenswaarde voor installatiegeluid voor te schrijven van 27 dB(A). Of, en onder welke condities dit haalbaar is, moet nader worden onderzocht.

2. Kanttekeningen:

- a. Ontwerprichtlijnen: Om een hoogwaardig binnenmilieu te kunnen waarborgen, wordt geëist dat planvoorstellen voor deelprojecten binnen het Holenkwartier voldoen aan de voorgeschreven ontwerprichtlijnen uit dit document. Afwijkingen zijn toegestaan mits kan worden aangetoond dat de planvoorstellen minimaal van gelijkwaardige kwaliteit zijn.

3. Aanvullende voorzieningen en maatregelen:

- a. Voorlopig niet van toepassing.

1.4. Ontwerprichtlijnen en kwaliteitsborging

Om te waarborgen dat de ambities uit dit document ook daadwerkelijk verwezenlijkt zullen worden, worden hoge eisen gesteld aan de ontwerprichtlijnen en kwaliteitsborging. Onderstaand de 'basismatregelen' die daarvoor getroffen zullen worden:

1. **Ontwerprichtlijnen**: er wordt geëist dat alle planvoorstellen voor deelprojecten binnen het Holenkwartier, voldoen aan de voorgeschreven ontwerprichtlijnen uit dit document. Afwijkingen zijn toegestaan mits kan worden aangetoond dat de planvoorstellen minimaal van gelijkwaardige kwaliteit zijn.

2. **Trainingen:** er wordt geëist dat de voorgeschreven kwaliteitsborging wordt gehanteerd. Alle betrokken uitvoerende partijen dienen aan te tonen dat zij door erkende deskundigen zijn getraind op het functioneel aanbrengen van isolatie en luchtdichting om 'onbewuste onbekwaamheid' op dit thema te voorkomen.
3. **Bouwkwaliteitscontroles:** van uitvoerende partijen wordt geëist dat zij tijdens de uitvoering de bouwkwaliteit laten controleren door een onafhankelijk bouwkundig expertisebureau.
4. **Prestatiemetingen:** er wordt geëist dat gebouwen vóór oplevering getoetst worden middels uitvoering van prestatiemetingen, uitgevoerd door een daartoe erkend deskundig onafhankelijk bureau. Deze metingen omvatten luchtdoorlatendheidsmetingen, infraroodopnames, luchtvolumestroommetingen en indicatieve geluidsmetingen.
5. **Opleverdossier:** bij overdracht van alle gebouwen afzonderlijk wordt de eigenaar-bewoner een opleverdossier overhandigd met daarin constatering van de verrichte kwaliteitscontroles tijdens de bouw en de resultaten van alle prestatiemetingen die zijn uitgevoerd bij oplevering. Dit ter onderbouwing dat op de genoemde prestatiethema's geleverd is wat er is afgesproken.

2. Energie

In het gemeentelijke duurzaamheidsprogramma 'Puur Hoorn 2.0' staat de doelstelling van de gemeente omschreven om als stad in 2040 klimaatneutraal te zijn. Dit project zal daaraan een positieve bijdrage leveren: het is de bedoeling dat het Holenkwartier in eerste instantie een volledig energie-neutrale stadswijk wordt op gebouwniveau (met uitzondering van de oude jaren '60 Philips bedrijfshallen). Daarmee wordt bedoeld dat tenminste alle gebouw-gebonden energie binnen het gebied op jaarbasis niet meer zal zijn dan dat er duurzaam zal worden opgewekt binnen het gebied. In dit hoofdstuk staat omschreven welke maatregelen worden getroffen aangaande energiebesparing en (duurzame)opwekking, op zowel gebieds- als gebouwniveau.

2.1. Energie op gebiedsniveau

Het algemene uitgangspunt is dat alle gebouwen binnen het Holenkwartier, behoudens de oude Philips bedrijfshallen, gebruik zullen maken van duurzaam opgewekte warmte en dus niet worden voorzien van een gasaansluiting. Onderzocht moet worden wat binnen dit gebied de meest efficiënte oplossing is: warmtekoudeopslag (WKO) op wijk-, blok- en/of woningniveau en/of een combinatie daarvan. Dit met in achtname van de eventueel opgelegde beperkingen vanwege de beschermde 'watermassa' die in de bodem aanwezig is. Deze duurzame manier van warmteopwekking draagt bij aan de strategische doelstelling van de gemeente om energievoorzieningszekerheid te verbeteren binnen de gemeente alsmede aan haar doelstelling om een klimaat-neutrale stad te worden.



Niet alleen warmte dient duurzaam opgewekt te worden; om te voorzien in alle gebouw gebonden elektriciteitsbehoeften binnen de wijk, zal de elektriciteit duurzaam worden opgewekt middels toepassing van zonne-energiesystemen. Alle beschikbare daken binnen het gebied dienen zover mogelijk is maximaal te worden benut voor toepassing van PV-panelen (photovoltaïsche panelen). Daarnaast wordt overwogen om binnen het Holenkwartier 'kleine' gebouwgebonden windmolens toe te passen voor opwekking van elektriciteit. Echter, deze toepassing moet worden onderzocht op haalbaarheid. De duurzaam opgewekte stroom kan middels een eventueel smart grid-systeem efficiënt worden aangeboden aan de verschillende huishoudens en andere eindgebruikers binnen het gebied. En waar nodig kan de energie wellicht tijdelijk worden opgeslagen in de eventuele (collectieve en/of individuele) opslagsystemen. Hierover meer bij in paragraaf 2.4. Tot slot, wordt er op gebiedsniveau overwogen om de openbare straatverlichting uit te voeren als (slimme) LED-verlichting. Slimme straatverlichting regelt zelf de hoeveelheid licht. Dat betekent dat als er verkeer op de weg is, de straatverlichting de aanwezige weggebruikers extra bij schijnt. Maar als er niemand is, dimt de

verlichting tot een minimum. Wij zullen ons laten informeren door de deskundigen op dit gebied om de haalbaarheid ervan te onderzoeken.

2.2. Energie op gebouwniveau

Het uitgangspunt is om, indien mogelijk, alle gebouwen, maar in ieder geval alle woningen binnen het Holenkwartier, aan te bieden als 'energie-neutrale gebouwen'. Daaronder wordt verstaan gebouwen met een EPC-score van 0 of lager. In 2015 is de zogenoemde EPC (energieprestatiecoëfficiënt) verlaagd naar 0,4. In de toekomst moet dat 0 zijn. Vanaf dat moment moeten nieuwe woningen dus "energieneutraal" zijn. Door nu al energie-neutrale woningen aan te bieden, loopt dit project voor op de politieke ambities voor de toekomst en wordt daarmee een toekomstbestendige woningvoorraad ontwikkeld binnen de gemeente.



Omdat binnen dit project verschillende doelgroepen zijn met sterk uiteenlopende woningtypen en mogelijk particuliere betrokkenheid/opdrachtgeverschap, en er dus sprake zal zijn van individuele wensen en ambities, zullen de energie-neutrale woningen in zogenaamde 'energiegradaties' worden aangeboden. In eerste aanleg, zoals bovenstaand omschreven, dienen de woningen aangeboden te worden als 'EPC-0-woningen'. Indien gewenst en haalbaar, worden ook zogenaamde 'NOM-woningen' (Nul-op-de-meter-woning)

aangeboden. De betekenis van de termen is verschillend, maar in alle gevallen is de energieprestatie aanzienlijk beter dan wat het Bouwbesluit voorschrijft. Onderstaand een bondige toelichting op de betekenissen. Tussen de gradaties 'EPC-0-woning' en de 'NOM-woning', worden ook zogenaamde 'tussengradaties' aangeboden. Te weten zogenaamde 'ZEN-woning' (zeer energiezuinige nieuwbouw woning). Over die gradaties kunnen nog energieprestatieafspraken worden gemaakt.

2.2.1. EPC-0-woning

Bij een EPC van 0 voldoet de woning al aan de toekomstige eisen. Gegarandeerd kan worden dat bijvoorbeeld de zonnepanelen voldoende elektriciteit opwekken voor verwarmen, koelen en ventilatie. Dat is exclusief het gebruik voor verlichting en huishoudelijke apparatuur, evenals de kosten voor de aansluiting van de netbeheerder en de energieleverancier.

2.2.2. Nul-op-de-meter Woning (NOM)

Bij 'nul-op-de-meter woningen' (NOM-woningen) wordt extra energie opgewekt. Dat kan bijvoorbeeld met zonnepanelen. Daardoor is er voldoende eigen elektriciteitsopwekking om ook het huishoudelijk gebruik te compenseren. Er dient gekozen te worden voor slimme, duurzame ontwerpen en er dient gebruik te worden gemaakt van bewezen technologische oplossingen die zichzelf terugverdienen. Bij een NOM-woning dient gegarandeerd te worden dat als de kWh-meter na vijf jaar niet op nul staat, de aanbieder het verschil bijdraagt. Hierbij kan voor wat betreft de installaties(!) gedacht worden aan:

- Koop
- Huur
- Lease

De installaties kunnen tegenwoordig namelijk worden onderhouden door de fabrikant en kunnen door de eindgebruiker worden gekocht of gehuurd. Dit past goed binnen de trend dat meer mensen liever

het gebruik hebben dan het bezit; het gaat om de gebruikswaarden die de prestaties leveren in plaats van het in eigendom hebben van het product dat de prestaties levert.

Er zijn prestatie-, service- en onderhoudscontracten mogelijk voor een periode van zelfs 25 jaar. In die periode kan de fabrikant eigenaar blijven van de installaties en recyclen overeenkomstig het “levenscyclus denken”.

Naast bovengenoemde energetische duurzaamheidsvoordelen die worden gegarandeerd bij toepassing van NOM-woningen, ontstaan er (voor verschillende partijen) ook nog andere voordelen: wanneer de installaties worden gekocht, ontstaat er voor de particuliere koper een verruiming van de hypotheek (thans circa €27.000 extra leencapaciteit). Voor de woningcorporatie, die sociale huurwoningen zal aanbieden binnen het gebied, ontstaat er (bij koop, huur en lease) de mogelijkheid om een energieprestatievergoeding (EPV) in rekening te brengen bij de huurder. Het is tegenwoordig ook mogelijk om de installatie in een collectief te leasen bij de fabrikant.



2.2.3. Energieprestatiegaranties

Zoals in voorgaande paragraaf is aangegeven, kunnen de gebouw gebonden energieprestaties gegarandeerd worden. Wat er precies garandeert wordt, is afhankelijk van de gekozen ‘woningenergiegradatie’.

De realisatie van gegarandeerde prestatie.

Eerst wordt het zogenaamde ‘laaghangende fruit’ geplukt overeenkomstig de TRIAS-benaderingen (TRIAS: energetica, pecunia en urgentia). Dat wil zeggen dat er als eerst voor wordt gezorgd dat er een goede bouwkundige basis wordt gerealiseerd (de meest kosteneffectieve maatregel; TRIAS-pecunia). Daarbij wordt gefocust op optimale en functioneel aangebrachte isolatie en luchtdichting in de uitwendige scheidingsconstructies (begane grondvloer, gevels en daken). Daarmee wordt de energievraag in de basis tot een minimum beperkt (TRIAS-energetica). Vervolgens wordt een optimale afstemming gerealiseerd van de installatietechniek op genoemde bouwkundige basis. Daarbij worden eerst energiezuinige systemen toegepast. Denk bijvoorbeeld aan energiezuinige ventilatiesystemen. De resterende energievraag wordt gecompenseerd door toepassing van duurzame energie-opweksystemen. Dit betreffen zowel systemen voor opwekking van warmte alsmede voor opwekking van elektriciteit. Hierbij opgemerkt dat de energieneutraliteit nooit ten kosten mag gaan van de comfort- en gezondheidsaspecten (TRIAS-urgentia).

Kwalitatief heel goed bouwen is een voorwaarde welke aan de voorkant van het ontwikkelproces geregeld gaat worden. Hoe dit vorm te geven, welke eisen gesteld moeten worden, wordt onderwerp van overleg waarbij ook RUD (Regionale Uitvoeringsdienst Noord-Holland Noord) wordt uitgenodigd. Daarbij komen niet alleen specifieke kwaliteitseisen aan de orde, maar ook controlemetingen met opleverdossiers.

Niet steekproefsgewijs, maar voor alle woningen moeten objectieve controlemetingen worden uitgevoerd en opleverdossiers worden gemaakt, waaruit de daadwerkelijk gerealiseerde prestatie blijkt. Zie voor meer hierover hoofdstuk 5.

In navolgend hoofdstuk worden alvast bouwkundige en installatietechnische ontwerprichtlijnen gegeven om te komen tot de benodigde gebouwkwaliteit op basis waarvan garanties kunnen worden verstrekt.

2.3. Ontwerprichtlijnen

In deze paragraaf worden een aantal ontwerprichtlijnen gegeven, op basis waarvan de beoogde energieprestaties kunnen worden gegarandeerd. Marktpartijen die plannen zullen indienen voor deelprojecten binnen het Holenkwartier, zijn vrij om met eigen ontwerpinitiatieven te komen. Deze ontwerprichtlijnen zijn derhalve niet dwingend, maar de kwaliteit van de ontwerpvoorstellen, en daarmee de kwaliteit van de uiteindelijke gebouwprestaties in de praktijk, dienen wel aantoonbaar minimaal gelijkwaardig te zijn.



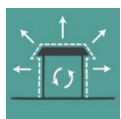
2.3.1. Bouwkundige uitgangspunten

Het fundament; doe datgene wat je doet eerst eens goed! Alle betrokken uitvoerende partijen dienen aan te tonen dat zij door erkende deskundigen zijn getraind op het functioneel aanbrengen van isolatie en luchtdichting om 'onbewuste onbekwaamheid' op dit thema te voorkomen. Het functioneel aanbrengen van de bouwkundige maatregelen zijn immers het laaghangende fruit om te komen tot laag energie-vragende gebouwen.



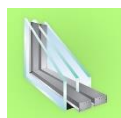
Isolatie

Tot nu toe zijn we in de bouw gewend om de EPC-aanscherpingen te realiseren door de Rc-waarde te verhogen. De huidige, gedifferentieerde Rc-waarden in het Bouwbesluit zijn nu echter optimaal. Een verdere verhoging draagt vrijwel niets meer bij aan een lagere EPC of energierekening en blijkt geen kostenefficiënte maatregel meer te zijn (bron: ISOVER). Daarom wordt bij dit project geëist dat de ontwerpvoorstellen van ontwikkelende partijen, minimaal de Bouwbesluitwaarden hanteren voor alle uitwendige scheidingconstructies (begane grondvloer, gevels en daken). Er zal streng worden toegezien op de functionele verwerking van de isolatie.



Luchtdichting

Bij dit project wordt de beste luchtdichtingsklasse (Klasse 3) geëist voor alle gebouwen. Wist u dat ten opzichte van de luchtdichtingsklasse 1 de bewoner dan tot 200 m³ aardgas (equivalent) bespaart voor de ruimteverwarming bij een gemiddelde middenwoning? (Bron: Bouwtransparant). Evenals bij het thema 'isolatie' zal er streng worden toegezien op de functionele verwerking van de luchtdichtingsvoorzieningen.



Drielaags glas

Een gevel bestaat vaak voor de helft of meer uit glas. Dat is meestal noodzakelijk voor een prettig verblijfsklimaat, maar in een goed geïsoleerde gebouwschil vormt het energetisch gezien een zwakke schakel. Zelfs met HR++glas verliest een raam circa acht keer meer warmte dan een even groot geveldeel met een Rc-waarde van 5. Door het toepassen van drielaagse beglazing zijn de transparante delen in de gevels geen hinderlijke zwakke schakel meer.

Wellicht een detail, maar bij dit project zal het drielaagse glas (waar nodig) ook warmte werend worden uitgevoerd. Zonnewarmte is in goed geïsoleerde en luchtdichte gebouwen snel ongewenst waardoor vroegtijdig de vraag naar koeling ontstaat. Met warmte werend glas kan de koelvraag beperkt worden zonder dat dit ten koste gaat van de daglichttoetreding zoals bijvoorbeeld bij onderhoudsgevoelige zonneschermen en screens. Het energievoordeel van de zonnewarmte in het voor- en najaar is overigens verwaarloosbaar bij een laag energievragend gebouw. Wist u dat op een 'normale' zomerdag met een buitentemperatuur van 22 graden door zoninstraling tot wel 38 graden warmte kan binnenkomen achter het glas? (bron: TNO).

2.3.2. Installatietechnische uitgangspunten

Er dient een optimale systeemafstemming te komen tussen installaties voor ruimteverwarming en – koeling, warmtapwater, ventilatie en gebouw- en niet gebouw-gebonden elektriciteit.



Verwarming

Alle gebouwwontwerpen worden voorzien van een laagtemperatuur verwarmingssysteem (LTV-systeem) middels vloerverwarming in combinatie met een aansluiting op een (collectief/semicollectief/individueel) warmtekuudeopslag-systeem (WKO-systeem). Bij LTV-systemen is de aanvoertemperatuur maximaal 35 graden. Toepassing van LTV-systemen is een vereiste, omdat er geen gasaansluitingen worden gerealiseerd binnen het Holenkwartier. Met uitzondering van de gasaansluiting voor de oude Phillips bedrijfshallen.



Koeling

Door een LTV-systeem met vloerverwarming te kiezen in combinatie met een WKO-systeem, kan het systeem naast verwarming in koude perioden, ook worden ingezet voor koeling in warme perioden. Wist u dat een warmtepomp in moderne appartementen tweemaal zoveel draaiuren maakt voor koeling dan voor verwarming?



Ventilatie

Er dient met een balansventilatie ruimschoots geventileerd te worden met garanties voor maximale Co²-waarden van 1200 PPM in alle verblijfsruimten bij 'normaal' gebruik. Dat betekent dat de minimale luchtdebiet waarden uit het Bouwbesluit niet de maximale waarden zijn die geleverd worden. Dat zou immers om problemen vragen bij luchtdichte gebouwen zoals de gebouwen die in dit project gerealiseerd zullen worden.

Met een goed en deugdelijk ventilatieontwerp kan niet alleen de energievraag worden beperkt, maar kan ook een optimaal comfort worden gerealiseerd. De geluidproductie van de balansventilatie mag niet meer zijn dan maximaal 27 dB(A) in de verblijfsruimten.



Warm tapwater en warmteterugwinning

De nieuw op te richten gebouwen dienen te worden voorzien van een WKO-systeem voor warmteopwekking. Hiermee wordt een aanzienlijke besparing gerealiseerd op het energieverbruik dat nodig is voor het leveren van warmtapwater ten opzichte van traditionele systemen.

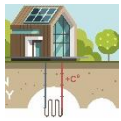
Daarnaast wordt aangestuurd op toepassing van een douche-WTW. Deze heeft twee belangrijke voordelen: ten eerste is het energieverbruik voor tapwater bijna 50% van het gehele verbruik. Een douche-WTW levert een forse besparing op en is daarmee laaghangend fruit. Ten tweede levert deze meer comfort op voor de bewoners; doordat het koude leidingwater warmer wordt aangeboden op de thermostaatkraan hoeft er in verhouding minder water uit het voorraadvat te worden getapt waardoor deze minder snel leeg raakt. Uit monitoring blijkt daadwerkelijk dat tapwatervaten in woningen die voorzien zijn van een douche WTW, minder snel worden leeggetapt en daarnaast een lager energieverbruik hebben.



Elektriciteit

Binnen de EPC vormt 'verlichting' een post van circa 20% van het energieverbruik. De norm gaat er daarbij vanuit dat er gloeilampen gebruikt worden. Door het toepassen van LED-verlichting is een aanzienlijke besparing te behalen ten opzichte van de norm: een besparing van 60 tot 80% is haalbaar volgens Milieu Centraal. Daarom zou aan alle kopers van de woningen een voucher verstrekt kunnen worden voor de aanschaf van LED-verlichting. Dit geeft een energiebesparing

die vergelijkbaar is met een EPC-verbetering van 0,10. De toch al lage EPC wordt zo eigenlijk nog lager! Dat wil zeggen dat in de praktijk de benodigde energie voor het gebruikersdeel wordt verminderd.



Opwekking warmte

De nieuw op te richten gebouwen binnen het Holenkwartier dienen te worden voorzien van een duurzaam systeem voor warmte- en koudeopslag middels warmtepompen. De warmtepompen zorgen voor een zuinige omzetting van de duurzame bodemwarmte en -koude naar voor de gebouwen bruikbare temperaturen. De warmtepompen leveren de warmte met zeer hoge rendementen (>600% verwarmen, >300% warm water) en zorgen daarnaast voor een behaaglijk comfort in de zomermaanden door vloerkoeling. 80% van de warmte die de warmtepompen aan de vloerverwarming afgeeft komt uit de bodem.

Bij de hoogbouw dient de overige 20% geregeld te worden middels elektra van de centrale voorzieningen en afgerekend volgens het zogenaamde 'laagtarief'. De daarvoor benodigde elektriciteit wordt duurzaam opgewekt met behulp van zonnepanelen en afgerekend volgens het zogenaamde 'hoogtarief'. Door verschil in tarieven ontstaat er ook een maximaal financieel voordeel voor de bewoners.



Opwekking elektriciteit

Ieder gebouw dient de beschikking te krijgen over een zonnepaneelinstallatie.

2.4. Voorbereiding op energie-technische innovaties

De wereld verandert snel: eindgebruikers worden mondiger, hun behoeften veranderen, wet- en regelgeving wordt aangescherpt en technische innovaties schieten overal in de wereld uit de grond. Het Holenkwartier speelt daarop in door in de ontwerprichtlijnen ruimte te reserveren voor eventuele toekomstige innovaties op het gebied van energie. In deze paragraaf worden een aantal van die innovatieonderwerpen behandeld. Te weten:

- Opslag van elektriciteit
- Smart charging
- Smart grid elektriciteitsnetwerken



2.4.1. Energieopslag: The StorEdge™ Solution

Het is realiseerbaar om op woningniveau stroom op te slaan, en te gebruiken wanneer men daaraan behoeften heeft. Er zijn accu's voor opslag, er zijn softwaresystemen voor distributieaansturing en er is een displaybedieningspaneel voor de gebruikers. Eneco biedt als voorbeeld de mogelijkheid aan voor het leveren en in stand houden van energieopslagsystemen. Dit doen zij onder de noemer "The StorEdge™ Solution". Het principe is als volgt: op momenten dat er veel zonnestroom wordt opgewekt maar niet of weinig wordt verbruikt, bijvoorbeeld overdag wanneer de zon schijnt en men aan het werk is, kan de duurzaam opgewekte stroom worden opgeslagen in een accu. Dit betreft de zogenaamde 'Tesla Powerwall'. De opgeslagen stroom kan worden aangewend voor de auto. Maar de stroom kan middels een uitbreiding ook worden benut voor energielevering aan de woning wanneer het net een storing heeft.

Uit pilotprojecten blijkt, dat anno 2016, toepassing van dergelijke accusystemen nog niet wordt terugverdiend. Enerzijds omdat er nog kan worden gesaldeerd en anderzijds omdat de technische ontwikkeling nog in de zogenaamde 'kinderschoenen staat' (er kan 'slechts' 3kwh worden opgeslagen per accu en de investeringskosten zijn relatief hoog omdat er nog geen sprake is van opschaling). Dit wordt onderbouwd met een artikel uit het 'Eigenhuis Magazine, september 2015':

“Ondanks dat de toepassing anno 2016 nog niet rendabel is, verwachten wij dat toepassing van energieopslag in de toekomst wel rendabel zou kunnen zijn, wanneer de salderingsregeling stopt/veranderd, investeringskosten dalen en de opslagcapaciteit toeneemt.”

In dit project zullen waar mogelijk voorzieningen worden getroffen waardoor toepassing in een later stadium altijd nog mogelijk is. Zoals het leggen van loze leidingen voor het energiecircuit en het reserveren van ruimte voor de accu's.

2.4.2. Energiezuinige mobiliteit, Smart Charging

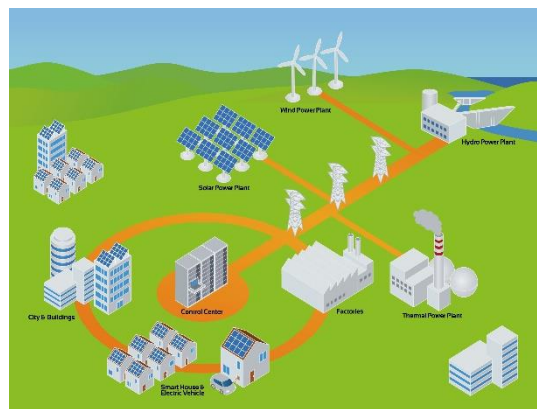
Met de pijler 'mobiliteit' uit het gemeentelijke duurzaamheidsprogramma 'Puur Hoorn 2.0', zet de gemeente, in de breedste zin van het woord, in op duurzame mobiliteit. Sleutelbegrippen zijn: verminderen, veranderen en verduurzamen. Het Holenkwartier speelt daarop in door binnen het gebied



energiezuinige mobiliteit te stimuleren. Onderdeel daarvan kan het zogenaamde 'smart Charging' zijn. Dit betreffen intelligente laadpalen voor elektrische auto's. Deze laadpalen werken twee kanten op: ze laden elektrische auto's op met zonnestroom die in de wijk wordt opgewekt, maar de accu's van diezelfde auto's worden ook gebruikt om, op momenten dat de zon niet schijnt, elektriciteit te leveren aan huishoudens in de wijk. Dit natuurlijk met in achtnaam dat de auto's wel kunnen worden gebruikt. De haalbaarheid van deze toepassing zal onderzocht dienen te worden. Ook voor dit onderdeel geldt, dat indien toepassing nog niet rendabel blijkt, in de woningen wellicht alvast loze leidingen aangelegd worden voor eventuele toekomstige toepassing van de Smart Charging systemen.

2.4.3. Smart grid elektriciteitsnetwerken

Vanwege de schaalgrootte kan het gebied zich goed lenen voor toepassing van een zogenaamd 'smart grid' elektriciteitsnetwerk. Daarmee kan het mogelijk worden om de energiebehoefte en het energieaanbod binnen de wijk op een efficiënte wijze te reguleren. Belangrijke onderdelen van het smart grid systeem zijn de (collectieve en/of individuele) energie-opwekvoorzieningen, (de collectieve en/of individuele) energie opslagsystemen (buurtbatterij en/of gebouw gebonden accu's), laadinfrastructuur voor mobiliteiten, slimme meters en een energiemonitorsysteem (op gebouw- en gebiedsniveau). Er zal onderzoek worden gedaan naar de voordelen en de haalbaarheid voor het toepassen van een smart grid systeem. Daarbij zal ook worden onderzocht of het interessant en haalbaar is om die toepassing te koppelen aan de eventuele toepassing van gebouw gebonden installaties van 12, 230 en 400 volt.



3. Duurzaamheidsambities

In dit project dient duurzaamheid in de meest brede zin van het woord te worden benaderd. Duurzaamheid staat voor “denken en werken” met zo weinig mogelijk belasting voor mens en natuur, in het heden en de toekomst. Met zo weinig mogelijk belasting voor de mens, wordt bedoeld zoveel mogelijk positieve invloed, en zo weinig mogelijke negatieve invloed op de gezondheid en de comfortbeleving van de mensen. Met zo weinig mogelijk belasting van de natuur, wordt bedoeld het beperken van (onnodig) gebruik van materialen en energie voor het realiseren van de ontwikkelambities. Dus het zo min mogelijk ontginnen en vervuilen van natuurlijke bronnen voor

realisatie van gebouwen en hun prestaties (bijvoorbeeld energie-opwek-, distributie- en gebruiksprocessen). In dit hoofdstuk wordt daarop nader ingegaan. In eerste aanleg worden vier belangrijke duurzaamheidsthema's gehanteerd, namelijk; technische, ecologische, sociale en economische duurzaamheid. In navolgende paragrafen meer daarover.

3.1. Technische duurzaamheid

De technische duurzaamheid gaat over het duurzaamheidsgehalte van de verschillende technische componenten in het gebied; de gebouwen en de technische netwerkvoorzieningen binnen het Holenkwartier. Het duurzaamheidsgehalte van deze voorzieningen wordt voornamelijk bepaalt door enerzijds de levensduur en anderzijds de energieprestaties van deze voorzieningen. In voorgaand hoofdstuk is uitvoerig ingegaan op de energieambities. In dit hoofdstuk komen de levensduuraspecten van de technische voorzieningen in het gebied aan de orde.

Hoe langer een technische voorziening (bijvoorbeeld een gebouw) gebruikt kan worden, hoe duurzamer het is. Daar staat tegenover dat het in standhouden (het beïnvloeden van de levensduur) niet meer belasting voor mens en natuur mag opleveren dan nodig zou zijn om een nieuwe voorziening te realiseren. Daarom dient zorgvuldig aandacht te worden besteed aan levensduuraspecten, zoals 'robuustheid en functionaliteit' en 'technische en functionele flexibiliteit'.

3.1.1. Robuustheid

Er dienen robuuste gebouwen te worden gerealiseerd. Daarbij ligt de focus op de nieuwbouw en in het bijzonder op de woningbouwprogramma's. Immers, dat betreft de grootste ontwikkelopgave binnen het gebied. Er zal worden beoordeeld of de technische kwaliteit van de ontwerpplannen voldoende is voor een reële, rendabele en duurzame gebruiks- en exploitatieperiode die past bij de beoogde levensduur van de verschillende gebouwfuncties. Daarbij wordt beoordeeld of de technische kwaliteit van het ontwerp:

- Voldoende is om de boogde gebouwprestatieniveaus met betrekking tot gezondheid, comfort, duurzaamheid en energie te leveren gedurende de volledige vooraf bepaalde exploitatieperiode;
- Onderhouds- en gebruiksvriendelijk is;
- Betaalbaar is.

In paragraaf 2.3 staan ontwerprichtlijnen omschreven om te komen tot robuuste ontwerpen en gebouwen. Deze zullen worden gebruikt om de planvoorstellen te beoordelen die zullen worden ingediend voor de deelprojecten binnen het Holenkwartier. In hoofdstuk vijf staat het één en ander omschreven aangaande kwaliteitsborging. Ook deze aspecten zijn van essentieel belang om te komen tot robuuste gebouwen. Derhalve wordt de kwaliteitsborging opgelegd als eis aan de uitvoerende partijen.

3.1.2. Flexibiliteit

De toekomstbestendigheid van een gebouw, en daarmee het duurzaamheidsgehalte van de levensduur, wordt bepaalt door de mate waarin het 'bruikbaar' is gedurende de exploitatieperiode. Wanneer de functionele en/of technische staat niet meer voldoet aan het gebruiksniveau, zijn er aanpassingen nodig. Door bij het ontwerp alvast rekening te houden met veranderende gebruiksbehoeften, kunnen er in de gebruiksperiode eenvoudig op een duurzame wijze aanpassingen worden verricht om de levensduur te rekken met zo min mogelijk belasting voor mens en natuur. Daarom dient er in het ontwikkelplan rekening te worden gehouden met technische en functionele flexibiliteit.

Technische flexibiliteit

Om te zorgen dat de gebruikswaarden zo hoog mogelijk zijn gedurende de beoogde levensduur/gebruiksperiode, dienen er technische voorbereidingsmaatregelen te worden getroffen om in de loop van de tijd zo goed mogelijk te kunnen inspelen op mogelijke veranderende behoeften, toekomstige technische ontwikkelingen (innovaties) en veranderende wet- en regelgeving.

In eerste aanleg dienen loze leidingen aangebracht te worden voor het eventueel later aanbrengen van:

- Extra PV-panelen voor het opwekken van extra stroom bij een toenemende energiebehoefte.
- Een gebouw gebonden accu voor het opslaan van zonnestroom (één en ander in verband met de verwachting dat de salderingsregeling zal komen te vervallen/veranderen).
- Slimme laadpalen.
- Aansluiting van de woning op een eventueel smart grid elektriciteitsnetwerk.
- Toekomstige innovatie data-communicatiesystemen.

Functionele flexibiliteit

Naast aandacht voor technische flexibiliteit, zal er ook aandacht worden besteed aan functionele flexibiliteit. Daaronder wordt de mogelijkheid verstaan om gebouwen eenvoudig te herbestemmen met een nieuwe functie. Bijvoorbeeld woningen die in eerste aanleg zijn bedoeld voor 'starters', maar in een later stadium eenvoudig zijn te transformeren naar zorgwoningen. Dergelijke flexibiliteit draagt bij aan de duurzame toekomstbestendigheid van de woningvoorraad in de wijk en de gemeente Hoorn. Er zal onder andere onderzoek worden gedaan naar verplaatsbare wanden zodat er in de toekomst nieuwe (functionele) ruimte indelingen mogelijk worden gemaakt.

Ook op gebiedsniveau dient rekening gehouden te worden met de veranderbaarheid van het gebied in de tijd. Daarop is al uitvoerig ingegaan in het ambitiedocument 'Onverwachts Hoorn'. Daarin is aangegeven dat er onder andere aangestuurd zal worden op de ontwikkeling van kleine woonblokken. Deze zijn namelijk eenvoudiger te vervangen dan grote blokken. Daarom wordt waar mogelijk aangestuurd op de terugkeer van de kleinschalige parcellering. Zo ontstaat een flexibel, open patroon, ontvankelijk voor alle soorten initiatieven, opdrachtgeverschap en functies. Plannen van papier worden zo niet meer ingehaald door de tijd, maar blijven actueel.

3.2. Ecologische duurzaamheid

Bij de ontwikkeling van (ontwikkelplannen voor) het Holenkwartier, zal worden aangestuurd op klimaat adaptief 'ontwerpen en bouwen'. Daarbij zal onder andere worden aangestuurd op:

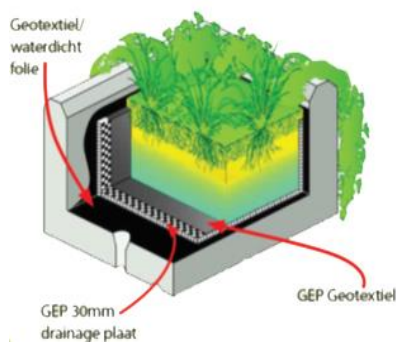
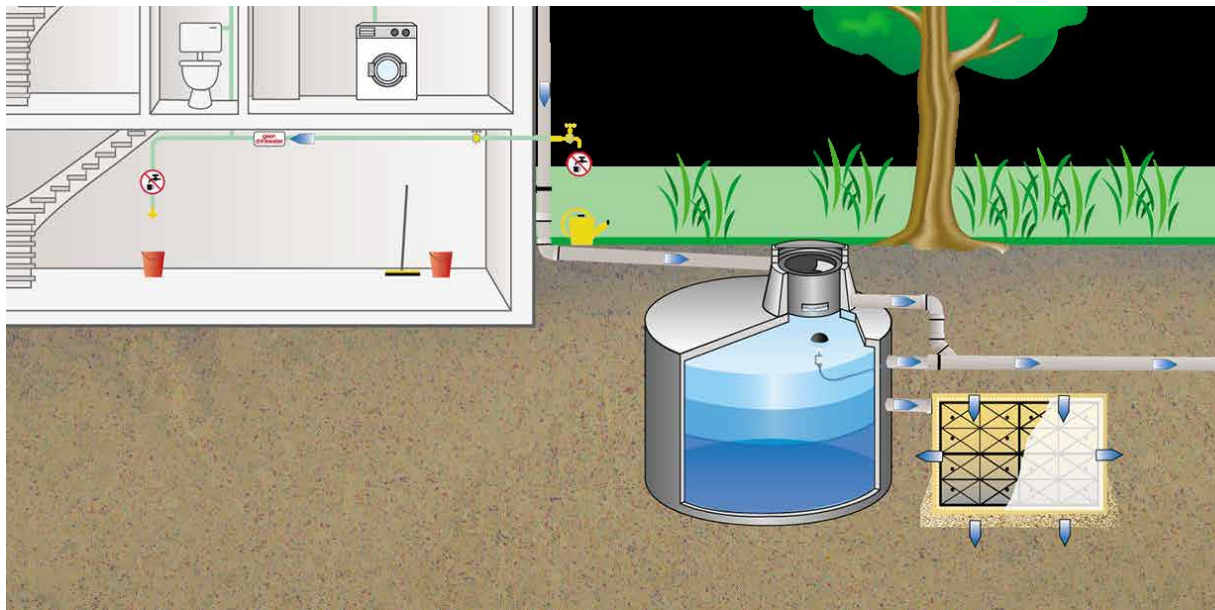
- Duurzaam regenwatermanagement.
- Realisatie van voldoende groenvoorzieningen.
- Materiaalgebruik overeenkomstig de zogenaamde 'Cralde tot Cradle benadering'.

3.2.1. Duurzaam regenwatermanagement

Het Rijk, de provincies, gemeenten en waterschappen tekenden op 2 juli 2003 het Nationaal Bestuursakkoord Water. De noodzaak van dit nieuwe beleid ligt in veranderende klimatologische omstandigheden met steeds extremere periodes van droogte (hittestress) en neerslag. De schommeling in de rivierwaterstanden neemt toe en de zeespiegel stijgt. Om hier het hoofd aan te bieden is het nieuwe beleid ontwikkeld. Het Nederlandse waterbeleid volgt daarmee de doelstellingen van duurzaam waterbeheer. In tegenstelling tot vroeger wordt geprobeerd water niet per definitie weg te pompen naar rivieren of de zee, maar vast te houden op de plek waar het terecht komt (door bijvoorbeeld neerslag).

Er zal aandacht besteed te worden aan duurzaam waterbeheer zoals bovenstaand omschreven. Er zal onderzoek worden gedaan naar de haalbaarheid voor toepassing van lokale (individuele en/of collectieve) voorzieningen voor regenwaterbuffering en -infiltratie (vertraagt lozen op het riool). Onder andere de bodemgeschiktheid voor infiltratie is daarbij een belangrijk aandachtspunt.

Concreet wordt gedacht aan het toepassen van buffervaten en drainage-/infiltratieboxen in de bodem, al dan niet in combinatie met drainagesystemen in de vorm van groene daken.



Kort door de bocht is het principe als volgt: hemelwaterafvoer, vertraagd wordt afgevoerd door toepassingen van 'groene-drainage-daken', wordt opgevangen in een ondergronds buffervat. Daarin wordt het regenwater tijdelijk opgeslagen. Wanneer het waterpeil in de tank een bepaalde hoogte bereikt, zal het automatisch overstromen naar de zogenaamde infiltratieboxen in de bodem, waardoor de bodem gelijkmatig wordt bevochtigd. Indien er sprake is van verzadiging in de bodem, stroomt het water uit de buffertank automatisch over in het traditionele riolsysteem. Mogelijk kan er in plaats van een traditioneel rioleringsysteem, ook een infiltratiერიოლერingsysteem worden toegepast binnen het Holenkwartier. Dit behoeft nader onderzoek. Indien toepassing van het regenwaterbuffer- en infiltratiesysteem haalbaar blijkt, kunnen er eventueel nog voorbereidingen worden getroffen voor de toekomst: het realiseren van aansluitmogelijkheden voor systemen die het mogelijk maken om regenwater te gebruiken voor gebouw gebonden watergebruik zoals douchen met regenwater. Echter, de ervaring leert dat dergelijke toepassingen anno 2016 nog niet rendabel kunnen worden toegepast.

Naast onderzoek naar bovengenoemd (vernieuwend) regenwaterbuffer- en infiltratiesysteem, denken wij aan toepassing van:

- Waterpasserende bestrating (in de vorm van bijvoorbeeld betonstenen). Hierdoor wordt water direct via de bestrating naar de ondergrond afgevoerd in plaats van naar het riool.
- TTE-tegels op de aanwezige (openbare) parkeerplaatsen. Dit betreffen zogenaamde kunststof grastegels. In plaats van volledig verharde parkeerplaatsen ontstaan hierdoor 'groene' parkeervoorzieningen via waar regenwater direct de bodem kan infiltreren.

- Groene daken voor waterdrainage; bufferen en vertraagd afvoeren van regenwater via groen daken naar buffer- en infiltratiesystemen.

3.2.2. Groenvoorzieningen openbare ruimten

Bij de ontwikkeling van (ontwikkelplannen voor) het Holenkwartier, zal worden aangestuurd op de realisatie van voldoende (openbare) groenvoorzieningen. Ten eerste omdat groenvoorzieningen een positieve bijdrage leveren aan het lokale regenwatermanagement: hoe meer groen en hoe minder verharde bestrating, hoe meer lokale waterinfiltratie- opslag mogelijk wordt gemaakt. Daarnaast draagt het bij aan een gezondere luchtkwaliteit (opname Co² en fijnstof), het beperken van 'hittestress' en een aangename beleving (leef kwaliteit). Naast toepassing van traditionele (openbare) groenvoorzieningen, overwegen wij toepassing van:

- Groene daken.
- TTE -tegels op (openbare) parkeervoorzieningen.
- Zoveel mogelijk herschikken huidig toonaangevende groenelementen zoals de aanwezige kastanjabomen.

3.2.3. Cradle to Cradle materiaalgebruik

Wij trachten het Holenkwartier zodanig te ontwikkelen dat er zo min mogelijk grondstoffen verloren gaan en dat producten na hun levensduur zo veel als mogelijk zijn te gebruiken in nieuwe producten of zoveel als mogelijk biologisch afbreekbaar zijn (ontwikkeling overeenkomstig het zogenaamde Cradle to Cradle principe'). Dit met de nadrukkelijke restrictie dat het (gebouw)product natuurlijk wel moet voldoen aan alle functionele eisen zodat er geen "slechter" product gekocht wordt.

Onderwerpen die nader uitgewerkt zullen worden zijn de acht regels voor cradle to cradle:

1. Ontwerp producten zó dat alle materialen opnieuw gebruikt kunnen worden (volgens het principe van afval is voedsel, liever niet hergebruiken als daarmee de cirkel doorbroken wordt)
2. Neem de natuur als voorbeeld.
3. Na gebruik moeten alle bestanddelen volledig gescheiden kunnen worden (de "ingrediënten" terugwinnen door redelijk eenvoudig scheiden van materialen).
4. Natuurlijke materialen moeten volledig afbreekbaar zijn (dienen als voedsel voor de biosfeer)
5. Niet-afbreekbare grondstoffen moeten volledig bruikbaar zijn voor (andere) nieuwe producten (dienen als "voedsel" in de technosfeer)
6. Bij het productieproces en het gebruik van het product mogen geen schadelijke stoffen vrijkomen.
7. Gebruik duurzame energie in het productieproces.
8. Het productieproces of het gebruik van het product maakt het milieu schoner.

In eerste aanleg wordt er gedacht aan:

- Slooppuin op locatie vergruizen en hergebruiken (voor bijvoorbeeld de fundering van de openbare wegen).
- Oude stenen terug leveren aan de steen industrie voor hergebruik.
- Hergebruik aanwezige brandtrappen.
- Herschikken significant aanwezig openbaar groen zoals de kastanjabomen.
- Snoeiafval terug leveren aan de industrie als basis voor duurzame brandstof.
- Revisie in plaats van onderhoud: nieuw op te richten installaties dienen onderhoudsvriendelijk te zijn. Daarbij is de gedachte dat de installaties zo zijn ontworpen, geproduceerd en geïnstalleerd, dat er bij degeneratie geen vervanging (van de volledige installatie) nodig is maar slechts revisiewerkzaamheden.

Voor verdere implementatie van de (acht regels van de) Cradle to Cradle benadering in de ontwikkelplannen, is nader onderzoek nodig.

3.3. Sociaaleconomische duurzaamheid: collectiviteit

Collectiviteit is bij dit project het sleutelwoord als het gaat over sociaaleconomische duurzaamheid. Het gaat over het stimuleren van sociale verbinding binnen het gebied en het creëren van economische efficiëntie. In deze paragraaf meer daarover.

3.3.1. Energie Service Company

Een groot deel van de energie-opwek-, opslag- en distributiesystemen kan in een of andere vorm collectief eigendom worden van de eindgebruikers in de wijk. Dit betekent niet dat er ook persé collectieve technische systemen worden toegepast. Onderzoek moet aantonen wat binnen dit gebied, voor de verschillende energiesystemen (denk bijvoorbeeld aan eerdergenoemde WKO-systemen), de meest efficiënte oplossing is. Desondanks, kan toch het één en ander collectief eigendom worden door een bijvoorbeeld een lokale Energie Service Company op te richten of een andere collectieve rechtsvorm te hanteren voor het eigendom. Denk bijvoorbeeld aan een:

- Corporatie
- Stichting
- VVE
- Revolterend fonds

3.3.2. Collectieve Mobiliteit: het Green Wheel Principe

Onderzocht zal worden of het interessant is om vernieuwende autoverhuurbedrijven te betrekken bij de gebiedsontwikkeling, zoals bijvoorbeeld GreenWheels en Heron. Hun benaderingswijze van autoverhuur past goed binnen de duurzame trend dat mensen steeds meer waarde hechten aan het gebruik dan aan het bezit; het gaat om de gebruikswaarden die de prestaties leveren in plaats van het in eigendom hebben van het product dat de prestaties levert. Daarnaast sluit het goed aan bij de relatief jongere bewonersdoelgroep waarop dit project zich richt.

De vernieuwende autoverhuurbedrijven zijn namelijk in staat om deelauto's beschikbaar te stellen binnen de wijk voor de buurtbewoners (vanaf een bepaald aantal minimum leden). De bewoners die passen in het gebruiksprofiel, kunnen zich aanmelden als lid. Leden betalen een maandelijkse contributie. De hoogte van die contributie is afhankelijk van het abonnement. Op goed bereikbare locaties in Het Holenkwartier staan dan een aantal deelauto's klaar zoals 'GreenWheels' deze dienst aanbiedt. Leden kunnen de auto's ophalen en terugbrengen wanneer ze maar willen (mits voorradig).

Met deze vernieuwende vorm van gedeelde mobiliteit, wordt geprobeerd om prikkels te realiseren voor het beperken van het (gebruik van) het aantal gemotoriseerde voertuigen binnen het gebied. Daarnaast zou deze vorm van mobiliteit een alternatief kunnen zijn voor verduurzaming van mobiliteit, indien eventueel uit het haalbaarheidsonderzoek blijkt dat toepassing van eerdergenoemde Smart Charging laadpalen mogelijk (nog) niet haalbaar blijkt.

4. Ambities op het gebied van gezondheid & comfort

Bij het ontwerpen van energiezuinige en duurzame gebouwen in het Holenkwartier, wordt bij het vaststellen van uitgangspunten ook zorgvuldig rekening gehouden met de gezondheids- en comfortprestaties van de gebouwen. Naast aandacht voor de Trias-begrippen 'energetica' en 'pecunia', is er ook aandacht voor het begrip 'Trias-urgentia'. Dat betekent dat de energie- en kostenefficiëntie nooit ten koste mag gaan van de gezondheids- en comfortprestaties; de gebouwen moeten te allen tijde gezond en comfortabel zijn voor de uiteindelijke eindgebruikers/bewoners.



Ook bij dit themaonderwerp, gezondheid en comfort, overstijgen de ambities van dit project de minimale eisen van het Bouwbesluit. Dit is geen luxe. Immers, mensen brengen circa 75% van hun tijd door in gebouwen. Het binnenklimaat is dus van grote invloed op hun gezondheid en comfortbeleving.

De kwaliteit van het binnenmilieu wordt voornamelijk bepaald door de binnentemperaturen, de luchtkwaliteit, geluidstechnische aspecten en hoeveelheid equivalent daglicht. Er dient op deze thema's een hoogwaardig binnenmilieu te worden gerealiseerd en de kwaliteit van dat milieu dient te worden gegarandeerd door de aanbieder van de installaties. Een ander belangrijk aspect dat van invloed is op de comfortbeleving, betreft het gebruikersgemak. Ook daarmee zal rekening worden gehouden.



4.1. Lucht

Volgens NEN 1087 is ventilatie nodig voor afvoer CO_2 , vocht, gassen uit bouwmaterialen, luchtjes en toevoer van zuurstof. Om te voorkomen dat de minimale eisen uit het Bouwbesluit ook meteen het maximum is wat geleverd wordt, zal er een ventilatiesysteem worden voorgeschreven dat ruimschoots voldoet aan de eisen. De gezondheid van de bewoner wordt hiermee serieus genomen.

Ventilatiesysteem en CO_2 -sturing

Een belangrijke indicator die iets zegt over de luchtkwaliteit betreft het aanwezige CO_2 -gehalte. De CO_2 -concentratie loopt op naarmate de luchtkwaliteit slechter wordt en ongewenste stoffen zich kunnen ophopen in het gebouw. Dit is meestal het gevolg van een gebrekkig (functionerend) ventilatiesysteem. Derhalve zullen er CO_2 -gestuurde mechanische ventilatiesystemen worden toegepast.

Ventilatiesysteem en dimensionering

Doordat gebouwen steeds luchtdichter gebouwd worden, kan er een ventilatietekort ontstaan als de minimale ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit meteen de maximale waarden zijn die geleverd worden. Als het gebouw luchtdicht(er) wordt gemaakt, dan is een goed werkend ventilatiesysteem onontbeerlijk.

De gebouwen in het Holenkwartier krijgen 'goede' luchtdichtingswaarde. Daarom wordt er een gebalanceerd ventilatiesysteem voorgeschreven, dat in het ontwerp moet worden gedimensioneerd, niet op theoretische waarden, maar juist op het werkelijk te verwachten aantal bewoners/eindgebruikers (geen onder dimensionering).



4.2. Licht

Eerder is aangegeven, dat er (waar nodig) warmte werend beglazing wordt toegepast in verband met het beperken van de koelvraag. Door het gekozen glastype dient de daglichttoetreding maximaal aanwezig te zijn. Het voordeel van deze toepassing is dat deze manier van warmte wering niet ten koste gaat van de daglichttoetreding, zoals bijvoorbeeld bij

onderhoudsgevoelige zonneschermen en screens. Het energievoordeel van de zonnewarmte in het voor- en najaar is overigens verwaarloosbaar bij een laag energie-vragend gebouw.



4.3. Temperaturen

Met de voorgeschreven ontwerprichtlijnen, kunnen in alle perioden van het jaar geriefelijke binnentemperaturen gerealiseerd worden tegen lage kosten en zonder onnodige energieverspilling. De combinatie van een goede bouwkundige basis, het LTV-vloerverwarming- en koelsysteem en het WKO-systeem, kunnen ervoor zorgen dat de temperatuur in huis altijd constant is. Is het buiten koud? Dan zorgt de warmtepomp dat de vloer aangenaam warm aanvoelt en de binnenruimte wordt verwarmd. Is het buiten heet, dan koelt de vloer af. Naast de constante temperaturen, heeft de toepassing van het vloerverwarmingssysteem nog een aantal voordelen:

- Geen lelijke radiatoren in huis en meer nuttige ruimte;
- Een gelijkmatige temperatuur in het hele appartement;
- Minder rondwarrelend stof (goed voor mensen met een aandoening aan de luchtwegen).



4.4. Geluid

Ook geluidsoverlast kan gevolgen hebben voor de gezondheid en comfortbeleving van de eindgebruikers/bewoners. Geluidsoverlast kan nadelig zijn voor je gezondheid, bijvoorbeeld als je door het lawaai slechter slaapt. Ook het dichthouden van ramen en deuren om het lawaai buiten te houden, kan gevolgen hebben: ventilatie kan dan ontbreken. En dat terwijl schone lucht in huis minstens zo belangrijk is als rust aan je hoofd (bron: Milieu Centraal).

Het Bouwbesluit stelt grenswaarden aan de geluidproductie van installaties van 30 dB(A) in de verblijfsruimten. Omdat in luchtdichte gebouwen met drielaags glas het geluid van installaties meer opvalt aangezien het geluid van buiten sterk is verminderd, beogen wij om een grenswaarde voor installatiegeluid voor te schrijven van 27 dB(A) in verblijfsruimten. Of, en onder welke condities dit haalbaar is, moet nader worden onderzocht. Wist u dat een verschil van 3 dB(A) een halvering van het geluid betekent?



4.5. Gebruikersgemak op gebouwniveau

Gebruikersgemak is ook een stukje comfort. De systemen die worden toegepast dienen eenvoudig te zijn in bediening. Bijvoorbeeld het verwarmingssysteem dient automatisch over te schakelen van verwarmen naar koelen en vice versa. Het bedienen van de thermostaat is daardoor bijna niet meer nodig, maar kan natuurlijk wel. Daarnaast dient het ventilatiesysteem volledig automatisch te werken; de luchtkwaliteit moet continu worden gemeten en het ventilatiesysteem dient daarop te reageren. Ramen moeten altijd geopend kunnen worden.

5. Scholing, controle en toetsing

Hoe goed er ook is nagedacht over de kwaliteit van het ontwerp en hoe hoog de ambities ook zijn, de werkelijke kwaliteit van gebouwen en hun prestaties 'staat en valt' bij de kwaliteit die de uitvoerende partijen leveren. Immers, daar worden door uiteenlopende partijen de verschillende gebouwonderdelen geïntegreerd tot 'een geheel' die in zijn totaliteit de beoogde prestaties moet leveren. Dat wat er zit moet er niet alleen zijn, maar moet natuurlijk ook werken. De 'onbewuste onbekwaamheid' is vaak de oorzaak dat prestaties in de praktijk niet worden gehaald met alle mogelijke gevolgen van dien. Daarom zal er extra aandacht worden besteed aan kwaliteitsborging in de realisatiefase van het project. Die kwaliteitsborging omvat onder andere:

- Scholing: kennisoverdracht vóór uitvoering,

- Controle en advies tijdens uitvoering, en
- Prestatiemetingen vóór oplevering.



5.1. Scholing; werkvoorbereiding

Fouten worden niet bewust gemaakt. Het gaat om de 'bewuste bekwaamheid' van vakmensen. Met de juiste kennis, kunnen veel fouten worden voorkomen. Derhalve zal er kennis worden overgedragen aan alle betrokken uitvoerende partijen – van timmerfabrieken tot aannemers – vóórdat er wordt gestart met de realisatie van de gebouwen. Dit dient te geschieden door daartoe erkende instanties.



5.2. Controle; bouwbegeleiding

Op een integrale wijze dient er door een onafhankelijk bouwkundig expertisebureau controle te worden uitgevoerd op de kwaliteit van de uitvoering. Middels kwaliteitscontroles op de bouw, wordt de aanwezigheid en de kwaliteit van de gebouwonderdelen beoordeeld alsmede de mate van functionele verwerking daarvan. Er zal worden gecontroleerd of, dat wat er in de ontwerpfase is beloofd, ook daadwerkelijk is gerealiseerd door de uitvoerende partijen. Bij constatering van gebreken, of het risico op het ontstaan daarvan in een later stadium, dient vroegtijdig te worden ingegrepen waardoor herstel na oplevering wordt voorkomen. Ook zal er een team van specialisten worden samengesteld die bij foute uitvoering advies zullen geven aangaande de meest efficiënte en functionele oplossingen. Alle constatering tijdens de uitvoering zullen worden gerapporteerd en worden opgenomen in het gebouwdossier. Met deze uitvoeringscontroles wordt de kwaliteit van de gebouwen gewaarborgd, en daarmee de (energie)prestaties die in de ontwerpfase zijn beloofd.



5.3. Toetsing; opleverprestatiemetingen

Opdrachtnemers dienen aan te tonen dat wat er (in de ontwerpfase) is beloofd, ook daadwerkelijk is gerealiseerd. De woningen zullen met een rapportage 'as built' worden opgeleverd. Daarvoor zullen in ieder geval alle woningen, dus niet steekproefsgewijs, door een onafhankelijk meetbureau worden gemeten op de daadwerkelijk gerealiseerde prestaties. Het betreffen metingen voor de luchtdoorlatendheid, infraroodopnamen, volumestroommetingen en indicatieve geluidmetingen. Alle meetresultaten zullen worden gerapporteerd en worden opgenomen in het gebouwdossier. De eerste twee genoemde metingen zijn essentieel voor het in kaart brengen van de werkelijk te verwachten energieprestaties.

Bij overdracht van alle gebouwen afzonderlijk wordt de eigenaar-bewoner een opleverdossier overhandigd met daarin constatering van de verrichte kwaliteitscontroles tijdens de bouw en de resultaten van alle prestatiemetingen die zijn uitgevoerd bij oplevering. Dit ter onderbouwing dat op de genoemde prestatietheema's geleverd is wat er is afgesproken.