

## Terrein

De opdrachtgever bezorgt de bouwer alle noodzakelijke en nuttige informatie over het terrein.

De bouwer zal voor de volledige duur van de bouwperiode over het volledige terrein kunnen beschikken. Eventuele beschadigingen buiten de wil van de bouwer kunnen hem niet ten laste worden gelegd.

Het terrein dient afgepaald te zijn op alle hoeken. De grenspalen zijn duidelijk zichtbaar en geplaatst door een erkend landmeter.

Indien het aangeven van de bouwlijn op het terrein dient te geschieden door de lokale overheid, zal de opdrachtgever hiervoor zijn aanvraag veertien dagen voor de aanvang der werken indienen.

Het terrein dient bouwrijp te zijn, dat is vrij van alle mogelijke hindernissen zoals struiken, bomen, boomstronken, teeltgewassen, putten, ruïnes en afvalmateriaal. Eventueel te behouden beplantingen zullen door de opdrachtgever worden verwijderd. Het terrein dient vlot toegankelijk te zijn voor voertuigen van ongeveer 25 ton voor de aanvoer van de nodige materialen.

## Geotechnisch onderzoek

Er wordt een gespecialiseerd grondonderzoek uitgevoerd, zodat een betrouwbaar beeld van de draagkracht van de ondergrond ontstaat en het funderingssysteem correct kan worden bepaald.

Dit geotechnisch grondonderzoek verschaft informatie over de grondmechanische eigenschappen, en dus over het draagvermogen en de vervormingen van de funderingsgrond onder de funderingslasten. Die informatie is essentieel voor ingenieur en architect bij het uittekenen van de stabiliteits-parameters en garandeert dat er aangaande de stevigheid van de constructie niets aan het toeval wordt overgelaten. Het onderzoek bestaat uit een aantal sonderingen en een meting van de grondwaterstand in een peilbuis.

## Stabiliteitsstudie

Een gespecialiseerd en onafhankelijk studie bureau voert een gedetailleerde stabiliteitsstudie uit voor een betrouwbare dimensionering van de structuuronderdelen. De ingenieur berekent hoeveel gewicht er op de funderingen komt (lastendaling), ontwerpt gedetailleerde beton- en wapeningsplannen, maakt berekeningsnota's voor de productie van balken en kolommen in beton en staal, buigstaten, enz. en geeft zo vorm aan een optimale dimensionering van funderingen, steunbalken, muuropbouw, ... zodat de stabiliteit van de woning wordt gegarandeerd.

## Veiligheidscoördinatie

In uitvoering van de wetgeving rond veiligheidscoördinatie, die als doel heeft het aantal arbeidsongevallen op bouwerven te verminderen en het welzijn van de werknemers te verbeteren, wordt reeds tijdens de ontwerpfasen een gespecialiseerde veiligheidscoördinator aangesteld. De veiligheidscoördinator stelt onder meer het postinterventiedossier (PID) op. Het PID is het geheel van documenten en informatie dat men nodig heeft bij eventuele latere werken aan het gebouw. Het wordt op het einde van de werken aan de eigenaar van het gebouw bezorgd.

De opdracht van de veiligheidscoördinator omvat alle taken bepaald bij artikel 18 en artikel 22 van de wet van 4 augustus 1996 in verband met het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, en wordt aangevuld met de taken zoals bepaald bij artikel 11 en artikel 22 van het KB van 25 januari 2001 betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen.

# Energieprestatieregelgeving

In uitvoering van de regelgeving rond Energieprestaties en Binnenklimaat (EPB), die energienormen oplegt aan nieuwe gebouwen (de zogenaamde EPB-eisen), wordt een energieprestatieverslaggever aangesteld.

Vóór de start van de werken dient de verslaggever een startverklaring in bij het Vlaams Energieagentschap (VEA), inclusief een voorafberekening om te controleren of er met de vooropgestelde maatregelen aan de EPB-eisen zal worden voldaan.

De EPB-startverklaring bevat informatie over:

- U- en/of R-waarden van schildelen
- een inschatting van het S-peil
- een inschatting van het E-peil (maximaal E30 voor een nieuwbouwwoning sinds 2021)
- een inschatting van de oververhitting
- een voorstel voor gebruik van hernieuwbare energie
- het ventilatievoorontwerp

Tijdens de uitvoering van de werken houdt de verslaggever alle zaken die de thermische isolatie, de energieprestatie en het binnenklimaat van het gebouw beïnvloeden nauwkeurig bij. Na de werken dient hij, opnieuw bij het VEA, een EPB-aangifte in met alle maatregelen die genomen zijn om de EPB-eisen na te leven, en levert hij, binnen de zes maanden na ingebruikname van de woning, een geldig energieprestatiecertificaat (EPC) af. Het EPC geldt als bewijs of de woning al dan niet aan de energieprestatieregelgeving voldoet en vermeldt onder andere het E-peil en het energielabel, die aangeven hoe energiezuinig de woning is. Hoe lager het E-peil, hoe energiezuiniger de woning.

## Luchtdichtheidsmeting

De luchtdichtheidsmeting is de uitvoering van een blowerdoor- of infiltratietest om de luchtdichtheid van het gebouw vast te stellen. Hoe beter de luchtdichtheid, hoe minder onnodig warmteverlies door ongecontroleerde ventilatie.

### Technische Specificaties

De blowerdoor- of luchtdichtheidstest wordt uitgevoerd volgens de norm NBN EN 13829 en bestaat uit het meten van de infiltratie- en exfiltratiedebieten met geijkte apparatuur. Daarvoor wordt het gebouw zowel in overdruk als in onderdruk gezet. De resultaten van de metingen worden verwerkt in een rapport dat dient als bewijsstuk bij de EPB-aangifte.

De bouwer zorgt voor een opening waar de Blower Door in geplaatst kan worden. De woning wordt getest 'As Built'. Dat wil zeggen dat er geen openingen kunstmatig afgesloten mogen worden. Enige uitzondering hierop is een mechanisch ventilatiesysteem, hetwelke wel tijdelijk afgesloten mag worden. Het studiebureau voorziet de nodige materialen om ventilatieopeningen af te sluiten.

## Werk - Inrichting

Vanaf de aanvang der werken zal de bouwer een verzekering afsluiten voor zijn burgerlijke aansprakelijkheid, schade aan derden en stoornissen van nabuurschap.

Het gebouw wordt uitgezet volgens de gegevens van de plannen en de richtlijnen van de bouwvergunning. De bouwer blijft verantwoordelijk voor de juistheid van zijn metingen.

Voor de omheining van de werf, zal de bouwer zich wenden tot de lokale overheden, teneinde in regel te zijn met de reglementen terzake. Het plaatsen van deze omheining is ten laste van de bouwer.

De bouwer zorgt voor een zorgvuldige stapeling van de aangevoerde bouwmaterialen. Hij alleen is verantwoordelijk voor eventuele diefstal van bouwmaterialen.

De bouwer neemt de nodige voorzorgen om de openbare weg, de nutsleidingen of belendende gebouwen niet te beschadigen. Alle beschadigingen worden zo snel mogelijk op zijn kosten hersteld.

De bouwer zal de werf op regelmatige tijdstippen opruimen. Hij zal op het einde der werken zijn werfinstallatie, alle overgebleven materialen en alle verpakkingen van bouwmaterialen, zoals paletten en plastic, wegvoeren. Ook het afvoeren van het bouwafval is voor rekening van de bouwer.

Kort voor de voorlopige oplevering van het gebouw laat de bouwer door een gespecialiseerde firma de ramen lappen, alsook de geplaatste vloerbekleding, de badkamer, de wc's en de keuken poetsen.

# Werf - Energie & Water

Het verbruik van water, elektriciteit en gas (voor zover van toepassing), nodig voor het oprichten en het standaard verwarmen van het gebouw zijn voor rekening van de bouwer tot aan het moment van overdracht van de woning. De aansluitingskosten van deze voorzieningen zijn voor rekening van de opdrachtgever/koper. De bouwer neemt de coördinatie van deze aansluitingen voor zijn rekening.

## Algemene funderingsplaat

Algemene (monolitische) funderingsplaat in gewapend beton. Onder de plaat wordt een koperen aardingslus van 35 mm<sup>2</sup> voorzien, alsook een PE-folie met een minimale dikte van 0,2 mm.

- Funderingstechniek is project-specifiek.

### Verantwoording

De algemene funderingsplaat is voor een woning van Kwadraat de voor de hand liggende keuze. Het monoliete en stijve karakter van deze plaat waarborgt dat de gewichtsbelasting die elke woning met zich meebrengt, zich op een optimale manier verdeelt in de onderliggende grond. Ongunstige differentiële zettingen - dat zijn zettingen waarbij een deel van de woning zich meer gaat zetten dan de rest van de woning - zijn op die manier quasi uitgesloten en worden herleid naar meer beperkte zettingen op het niveau van de woning als geheel.

De algemene funderingsplaat biedt op die manier een maximum aan stabiliteit en is dan ook de funderingstechniek bij uitstek, te verkiezen boven de meer courante en goedkopere fundering op stroken. In sommige gevallen, wanneer het voorafgaandelijke bodemonderzoek en de studie van de stabiliteitsingenieur dit uitwijzen, opteren we voor alternatieve funderingstechnieken, zoals bijvoorbeeld grondverbetering, fundering met (kruip-) kelder of dieptefundering.

Grondwater zou een woning kunnen binnendringen langs de vloer, of langs doorvoeren die in de vloer werden gemaakt. Niet zo bij Kwadraat. Onder de funderingsplaat wordt allereerst een 0,2 mm dikke PE-folie afgerold, die de volledige ontwikkeling van de vloerplaat volgt: de folie loopt door onder de plaat, volgt de vorstranden en wordt daar terug omhoog geplooid. Dat is de eerste barrière tegen grondwater. Daarbovenop komt de algemene funderingsplaat van minimum 22 cm dik beton. Beton in die dikte geeft grondwater geen enkele kans meer. Dat is de tweede barrière. Verder wordt de funderingsplaat enkel doorboord voor de nutsleidingen - de afvoer van afvalwaters gebeurt immers boven de funderingsplaat - zodat er ook geen risico bestaat op waterinsijpeling op onbereikbare plaatsen.

## Verdiepingsvloeren - Welfsels

De vloeren boven elke verdieping worden uitgevoerd in elementen in gewapend beton met gladde, ruwe of geïsoleerde onderzijde, voorzien van BENOR-keurmerk, type Fingo of gelijkwaardig.

Deze vloeren bestaan uit aaneengeschakelde kokerelementen in gewapend beton, welke na plaatsing eventueel te versterken zijn met een druklaag in gewapend beton.

### Verantwoording

Stabiele en draagkrachtige vloeren maken een cruciaal ingrediënt uit van de algemene stevigheid van uw woning. Alle draagvloeren in een Kwadraat-woning - ook die van een eventuele volwaardige tweede verdieping - worden daarom uitgevoerd in BENOR gekeurde, holle, gewapende betongewelven van 13 cm of 15 cm dik. Om nog meer draagkracht (tot 3,50 kN/m<sup>2</sup>, eenparig verdeelde lijnlast) te bekomen, worden deze betonnen vloeren standaard voorzien van een betonnen druklaag van ongeveer 5 cm dik, uitgevoerd in beton van een hoge sterkteklasse (C25/30) en gewapend met netten van 5 mm dik (150/150/5/5). Soms vereisen specifieke architectonische voorwaarden nog hogere draagkrachten en wordt gekozen voor welfsels in voorgespannen beton.

Ook hier wordt niets aan het toeval overgelaten, en wordt de berekening van de welfsels, alsmede van eventuele koppelwapening, raveelijzers en de dikte van de druklaag uitgevoerd door de verantwoordelijke ingenieurs van de producent.

# Kimlaag

De eerste laag blokken (kimlaag) van het binnenspouwblad wordt uitgevoerd met isolerende cellenbetonblokken en voorzien van een 3-voudige waterdichting.

De blokken zijn:

1. In de massa gehydrofobeerd (waterafstotend gemaakt),
2. Uitgecementeerd met een waterdichte mortel, en tenslotte
3. Beschermd met een dubbele laag latex-bitumenemulsie.

De kimlaag van het buitenspouwblad wordt uitgevoerd met gewone cellenbetonblokken, zie verder bij 'Verantwoording'. De horizontale rioleringsdoorvoeren worden hermetisch gedicht met twee-componenten expansiehars.

## Verantwoording

Een niveau hoger dan de funderingsplaat zit het ondergronds metselwerk (i.e. de onderbouwblok of de kimlagen van het binnen- en buitenspouwblad). Dat metselwerk heeft in eerste instantie een isolerende functie, want het is de overgang tussen de betonnen funderingsplaat, de spouwmuur en de vloerisolatie. Om die reden is het belangrijk dat die kimlaag/onderbouwblok niet wordt uitgevoerd in bijvoorbeeld metselwerk of beton, en dat de waterdichting dus op een andere manier wordt gegarandeerd. Bij Kwadraat creëren we 3 waterkeringsbarrières op dit niveau zodat oppervlaktewater, ten gevolge van hevige regenbuien of smeltende sneeuw bijvoorbeeld, geen kans krijgt om binnen te dringen.

Allereerst wordt de onderbouwblok uitgevoerd in een in de massa gehydrofobeerde cellenbetonblok. Die blokken, gestoeld op Zwitserse technologie, worden voor Kwadraat op maat vervaardigd. Ze hebben een hoogte van 30 cm en zorgen op die manier voor een continue barrière tegen oppervlaktewater tot 15 cm boven het maaiveld. Door cellenbetonblokken op die manier te gebruiken, wordt waterwering en isolatie gecombineerd in een monoliete blok van maar liefst 30 cm hoog.

Als tweede waterdichting wordt op het metselwerk een waterdichte cementering aangebracht. Hiervoor wordt geopteerd voor een polymeeverbeterde en vezelversterkte, krimpgecompenseerde waterdichte mortel. De gebruikte mortel heeft de hoogste sterkteklasse (R4), hecht uitstekend op de onderbouw in cellenbeton, is waterdamp-open met een zeer lage capillaire absorptiecoëfficiënt en is vries-dooi resistent.

Als derde en ultieme waterdichting gebruikt Kwadraat een zeer flexibele latex-bitumen-emulsie. Het systeem is resistent tegen zowel positieve als negatieve waterdrukken tot maar liefst 8 bar, wat vergelijkbaar is met een waterdruk op een diepte van 80 meter onder de zeespiegel. Aquatek Labuthix is blijvend flexibel, is naadloos en werkt scheuroverbruggend.

Ook de doorvoeren worden speciaal verzorgd. Tijdens het metsen van de eerste laag onderbouwblokken, wordt een daartoe speciaal voorziene mof ingemetseld in waterdichte cement. De mof is aan de buitenkant gekarteld waardoor er bij het plaatsen van de mof in de waterdichte cement verschillende waterkeringsbarrières worden gecreëerd. De afvalwaterbuizen worden door de mof naar buiten gebracht en klemmen daarbij in de hiertoe konisch gevormde en van rubberdichtingen voorziene binnenkant. In combinatie met de tweede en derde waterkeringslaag, met name de waterdichte mortel en de Aquatek Labuthix, zijn de doorvoeren hermetisch afgeschermd voor water.

## Binnenblad

Al de langs binnen gelegen, bovengrondse muren (binnenspouwblad en binnenmuren) worden, tenzij anders aangeduid op de plannen, uitgevoerd in het hoogwaardige cellenbeton van H+H. De blokken worden verlijmd met voegen van ongeveer 2 mm. Om de trekweerstand van het metselwerk nog te verhogen, wordt het cellenbeton gewapend met Murfor. Balken in gewapend cellenbeton boven ramen en deuren worden gebruikt waar de draagkracht dit toelaat. Het gebruik van kolommen en balken in staal of beton (bijvoorbeeld boven ramen en deuren waar nodig) is steeds het voorwerp van een studie van de stabiliteitsingenieur. Het binnenblad wordt voorzien van de nodige waterdichtingen.

### Verantwoording

Onafhankelijk van de gekozen buitenafwerking (metselwerk, buitenbepleistering, houten gevelbekleding ...), wordt het binnenblad van een Kwadraat-woning steeds opgetrokken in cellenbeton (merk H+H). Die blokken hebben een hoge draagkracht en dragen het BENOR kwaliteitsmerk. Het is algemeen bekend dat cellenbetonblokken beschikken over uitstekende isolatiewaarden. In tegenstelling tot metselwerk van beton- of bakstenen, worden cellenbetonblokken niet gemetseld, maar gelijmd. De gelijmde voegen zijn ultra dun zodat de goede thermische eigenschappen van cellenbeton niet teniet worden gedaan. De speciaal daarvoor ontwikkelde lijm mortel maakt dat deze voegen tot 5 keer sterker zijn dan traditionele mortelvoegen. Bovendien wordt voor de overbrugging van ramen en deuren maximaal gebruik gemaakt van gewapende lintelen in cellenbeton, zodat een bijzonder sterk en homogeen binnenspouwblad ontstaat.

Cellenbeton is dus een massief materiaal (de blokken zijn vol en hebben dus geen perforaties zoals bakstenen of betonblokken), waardoor het zich uitstekend leent tot het gebruik van allerlei types van bevestigingsmiddelen. Voor elk van onze projecten wordt een planstudie opgemaakt, waarbij de stabiliteit van elke muur wordt nagekeken, en waarin de benodigde lintelen, verdeelsloffen, kolommen en lintvoegwapeningen, enz ... worden opgesteld. Cellenbeton is onbrandbaar en onontvlambaar (een muur van 15 cm dikte heeft een brandweerstand van 6 uur). Cellenbeton beschikt ook over een bijzonder gunstige thermische inertie. Dat is een gevolg van de unieke combinatie van een zeer lage thermische geleidingscoëfficiënt met een belangrijke massa van de blokken. Een goede thermische inertie houdt tijdens zeer warme periodes met intense zonnestraling, de woning aangenaam fris overdag, en op een goede temperatuur 's nachts.

Heden combineren we dit cellenbeton met extra dikke spouwmuurisolatie in EPS van Isomo. Deze uiterst performante isolatieplaten verzamelen alle belangrijke eigenschappen waaraan isolatie moet voldoen in één materiaal: zeer hoog isolerend vermogen, dampopen, vorm- en drukvast en volledig vochtongevoelig.

Het cellenbeton van H+H waarin het binnenspouwblad van een Kwadraat woning wordt opgetrokken, is in alle opzichten een ecologisch materiaal. De grondstoffen komen overvloedig in de natuur voor, en bovendien is er minder van nodig. In vergelijking met andere bouwmaterialen behoeft de vervaardiging ervan ook minder energie. Cellenbeton is een gezond product voor mens en milieu. Bovendien is cellenbeton voor 100% recycleerbaar. Het materiaal wordt uiterst fijn gemalen en opnieuw in het fabricatieproces ingebracht om nieuwe blokken te maken. Productieafval wordt op die manier volledig gerecycleerd.

## Akoestische isolatie scheidingsmuur

De muur op de scheiding omvat een spouwblad bestaande uit twee onafhankelijke dragende muren met daartussen een akoestische isolatie.

- Type: Party Wall van Isover

### Verantwoording

Party Wall van Isover is een stijve glaswolplaat, éénzijdig bekleed met een Vetrotex glasvlies. Die plaat werd speciaal ontworpen voor de akoestische isolatie van scheidingsmuren. De Isover Party-wall heeft als functie spouwresonanties te verminderen en een contact tussen beide spouwbladen te verhinderen. Bovendien reduceert het opvullen van de spouw met glaswol de effecten van akoestische infiltratie.

De gemene muur, zonder verankering, verkrijgt op die manier een hoog renderende akoestische isolatie, met  $R_w > 60\text{dB}$ . De plaafeigenschappen, gemeten volgens de technische specificaties STS 08.82.5, worden gedekt door de doorlopende homologatie, verstrekt door de BUtgb. Partywall is rotvrij, vormvast, niet capillair, waterafstotend in de massa, niet hygroscopisch en heeft een waterdampdiffusie gelijk aan 1,2. Bovendien vormt het geen voedingsbodem voor ongedierte, en is het materiaal ook niet corrosief.

De plaatsing gebeurt volgens de voorschriften van de fabrikant.

## Gevelmetselwerk

Het gevelmetselwerk omvat het op de plannen van de architect aangeduide buitenspouwblad in zichtbaar blijvend metselwerk van gevelstenen. Het wordt van het binnenspouwblad gescheiden door een geïsoleerde spouw. De bouwer trekt het buiten- en binnenspouwblad afzonderlijk op. Die arbeidsintensieve werkwijze, die voor het metselen van de gevelsteen de plaatsing van een stelling rondom de woning vereist, garandeert een zuivere verluchtingsspouw met een minimum aan mortelresten.

- Type, verband, voeg ... zijn project-specifiek

### Verantwoording

Voor een spouwmuur met gevelsteen is het belangrijk dat het water dat in de spouw terechtkomt via open stootvoegen naar buiten geleid wordt. Dat gebeurt ter hoogte van het maaiveld, maar ook ter hoogte van plinten, of boven ramen, deuren, poorten. Belangrijk daarbij is dat er zich in de spouw geen onregelmatigheden bevinden die die afwatering kunnen verhinderen. Daarom bouwt Kwadraat eerst het volledige binnenspouwblad, en daarna pas het gevelmetselwerk. Deze zelden toegepaste, want arbeidsintensieve werkwijze (gevelstelling rond het gebouw) verzekert dus een zuivere spouw met optimale afvoer van spouwwater.

## Gevelbepleistering

De gevelbepleistering omvat het op de plannen van de architect aangeduide buitenspouwblad in gevelpleister. Het wordt op thermische isolatieplaten aangebracht en bestaat uit een basispleister samengesteld uit witte, gehydrateerde kalk, en een afwerkpleister bestaande uit een hars op basis van siloxanen, marmerkorrels en additieven. De verschillende bestanddelen van het systeem vormen één geheel.

- Kleur buitencrepi is project-specifiek.

## Muurisolatie spouwmuur

De thermische isolatie van de spouwmuren wordt verzekerd door de plaatsing van harde EPS-platen (Geëxpandeerd PolyStyreen). De platen hebben een dikte van 122 mm en hebben een tand & groef randafwerking rondom om koudebruggen te vermijden en een betere verwerking te kunnen garanderen.

De plaatsing zal uitgevoerd worden volgens de regels van de kunst en in overeenstemming met de voorschriften van de producent. De eerste laag van de isolatieplaten wordt precies waterpas aangebracht. Platen kunnen op maat gezaagd of gesneden worden met behulp van een fijn getande zaag of een scherp mes.

- Type: Isomo Isomowall 31

- Dikte plaat: 122 mm

## Muurisolatie gevelbepleistering

De thermische isolatieplaten bestaan uit geëxpandeerd polystyreen, zijn CFK-vrij, zijn krimpvrij en zijn moeilijk ontvlambaar. Ze worden rechtstreeks op de blokken in cellenbeton verlijmd met een aangepaste hydraulisch gebonden mortel.

- Dikte plaat: 100 mm

## Dorpels

De dorpels van ramen en deuren worden uitgevoerd in natuursteen. Ze worden voorzien van een ingewerkte druiplijst. De dorpels voor de garagepoort worden uitgevoerd met afgeschuinde neus, de dorpels onder de buitendeuren met opkant.

- Type natuursteen: Belgische blauwe hardsteen

## Daktimmer

De dakconstructie bestaat uit geprefabriceerde spanten, muurplaten en andere constructie-elementen, waarop door middel van een roosterstructuur van tengellatten een dampdoorlatend, doch waterdicht onderdak wordt aangebracht.

### Verantwoording

**STABILITEIT.** Zonder stevig dak kunnen we niet spreken over een stabiele constructie. Daarom wordt de daktimmer van onze woningen uitgevoerd in op maat geprefabriceerde vakwerkspanten. Het principe is de herhaalde plaatsing van houten spanten die met metalen verbindingen geassembleerd worden: vlakke structuren, onvervormbaar door de driehoekvorm, onderling verbonden en stevig bevestigd op het gebouw. Een belangrijk voordeel van die techniek is dat de daklasten beter over het gebouw worden verdeeld, zodat er minder gewicht op één punt steunt. De dakspanten worden immers geplaatst met een hart-op-hart afstand van maximum 60 cm. Bovendien bieden deze spanten grotere overspanningsmogelijkheden en dus een grotere architectonische vrijheid, wat u als klant terugvindt in de bijzonder ruime zolders. Alle gebruikte hout – met CE-markering – wordt verduurzaamd gedrenkt, zodat ongedierte en schimmels het niet kunnen aantasten. Ook dat constructiedeel wordt nauwkeurig berekend door een gespecialiseerde studiedienst.

**WATERDICHTING.** Voor het onderdak wordt een waterdicht en – dit is belangrijk – dampopen onderdak in EVA (ethyl-venyl-acetaat) gebruikt. Dit onderdak zorgt voor de regendichtheid van het dak, geleidt regenwater naar de afvoergoot, verbetert de stormvastheid van het dak, houdt de ruimten onder de dakbedekking stof-, sneeuw- en vochtvrij, verbetert en beschermt de thermische isolatie in het dak en bewaart het evenwicht in het vochtigheidsgehalte tussen binnen en buiten. Deze 4-lagige zwarte folie bestaat uit een spinvezelvlies als draagstructuur in combinatie met een scheurbestendig, rasterversterkt weefsel en 2 speciale bekledingen.

**DUURZAAMHEID.** Het hout waarmee onze dakspanten worden vervaardigd is van eigen bodem en wordt geleverd met het PEFC-certificaat, een internationaal erkend label dat garandeert dat het hout afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen. Bovendien biedt het werken met spanten de mogelijkheid om voor eenzelfde stabiliteit met kleinere houtsecties te werken, waardoor zuiniger wordt omgesprongen met de natuur. En tenslotte hebben dakspanten het grote voordeel dat er met spantbenen kan gewerkt worden die hoog genoeg zijn om onze 22 cm dikke glaswoldekens te kunnen plaatsen, zodat spanten de ideale isolatiedragers zijn wanneer er fors dient geïsoleerd te worden.

## Dakbedekking

Het dak wordt voorzien van panlatten en bedekt met hoogwaardige ceramische dakpannen en nokken. Onder de nokken worden kunststof ondernokken geplaatst voor de verluchting van het dak.

- Type en kleur zijn project-specifiek.

## Dakwaterafvoer

Onderaan de dakhelling worden geprefabriceerde hanggoten voor de horizontale afvoer van regenwater geplaatst. Ze worden door middel van massieve beugels in bijpassend materiaal aan een boordplank bevestigd. Hieraan worden afvoerbuizen in hetzelfde materiaal gekoppeld.

- Materiaal, kleur en vorm zijn project-specifiek.

## Plat dak

Het plat dak bestaat uit een constructie van het type “warm dak”, waarbij de isolatie aan de buitenzijde van de dragende constructie is aangebracht. De dakconstructie wordt daardoor samen met de woning opgewarmd, zodat die minder overhevig is aan uitzetting en krimp en er minder kans is op barsten en scheuren. Bovendien fungeert de dakconstructie op die manier als warmtebuffer: overdag slaat ze de warmte op en wanneer het 's avonds afkoelt wordt de warmte geleidelijk afgegeven. Een warm dak telt ook een minimum aan dakdoorvoeren en doorbrekingen van de isolatielaag. De dakopbouw omvat volgende elementen:

- Hellingschape: minimaal 4 cm dik, bestaande uit een mengeling van rijnzand en cement
- Dampremmende laag
- Dakisolatie: hard PE-schuim, Eurothane Bi-3, 14 cm dik
- Waterdichting: bitumen, beschermd met leischilfers, referentie Quatroflex

## Ramen en deuren

De ramen en deuren worden op maat gemaakt op basis van de op de architectuurplannen aangeduide afmetingen. Voor de draairichtingen, schuifrichtingen, kleurkeuze, etc... wordt verwezen naar de "Studie Buitenschrijnwerk" van Kwadraat.

De constructie-elementen worden berekend, gefabriceerd en gemonteerd volgens de recente documentatie van de systeempleverancier. De uitvoering van het project is onderworpen aan de eengemaakte technische specificaties NBN en de STS 52 en/of aan de DIN-normen voor zover de STS-richtlijnen geen uitsluitel geven omtrent bepaalde onderdelen. De beglazingsrichtlijnen van de glasfabrikant dienen in acht genomen te worden. Volgende normen worden gehanteerd: kwalificatie volgens STS 52, waterdichtheid volgens NBN EN 12208 9A, luchtdoorlatendheid volgens NBN EN 12207 4, weerstand tegen winddruk NBN EN 12210 C5.

Het buitenschrijnwerk voldoet aan de van toepassing zijnde energieprestatie-eisen. De warmtedoorgangscoefficiënt mag maximaal 1,5 W/m<sup>2</sup>K bedragen voor ramen en maximaal 2,0 W/m<sup>2</sup>K voor deuren. De warmtedoorgangscoefficiënt van het raam (glas + profiel) wordt bepaald volgens de norm NBN EN ISO 10077-1. Gemiddeld over het project is een maximale warmtedoorgangscoefficiënt toegestaan van 1,5 W/m<sup>2</sup>K voor ramen en deuren samen, en van 0,24 W/m<sup>2</sup>.K voor gevelbekleding.

De plaatsing van het buitenschrijnwerk dient te gebeuren volgens de geldende normen. De vastzetting kan gebeuren met doken (inox of tegen corrosie beschermd staal) of rechtstreeks in de muur d.m.v. pluggen, schroeven, bouten of inslagpluggen, echter steeds zonder de thermische isolatie te overbruggen. De aansluiting tussen de profielen enerzijds en de isolatie of blokken in cellenbeton anderzijds wordt uitgevoerd met een isolerend PU-schuim. De dichting aan de buitenzijde tegen de ruwbouw wordt gerealiseerd d.m.v. een zwelband. Beglazing en panelen worden volgens de gangbare normen geplaatst en opgespied.

### Verantwoording

Ramen en deuren in hout worden voor Kwadraat vervaardigd in Afzelia Doussié (Bipindensis), een Afrikaans tropisch hardhout dat de hoogste natuurlijke duurzaamheidsklasse (Klasse I) combineert met het hoogste soortelijke gewicht (800 kg/m<sup>3</sup>). Dit soortelijke gewicht staat in rechtstreeks verband met de stijfheid van het buitenschrijnwerk, en bepaalt de mogelijkheden die men heeft voor wat betreft de grootte van ramen en deuren. Afzelia Doussié heeft bovendien een zeer hoge dimensionale stabiliteit (hoogste categorie: 'Zeer Stabiel'). Concreet betekent dit dat deze houtsoort optimaal bestand is tegen schommelingen in relatieve vochtigheid. Om al deze eigenschappen optimaal te benutten wordt er bij de samenstelling van het buitenschrijnwerk gekozen voor zware houtsecties, stevige dubbele penverbindingen zowel voor de kader als voor de vleugel, en voor stevig raambeslag van Duitse makelij. En tot slot wordt er een extra rubberdichting toegevoegd om de wind-, water- en luchtdichtheid, en dus ook de geluidsisolatie naar een nog hoger niveau te tillen.

Ook de afwerking van de ramen, de laklaag, is niet zo onderhoudsgevoelig als vaak gedacht wordt. Door te opteren voor een geïntegreerde afwerking, waarbij met een spuitinstallatie een watergedragen dekkende verf tot in de kleinste hoekjes van het hout wordt aangebracht, en dit in maar liefst 4 lagen, wordt er voor gezorgd dat het houten buitenschrijnwerk vele jaren onderhoudsvrij is. Het buitenschrijnwerk met zijn vaak omvangrijke glaspartijen, is een belangrijke architectuurbepalende factor. Omdat de keuze van beglazing invloed heeft op verschillende, vaak tegengestelde factoren (isolatie, daglicht, warmtewinsten, contact met buitenomgeving, etc ), is ze niet altijd voor de hand liggend. In het Noord-Westen van Europa ligt de klemtoon op 'noodzakelijke verwarming', en wordt enkel 'passieve koeling' als nuttig beschouwd. Een goed isolerende beglazing is dus belangrijk, maar met de nodige aandacht voor goede zonwerende eigenschappen om oververhitting in de warme zomermaanden te beperken. We opteren daarom voor een beglazing met een U-waarde van 0,7 W/m<sup>2</sup>K, die een goede zonwerende eigenschap (zonnetoetreding < 50%) combineert met een hoge lichtdoorlatendheid (lichttransmissie > 70%). Afhankelijk van de oriëntatie van de woning kunnen we ook opteren voor een combinatie met beglazing met een U-waarde van 0,7 W/m<sup>2</sup>K, die een extra goede zonwerende eigenschap (zonnetoetreding < 29%) combineert met een hoge lichtdoorlatendheid (lichttransmissie > 60%). Die waarden worden bekomen voor een driedubbele beglazing met spouwvulling in edelgas, waarbij op de binnenruit een edelmetalen coating wordt aangebracht. Het buitenschrijnwerk speelt ook qua veiligheid een essentiële rol. Kwadraat kiest dan ook in dit opzicht voor het beste. In geval van houten ramen bieden de zware houtsecties in Afzelia, behorende tot hardste houtsoort (klasse I), alleen maar voordelen. Profielen in Afzelia bieden dankzij hun hoge dimensionale stabiliteit de hoogste weerstand tegen vervorming.

Wat het inbraakwerende beslag betreft, wordt er een onderscheid gemaakt tussen ramen en deuren. Ramen van een Kwadraat-woning worden standaard uitgerust met minimum vier tot veertien sluitpunten in functie van de grootte van de vleugels. Hiervan zijn minimum twee van die punten als inbraakwerende sluitnokken voorzien. Deze sluitnokken zorgen ervoor dat de raamprofielen niet vervormd en dus opengewrikt kunnen worden, zowel in gesloten als in opvallende positie. De ramen worden hierdoor beveiligd tegen uitvallen. Voor terrasramen die toegankelijk zijn vanop de begane grond, maar ook voor ramen die toegankelijk zijn vanop bijvoorbeeld het dakterras, worden standaard afsluitbare handgrepen voorzien. Ook de deuren worden voorzien van het best mogelijke inbraakwerende beslag. Ze worden uitgerust met inbraakwerende vijfpuntsluitingen, met zware opdekscharnieren met een draagkracht van 150 kg per scharnier, met een doorlopende verstevigingslat in aluminium (in zowel deurkader als deurvleugel), met een veiligheidscilinderplaat die moet voorkomen dat de cilinder afgebroken wordt, en tenslotte, met een zeer hoogwaardige veiligheidscilinder met uitboor-, afbreek- en uitrukbeveiliging (VdS-klasse A en ABS-klasse BZ(+)). Sleutelcopies enkel mogelijk voor geregistreerde kaarthouder.



## Ramen en deuren

De ramen en deuren worden op maat gemaakt op basis van de op de architectuurplannen aangeduide afmetingen. Voor de draairichtingen, schuifrichtingen, kleurkeuze, etc... wordt verwezen naar de "Studie Buitenschrijnwerk" van Kwadraat.

De constructie-elementen worden berekend, gefabriceerd en gemonteerd volgens de recente documentatie van de systeempleverancier. De uitvoering van het project is onderworpen aan de eengemaakte technische specificaties NBN en de STS 52 en/of aan de DIN-normen voor zover de STS-richtlijnen geen uitsluitel geven omtrent bepaalde onderdelen. De beglazingsrichtlijnen van de glasfabrikant dienen in acht genomen te worden. Volgende normen worden gehanteerd: kwalificatie volgens STS 52, waterdichtheid volgens NBN EN 12208 9A, luchtdoorlatendheid volgens NBN EN 12207 4, weerstand tegen winddruk NBN EN 12210 C5.

Het buitenschrijnwerk voldoet aan de van toepassing zijnde energieprestatie-eisen. De warmtedoorgangscoefficiënt mag maximaal 1,5 W/m<sup>2</sup>K bedragen voor ramen en maximaal 2,0 W/m<sup>2</sup>K voor deuren. De warmtedoorgangscoefficiënt van het raam (glas + profiel) wordt bepaald volgens de norm NBN EN ISO 10077-1. Gemiddeld over het project is een maximale warmtedoorgangscoefficiënt toegestaan van 1,5 W/m<sup>2</sup>K voor ramen en deuren samen, en van 0,24 W/m<sup>2</sup>.K voor gevelbekleding.

De plaatsing van het buitenschrijnwerk dient te gebeuren volgens de geldende normen. De vastzetting kan gebeuren met doken (inox of tegen corrosie beschermd staal) of rechtstreeks in de muur d.m.v. pluggen, schroeven, bouten of inslagpluggen, echter steeds zonder de thermische isolatie te overbruggen. De aansluiting tussen de profielen enerzijds en de isolatie of blokken in cellenbeton anderzijds wordt uitgevoerd met een isolerend PU-schuim. De dichting aan de buitenzijde tegen de ruwbouw wordt gerealiseerd d.m.v. een zwelband. Beglazing en panelen worden volgens de gangbare normen geplaatst en opgespied.

### Verantwoording

Wanneer we opteren voor ramen en deuren in aluminium, kiezen we systematisch voor het High Insulating profielsysteem van Schüco. Alle onderdelen zijn van de allerhoogste kwaliteit en worden aan de strengste testen onderworpen. Boven alles wordt elk raamonderdeel ontwikkeld door de fabrikant zelf. Grote wanddiktes staan voor uitstekende stabiliteit, en slim ontwikkelde isoleersystemen uit schuim, isolatiebarrières, ruime kamers en brede dichtingen garanderen een hoog isolerend vermogen. Alle raambeslag in roestvrij staal – in plaats van kunststof – waarborgen een lange levensduur en een groot gebruikerscomfort.

Het buitenschrijnwerk met zijn vaak omvangrijke glaspartijen, is een belangrijke architectuurbepalende factor. Omdat de keuze van beglazing invloed heeft op verschillende, vaak tegengestelde factoren (isolatie, daglicht, warmtewinsten, contact met buitenomgeving, etc ), is ze niet altijd voor de hand liggend. In het Noord-Westen van Europa ligt de klemtoon op 'noodzakelijke verwarming', en wordt enkel 'passieve koeling' als nuttig beschouwd. Een goed isolerende beglazing is dus belangrijk, maar met de nodige aandacht voor goede zonwerende eigenschappen om oververhitting in de warme zomermaanden te beperken. We opteren daarom voor een beglazing met een U-waarde van 0,6 W/m<sup>2</sup>K, die een goede zonwerende eigenschap (zonnetoetreding < 50%) combineert met een hoge lichtdoorlatendheid (lichttransmissie > 70%). Afhankelijk van de oriëntatie van de woning kunnen we ook opteren voor een combinatie met beglazing met een U-waarde van 0,6 W/m<sup>2</sup>K, die een extra goede zonwerende eigenschap (zonnetoetreding < 29%) combineert met een hoge lichtdoorlatendheid (lichttransmissie > 60%). Die waarden worden bekomen voor een dubbele beglazing met spouwvulling in edelgas, waarbij op de binnenruit een edelmetalen coating wordt aangebracht.

Het buitenschrijnwerk speelt ook qua veiligheid een essentiële rol. Kwadraat kiest dan ook in dit opzicht voor het beste: het buitenschrijnwerk in aluminium van Schüco is niet de gemakkelijkste tegenstander voor inbrekers: zo wordt het ganse raamsysteem ontwikkeld door de fabrikant zelf waardoor elk raamonderdeel perfect op elkaar is afgestemd. Bovendien laat Schüco in haar fabrieken in Duitsland zowat alle mogelijke testen uitvoeren op haar raam- en deursystemen: inbraak, uitbraak, kogelwerendheid, brandbestendigheid,...

Wat het inbraakwerende beslag betreft, wordt er een onderscheid gemaakt tussen ramen en deuren. Ramen van een Kwadraat-woning worden standaard uitgerust met minimum vier tot veertien sluitpunten in functie van de grootte van de vleugels. Hiervan zijn minimum twee van deze punten als inbraakwerende sluitnokken voorzien. Deze sluitnokken zorgen ervoor dat de raamprofielen niet vervormd en dus opengewerkt kunnen worden, zowel in gesloten als in opvallende positie. De ramen worden hierdoor beveiligd tegen uittillen. Voor terrasramen die toegankelijk zijn vanop de begane grond, maar ook voor ramen die toegankelijk zijn vanop bijvoorbeeld het dakterras, worden standaard afsluitbare handgrepen voorzien. Ook de deuren worden voorzien van het best mogelijke inbraakwerende beslag. Ze worden uitgerust met inbraakwerende vijfpuntsluitingen, met zware opdekscharnieren met een draagkracht van 150 kg per scharnier, met een doorlopende verstevigingslat in aluminium (in zowel deurkader als deurvleugel), met een veiligheidscilinderplaat die moet voorkomen dat de cilinder afgebroken wordt, en tenslotte, met een zeer hoogwaardige veiligheidscilinder met uitboor-, afbreek- en uitrukbeveiliging (VdS-klasse A en ABS-klasse BZ(+)). Sleutelcopies enkel mogelijk voor geregistreerde kaarthouder.

## Garagepoort

Binnenblijvende kantelpoort, bestaande uit een massief houten kader, dubbelzijdig bekleed en geïsoleerd. De poort wordt geleid op vier hoeken waardoor men een soepele beweging en een grote stabiliteit krijgt. Voorbereid voor garagedeuraandrijving.

## Garagepoort

Residentiële sectionaalpoort, bestaande uit een dubbelwandige constructie in verzinkt plaatstaal met een schuimlaag tussen de beide wanden. Aan elke zijde van de poort bevindt zich een rubberen dichtingstrip. Voorbereid voor garagedeuraandrijving.

## Waterleidingen

De aanvoer voor warm en koud water wordt voorzien door een systeem van meerlagige buizen met mantel, perskoppelingen en collectoren. Dit buis-in-buissysteem is slijtvast, hygiënisch, bestand tegen temperaturen tot 95°C, tegen druk tot 10 bar, en voorkomt corrosie of lekken.

De hoogwaardige meerlagenbuis met mantel - een naadloos gelaste aluminiumbuis, een binnenbuis en een buitenbuis van vernet polyethyleen (PE-Xc) - biedt alle voordelen van metaal en kunststof. Het geheel is 100% zuurstofdicht, volledig corrosiebestendig, ook tegen chemische en elektrochemische invloeden, geluiddempend, en biedt een grote bescherming tegen lekkage. Bovendien is elk aansluitingspunt in het circuit afzonderlijk afsluitbaar doordat het met een eigen kraantje aan zijn verdeelcollector is verbonden.

Er wordt een extra sanitair circuit voorzien voor hergebruik van het regenwater, waaronder een aanzuigleiding vanuit de hemelwaterput, een vertrekleding (tussen beide dient een pomp te worden geplaatst) en een bijvulleiding om de hemelwaterput manueel bij te vullen indien nodig.

Er wordt een vorstvrije tuinkraan voorzien op de buitengevel. Deze kraan met handgreep loopt automatisch leeg. De kraan is uitgerust met een dubbele vorstbeveiliging en afneembare muurplaat.

## Rioleringsbuizen

Het rioleringsnet wordt uitgevoerd in BENOR-gecertificeerde buizen en hulpstukken in harde PVC. Ze zijn glad, voorzien van een aangevormde mof met vaste rubbermanchet en water- en gasdicht. Voor iedere afvoer is een leiding met aangepaste diameter voorzien.

Voor een betrouwbare afloop worden verbindingen steeds onder 45 graden uitgevoerd. De afvoeren voor het hemelwater worden ongeveer om de twaalf meter voorzien van toezichtstukken onder de vorm van een "T". Deze worden voorzien van een deksel. Om gescheiden lozing van afval- en hemelwater mogelijk te maken, wordt het afvoersysteem voor beide systemen gescheiden tot tegen de rooilijn, (indien de overloop van het regenwater op eigen terrein dient af te wateren worden de buizen voorzien tot achter de zone voor het terras). Aan de rooilijn lopen de afvoeren over in een controleput in harde PVC. De gas- en waterdichte aansluiting van de buizen op de put wordt verzekerd door middel van een gefixeerde rubbermanchet.

## Regenwaterrecuperatie

Om het van het dak komende regenwater te gebruiken en aldus fors op duur leidingwater te besparen, wordt het opgevangen in één of meer betonnen regenwaterputten, opgehoogd met betonnen ringen tot op het niveau van het maaiveld en voorzien van een betonnen deksel. Via een pomp met inox pomphuis wordt het water binnen de woning gebracht, naar de wc's of andere toepassingen. Meerdere waaiers en een ingebouwde rendementsklep garanderen een geruisarme werking van de pomp. Een bijvulleiding met bolkraan maakt het mogelijk om de hemelwaterput manueel bij te vullen met leidingwater wanneer deze tijdens een langdurige periode zou droogvallen. Elke regenwaterput wordt uitgerust met een sifonput in harde PVC.

### Technische Specificaties

Er wordt een pompeenheid met een inox pomphuis geplaatst voor recuperatie van regenwater. De pomp is uitgevoerd met meerdere waaiers en is zelfaanzuigend. De ingebouwde rendementsklep garandeert een geruisarme werking.

PUMPCONTROL. De inoxcontrol is uitgerust met een pumpcontrol welke de pomp beveiligd tegen droogdraaien. De drukschakelaar, voorzien van een manometer, regelt de automatische start en stop van de pomp wanneer een kraan of klep in de installatie geopend wordt. De pomp blijft werken zolang er waterafname plaatsvindt, en dit met constante waterdruk en -flow. Pumpcontrol werkt tevens als droogloopbeveiliging.

AANZUIGFILTER. Verplichte aanzuigfilter voor alle zelfaanzuigende leaderpompen. Bezit zowel een grofvuilfilter als een zandfilter van 60 micron. Maximum debiet van de filter: 7200 liter/uur.

WANDBEVESTIGING. Wandconsole vervaardigd uit staal, thermisch verzinkt en voorzien van "silentbloc", vervaardigd van gevulkaniseerd rubber en voorzien van een schuifmoer M8. Wandconsole vooraan afgewerkt met inslagdoppen. De pomp is geschikt voor het pompen van regen- of putwater.

## Septische put

Wanneer de gemeente dit voorschrijft, wordt het afvalwater van de wc's gezuiverd door bezinking en wordt het opgevangen in een betonnen septische put, opgehoogd met betonnen ringen tot boven het niveau van het maaiveld en voorzien van een betonnen deksel. Daarin worden de bezinkbare delen van de vloeistof gescheiden door de zwaartekracht. Een groot deel van dat bezonken materiaal wordt langzaam in een anaëroob (afgesloten van zuurstof), bacterieel verteringsproces afgebroken zodat de klare vloeistof afgevoerd kan worden via een overloop naar de riolering.

- Capaciteit: 1500 liter (vijf personen)

## Regenwaterinfiltratie

Om het regenwater in de bodem te laten dringen, wordt een voorziening voor infiltratie van regenwater voorzien, bestaande uit een tot een infiltratiebekken samengebouwd aantal units in gerecycleerd polypropyleen, opgebouwd uit waterdoorlatende wanden en kolommen. Minstens 95% van het volume is holle ruimte, tenminste 43% van de wandoppervlakte is open. De binnenstructuur van een unit bestaat uit verticale conische kolommen. De units worden aan elkaar verbonden door middel van verbindingsclips in PE. Zij kunnen zowel naast elkaar als boven elkaar worden gestapeld. Het infiltratiebekken wordt omhuld met geotextiel.

## Elektrische installatie

De elektrische installatie wordt uitgevoerd conform de technische normen voor lage en gemiddelde spanning, opgenomen in het Algemeen Reglement van de Elektrische Installaties. Vóór de ingebruikname van de installatie wordt deze door een onafhankelijke, erkende en bevoegde technische keuringsmaatschappij gekeurd. Zowel opdrachtgever/koper als elektriciteitsmaatschappij krijgen een afschrift van het keuringsverslag. Pas dan kan de definitieve aansluiting door de elektriciteitsmaatschappij worden uitgevoerd.

In de woning worden diverse stroomkringen voorzien. Slaat een zekering door, dan heeft dat op geen enkel ogenblik enige invloed op de stroomvoorziening op de andere kringen in de woning. De stroomkringen worden op zulke wijze bepaald, dat er een gelijkmatige belasting op het geheel van de elektriciteitsvoorziening in de woning ontstaat. Ter beveiliging van de volledige woning, worden twee verliesstroomschakelaars voorzien. Die laatste voorkomen dat elektrische toestellen onder spanning komen te staan. Onder de fundering van de buitenmuren ligt een koperen aardingskabel van 35 mm<sup>2</sup>, verbonden met de zekeringkast, waardoor alle nodige voorzieningen kunnen worden getroffen betreffende de reglementaire en verplichte aarding van de woning. Afzonderlijk worden geaard onder meer de centrale verwarmingsinstallatie, de gasinstallatie, waterleidingen, badkamer, ...

De grootte en precieze aard van de installatie is functie van een concreet project (waarvoor we onder meer verwijzen naar een concreet project-lastenboek onder te koop).

## Motorisatie garagepoort

Er wordt een volledige motorisatie van de garagepoort voorzien, inclusief kablering en bediening door middel van 2 handzenders.

## Zonnepanelen

Hernieuwbare energie wordt opgewekt door middel van een installatie van kristallijne fotovoltaïsche panelen. De opgewekte gelijkstroom wordt door de omvormer omgezet in wisselstroom conform het elektriciteitsnet, waardoor de geleverde stroom bruikbaar wordt voor eigen gebruik of als voeding voor het openbare elektriciteitsnet.

De omvormer vervult de rol van intelligente systeembeheerder en bewaakt zowel de PV-panelen als het elektriciteitsnet. Bovendien is de zonnepaneleninstallatie uitgerust met monitoring via de website, waarvoor standaard een UTP kabel is voorzien van de omvormer naar de netwerkverbindingen van de woning.

# Verwarming - Geothermische warmtepomp

Een geothermisch warmtepomp staat in voor de autonome verwarming en de productie van sanitair warm water. Daarbij wordt er gebruik gemaakt van een gesloten circuit van verticale bodemwarmtewisselaars om de energie te onttrekken aan de ondergrond. Die worden via boringen tot een bepaalde diepte geplaatst, afgestemd op de lokale geologie en de totale warmtevraag van de woning. De warmtepomp zet de onttrokken omgevingsenergie op lage temperatuur om naar hoogwaardige energie op een hogere temperatuur, waardoor die bruikbaar wordt als verwarmingsbron.

De hoeveelheid elektrische energie, vereist voor de aandrijving van het toestel, is ongeveer 20 à 25% van de totale warmtevraag. De warmtepomp wordt gekoppeld aan een verwarmingsinstallatie op lage temperatuur (40/30 regime), i.e. vloerverwarming en/of ventiloconvectoren, en beschikt standaard over een hogere temperatuuruitgang waarop bijv. sierradiatoren voor de badkamers aangesloten kunnen worden. De combinatie met vloerverwarming biedt de mogelijkheid om de woning in de zomer zeer energiezuinig te koelen door de toegevoegde module 'Passieve Koeling'.

- Type: Modulerende Geotherma warmtepomp van het merk Thermia
- Toepassing vloerverwarming: alle woonruimtes op het gelijkvloers en de eerste verdieping (exclusief berging gelijkvloers)
- Toepassing aansluitingen voor ventiloconvectoren: polyvalente ruimtes op de tweede verdieping (exclusief technische ruimte)
- Toepassing sierradiatoren: badkamers
- Toepassing 'Passieve koeling': alle woonruimtes op het gelijkvloers en de eerste verdieping (exclusief berging gelijkvloers)

## Verantwoording

Geothermische warmtepompen zijn niet nieuw. Het is een technologie die reeds meer dan 40 jaar wordt toegepast en gekenmerkt wordt door een zeer energiezuinige, duurzame werking, zeer bedrijfszeker is en weinig onderhoud vraagt.

# Ventilatie Systeem D met warmterecuperatie

Om de in de woning gebruikte, vervuilde binnenlucht door verse buitenlucht te vervangen wordt een vooruitstrevend en energiebesparend ventilatiesysteem D met warmterecuperatie voorzien. Bij een ventilatiesysteem D wordt de ventilatie centraal en volledig mechanisch geregeld. Er is evenveel aanvoer van verse buitenlucht als afvoer van gebruikte binnenlucht (daarom ook 'balansventilatie' genoemd), zodat het leefklimaat in huis altijd optimaal is. Dat in tegenstelling tot niet-geautomatiseerde systemen waarbij de luchtkwaliteit afhangt van de natuurlijke luchtstroom en waar bovendien raam- of gevelroosters nodig zijn.

Om daarbij zo veel mogelijk warmteverliezen door de aanvoer van (koudere) buitenlucht te vermijden, wordt het systeem voorzien van een warmtewisselaar. Die onttrekt de warmte van de gebruikte, warme binnenlucht en geeft ze af aan de binnenkomende, koudere buitenlucht. Het systeem is bovendien uitgerust met een automatische bypass voor free-cooling, een passieve manier van koelen om oververhitting tegen te gaan in de warmste zomermaanden. De dimensionering van het systeem vormt het voorwerp van een gespecialiseerde studie.

- Type: Domekt van Komfovent
- Toepassing: alle woonruimtes op het gelijkvloers en de eerste verdieping, alsook de polyvalente ruimte(s) op de tweede verdieping
- Filter: klasse F7 (pollenfilter) voor de filtering van de aangevoerde lucht

## Verantwoording

We vertoeven tussen de 60% en de 80% van onze tijd in onze woning. Een gezond binnenklimaat is dan ook cruciaal voor ons welbevinden. Er zijn belangrijke redenen om een woning goed te ventileren.

De bewoners (ademen, zweten, ...), hun activiteiten (koken, verwarmen, douchen, ...) en de woning zelf (detergenten, radon, ...) vervuilen de binnenlucht met een te hoge concentratie CO<sub>2</sub>, een te hoge relatieve vochtigheid en schadelijke chemische stoffen (formaldehyde, xyleen, ammoniak, ...). De combinatie van maximaal isoleren en onvoldoende ventileren creëert dan ook een ongezond binnenklimaat met een te hoge concentratie aan CO<sub>2</sub>, een te hoge vochtigheid, schimmelvorming, condensatie, mijten, bacteriën, virussen, allergieën, geuren, enz ... Gevolg: diverse gezondheidsklachten en schade aan de woning. Goed ventileren is dan ook een must.

Een balanssysteem D met warmterecuperatie is hiervoor de beste keuze: toevoer van verse lucht en afvoer van vervuilde lucht worden automatisch geregeld en zijn dus steeds in balans. Dit gebeurt zonder noemenswaardig warmteverlies, de aangevoerde lucht wordt gefilterd, en dit allemaal zonder ontsierende gevel- of raamroosters die bovendien geluidlekken en tochtverschijnselen veroorzaken. Bovendien voorzien wij het systeem van zogenaamde 'free-cooling': een passieve manier van koelen om oververhitting tegen te gaan in de warmste zomermaanden. We rusten daartoe onze ventilatiegroep uit met een automatische bypass die aan de hand van detectie van binnen- en buitentemperaturen de frissere buitenlucht al dan niet via de warmtewisselaar zal sturen. Als nadeel worden vaak de hoge installatiekosten genoemd. Deze worden op termijn terugverdiend.

## Technische Specificaties

### Ventilatiegroep

Met de Domekt-serie richt Komfovent zich op de particuliere woningen. Een serie waar comfort, efficiëntie en energiebesparend perfect samenkomen. Eveneens zijn de Domekt-toestellen volledig afgestemd op de noden van de particulier. Zo kan de gebruiker de processen van de ventilatie-units zelf opvolgen, zelf verschillende parameters instellen en zelf de gewenste functies selecteren. De Domekt-woningventilatie voldoet volledig aan de ERP-regelgeving.

De Komfovent Domekt is een gamma van mechanisch gecontroleerde ventilatie-eenheden met warmterecuperatie aan een rendement hoger dan 83%. De eenheden zijn samengesteld uit een roterende platenwisselaar, luchtfilters met lage weerstand (klasse G4 voor de extractie, klasse F7 voor de pulsie) en moderne energie-efficiënte EC-ventilatoren. Een betrouwbare en duurzame behuizing met gegalvaniseerde stalen panelen met poedercoating (RAL 9003) geïsoleerd met minerale wol. De deuren hebben een dikte van 50 mm.

### Leidingsysteem

De ventilatiekanalen worden uitgevoerd met halfharde flexibele kanalen met gladde binnenkant. Voor het extractiecircuit worden antistatische buizen toegepast, voor het pulsiecircuit worden antistatische en antibacteriële buizen gebruikt.

De ronde buizen hebben een diameter van 75 mm of 90 mm en worden ingewerkt in muren, vloeren of schachten naargelang het ontwerp van de architect. De kanalen worden rechtstreeks aangesloten op accessoires met vrouwelijke koppeling, of op een ander rond leidinggedeelte met een vrouwelijke mof, of op een ander ovaal leidinggedeelte via een gemengde koppeling. Om de luchtdichtheid van het systeem te optimaliseren wordt een dichting gemonteerd in de groef tussen de tweede en derde ring.

De kanalen zijn vervaardigd in HDPE (voedselkwaliteit en vrij van PVC). Ze hebben een dichtheidsklasse D volgens EN 12237, een brandwerendheid E, een buigstraal van 15 cm, en zijn bestand tegen samendrukken tot 8kN/m<sup>2</sup>. De antibacteriële kanalen werden behandeld met zilverionen in de fabriek.

De verdeelkasten worden gebruikt voor zowel toevoer als afvoer. De verdeelkast bestaat uit 1 zijde met 1 aftakking diameter 160 mm, 2 of 3 zijden met elk 4 of 8 aftakkingen geschikt voor aankoppeling van de bijpassende kanalen met diameter 75 mm of 90 mm.

### Dimensionering

De dimensionering van de ventilatiegroep en van het kanalen netwerk vormt onderwerp van een studie volgens de Belgische norm NBN D 50.001.

### Installatie

De groep wordt trillingsvrij opgehangen, of wordt trillingsvrij op de vloer geplaatst.

## Vloerisolatie

De vloerisolatie bestaat uit een performante laag ter plaatse gespoten polyurethaan (PUR). Aan die kunststof, vrij van CFK's, worden ter bevordering van de brandveiligheid vlamvertragende additieven toegevoegd, zodat het vlamdovende eigenschappen bezit. PUR is bovendien ongevoelig voor diverse temperatuurinvloeden (en bijgevolg krimpvrij), resistent tegen aanzetting van organisch vuil, onrotbaar en waterafstotend. Het PUR-hardschuim wordt rechtstreeks op de betonplaat gespoten waarop reeds alle leidingen en buizen zijn geplaatst, zodat het een voegloze monolithische laag zonder onderbrekingen vormt. Het materiaal vult naden, kieren en gaten, zonder risico op koudebruggen.

Voorziene isolatie:

- 21 cm voor gelijkvloerse verdieping
- 12 cm voor eerste verdieping

### Verantwoording

In de comfortleer wordt gesteld dat het temperatuurverschil op zithoogte niet te veel mag verschillen van de temperatuur op vloerhoogte. De combinatie 'warm hoofd en koude voeten' wordt als bijzonder onbehaaglijk ervaren. Bovenop het beperken van de warmteverliezen via de vloer, wordt dus ook het algemeen wooncomfort sterk verbeterd door te kiezen voor een goede vloerisolatie.

Kwadraat opteert hier voor een bijzonder dikke laag gespoten polyurethaan-isolatie. PUR is zonder meer de beste keuze voor een vloerisolatie. Het isolatieschuim sluit niet alleen naadloos rondom elke leiding, PUR heeft bovendien een bijzonder hoge warmteweerstand. Toegepast in een dikte van 21 cm resulteert dit in een vloerisolatie met  $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$  of bijna 4 keer beter isolerend dan de EPB-voorgeschreven  $U_{\text{max}} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  voor vloeren op volle grond.

PUR heeft nog belangrijke voordelen. Het schuim vult de kleinste hoekjes en zorgt, in tegenstelling tot isolatieplaten of -matten, voor een naadloze afwerking. Moeilijke aansluitingen en naden zijn uitgesloten, waardoor koudebruggen en luchtlekken niet meer kunnen voorkomen (een isolatietechniek is pas efficiënt wanneer die luchtdicht is). Eens de PUR-isolatie gespoten is, vormt het één stijf blok. Het kan niet meer uitzakken, krimpen of afbrokkelen. Verder is PUR isolatie ongevoelig voor corrosie, rot en schimmel. Het beschermt zelfs de ondergespoten materialen tegen corrosie omwille van zijn luchtdichte eigenschappen. Daarvoor bevordert gespoten PUR isolatie de levensduur van het gebouw.

PUR is ook een duurzaam materiaal. PUR-schuim bevat geen irriterende vezels noch toxische elementen, die aanleiding kunnen geven tot allergieën of huidirritaties. PUR is een CFK-vrij en dus milieuvriendelijk product. Doordat het wordt gespoten, zijn er geen afval- of snijresten. De componenten worden opgepompt uit recycleerbare vaten en vormen een expanderend schuim, wanneer ze met elkaar vermengd worden. Omwille van het 'opschuimend effect' is er dus minder grondstof nodig om eenzelfde isolatiewaarde te bekomen als een traditioneel isolatiemateriaal. Er moet dus minder van getransporteerd worden en dat is goed voor het milieu.

## Dakisolatie

De thermische isolatie van de balkenlagen wordt uitgevoerd met halfstijve en veerkrachtige glaswolplaten. Het gebruikte type glaswol is waterafstotend, niet capillair (het neemt geen water op), niet hygroscopisch (het neemt geen vocht uit de lucht op) en damp-open. Het is onbrandbaar, geeft geen toxische stoffen af en bezit uitstekende akoestische eigenschappen. De isolatieplaten zijn rotvrij en niet onderhevig aan krimp (dimensioneel maatvast). De isolatieplaten zijn onaantastbaar door knaagdieren en micro-organismen.

De isolatieplaten worden afgewerkt met een kunststof dampscherm.

- Type: Isover Isoconfort 35
- Dikte: 22 cm
- $R = 6,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

### Technische Specificaties

Isover Isoconfort 35 is speciaal ontworpen voor de isolatie tussen kepers of regelwerk. Dankzij de grote elasticiteit en het typische mechanisch gedrag, kan Isover Isoconfort 35 geplaatst worden door het eenvoudig vast te klemmen tussen de balken.

## Bepleistering

De muren, plafonds en raamdagkanten worden traditioneel en volgens de regels van de kunst bepleisterd. De bepleistering gebeurt in één laag. Het pleisterwerk wordt loodrecht en waterpas uitgetrokken, gevilt en gladgemaakt. Alle buitenhoeken worden verstevigd met gegalvaniseerde hoekbeschermers. Wanden in cellenbeton worden maximum 48 uur op voorhand gegrondeerd. Te betegelen ruimtes worden ruw bepleisterd.

Waar afgewerkte ruimte onder het dak komt, worden de houten spanten bekleed met een stevig gegalvaniseerd traliewerk dat de bepleistering zal wapenen en dragen. Dat product garandeert een optimale hechting en minimaliseert eventuele barstvorming doordat wapening en bepleistering één sterk geheel vormen, zonder naden die kunnen aftekenen of scheuren.

- Toepassing: gelijkvloers (inclusief garage), eerste verdieping en tweede verdieping (exclusief technische ruimte)
- Gemiddelde dikte pleisterwerk: 10 mm
- Type strekmetaalwapening: Bekaert, Stucanet 80

### Technische Specificaties

Stucanet 80 bestaat uit een gelast gaas van verzinkte staaldraden, over het gehele oppervlak voorzien van tussenliggend absorberend karton. Doorheen de perforaties in het karton zijn langs- en dwarsdraden samengelasd. De langs- en inslagdraden hebben een diameter van 1,50 mm. De versterkingsdraden meten 6 x 2 mm. Stucanet 80 heeft een treksterkte van 400 à 600 N/mm<sup>2</sup> en een elasticiteitsgrens van minimum 300 N/mm<sup>2</sup>. De wapening wordt geplaatst volgens de voorschriften van de fabrikant.

## Chape

De deklaag of chape is een mengeling van zand en cement. Die deklaag dient als ondergrond voor de eigenlijke vloerbedekking, zodat die perfect waterpas kan worden gelegd. Hij wordt aardvochtig aangebracht, stevig aangedrukt en waterpas afgestroken. Als aansluiting van de chape tegen de muren worden randisolatiestroken geplaatst.

- Toepassing: gelijkvloers, eerste verdieping en tweede verdieping
- Dikte: minimum 8 cm dik

## Vloerbekleding met keramische tegels

Plaatsing van hoogwaardige keramische tegels. In de gevloerde ruimtes worden aangepaste plinten voorzien, behalve in ruimtes met wandbetegeling, waar die onmiddellijk tegen de vloerbetegeling aansluit. De tegels worden met een kleefmortel op de chape gekleefd en grijs gevoegd.

Plaatsing van natuursteen, gekleurde voegen, tegels met een formaat kleiner dan 30x30 cm of groter dan 60x60 cm (voor de garage en berging met een formaat groter dan 30x30 cm) en figuurverbanden geven aanleiding tot een extra verrekening.

- Winkelwaarde tegel: € 50 per m<sup>2</sup>, exclusief BTW
- Toepassing: inkomhal, wc('s), keuken, badkamer(s)
- Winkelwaarde tegel: € 20 per m<sup>2</sup>, exclusief BTW
- Toepassing: berging en garage
- Winkelwaarde plint: € 10 per lm, exclusief BTW (voor de badkamers en wc's ten belope van 70% van de omtrek)

## Wandbekleding met keramische tegels

Plaatsing van hoogwaardige keramische tegels. De tegels worden met een kleefmortel op de bepleistering gekleefd en wit gevoegd. Bad- en douchekaders worden eveneens betegeld. In badkaders wordt één tegel geplaatst door de voeg rondom met siliconen op te spuiten. Hierdoor heeft men steeds toegang tot de sifon van het bad.

Achter de te betegelen wandoppervlaktes rondom de douchekuij wordt een waterafstotend weefsel gekleefd, bestaande uit een afdichtingsstrook van zacht polyethyleen met waterdampremmende eigenschappen en een hoog praktisch uitzettingsvermogen. Dit beschermt deze oppervlaktes tegen het binnendringen van vocht. Het weefsel is aan beide zijden voorzien van een speciaal vliesweefsel voor een doeltreffende verankering in de tegellijm. Het is waterdicht, onrotbaar en bestand tegen veroudering en de chemische belastingen die gewoonlijk in combinatie met keramische tegelbekledingen optreden.

Plaatsing van natuursteen, gekleurde voegen, tegels met een formaat kleiner dan 15x15 cm of groter dan 60x60 cm en figuurverbanden geven aanleiding tot een extra verrekening.

- Winkelwaarde tegel: € 50 per m<sup>2</sup>, exclusief BTW
- Toepassing: badkamer(s) en wc('s), ten belope van 30% van de wandoppervlakte

## Trappen

Cfr. concreet lastenboek of studie design-team Kwadraat.

## Deuren

Cfr. concreet lastenboek of studie design-team Kwadraat.

## Sanitaire toestellen

Hoogwaardige sanitaire toestellen cfr. concreet lastenboek en/of afgesproken stelpost.

## Keuken

Hoogkwalitatieve keuken op maat, cfr. concreet lastenboek en/of afgesproken stelpost.

## Parket

Het parket wordt rechtstreeks op de chape verlijmd. Alvorens de werken te starten wordt het vochtgehalte van de chape gecontroleerd met de calcium carbid test (carbuurmeter). Overal zijn bijpassende plinten voorzien, in de hoeken en ter hoogte van voegen in verstek geplaatst.

- Parket met een winkelwaarde van € 117 per m<sup>2</sup>, exclusief BTW, inclusief plaatsing op het gelijkvloers
- Parket met een winkelwaarde van € 92 per m<sup>2</sup>, exclusief BTW, inclusief plaatsing op de eerste verdieping
- Winkelwaarde plint: € 10 per lm, exclusief BTW, inclusief plaatsing op het gelijkvloers en verdieping

## Nutsvoorzieningen

Voor water, elektriciteit en gas (voor zover van toepassing) worden wachtbuizen tot aan de rooilijn geplaatst. Voor de riolering worden afvoeren tot aan de rooilijn gelegd. De aansluitingskosten van deze voorzieningen worden aan de opdrachtgever/koper doorgerekend. De bouwer neemt de coördinatie van deze aansluitingen voor zijn rekening.

Voor internet, tv en telefoon worden zowel de kabels van Proximus als van Telenet geplaatst. De opdrachtgever/koper kan dan ook - voor zover deze providers aanwezig zijn ter hoogte van het gebouw - aansluiten bij de provider van zijn keuze.