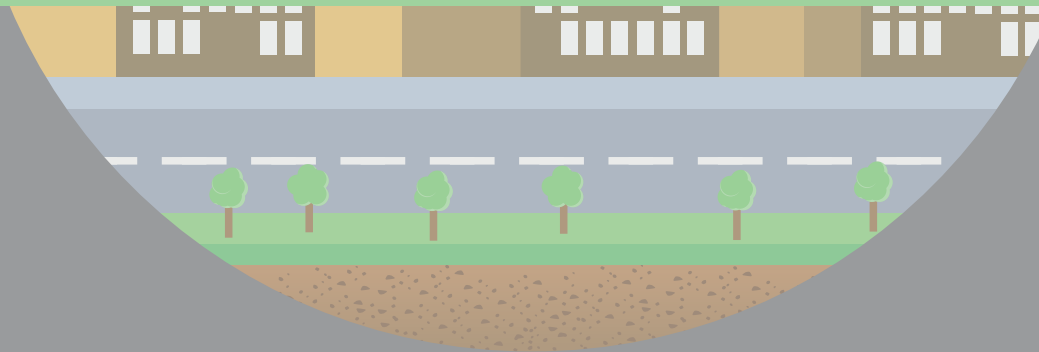




MULTIFUNCTIONELE DAKEN

DE MOGELIJKHEDEN IN VOGELVLUCHT



CHIYA ABDULRAHMAN - DENNIS VAN DER ENDE - YUNRAN HU - BOB DE JONG - BAS VAN ZANTEN
HOGESCHOOL ROTTERDAM - 2016

Een groen dak is een dak dat zich specifiek richt op begroeiing. Tegenwoordig worden de steden steeds meer volgebouwd waardoor er minder groen in de omgeving te vinden is. Door het toepassen van groendaken wordt biedt een duurzame oplossing voor dit probleem. Groendaken hebben tal van voordelen. Zo geeft het ten eerste voor een natuurlijke uitstraling naar de omgeving. Tevens zorgt het voor een verlaging van de hoeveelheid fijnstof en een CO2 reductie in de lucht. Groendaken vergen vrijwel geen onderhoud en verhogen de levensduur van het dak. Een groendak is geschikt voor vrijwel alle soorten daken. Bij het niet vakkundig aanleggen van een groendak kunnen er lekkages ontstaan.

De neerslag valt op het groene dak. Doordat regenwater eerst door de verschillende lagen moet om bij de afvoer

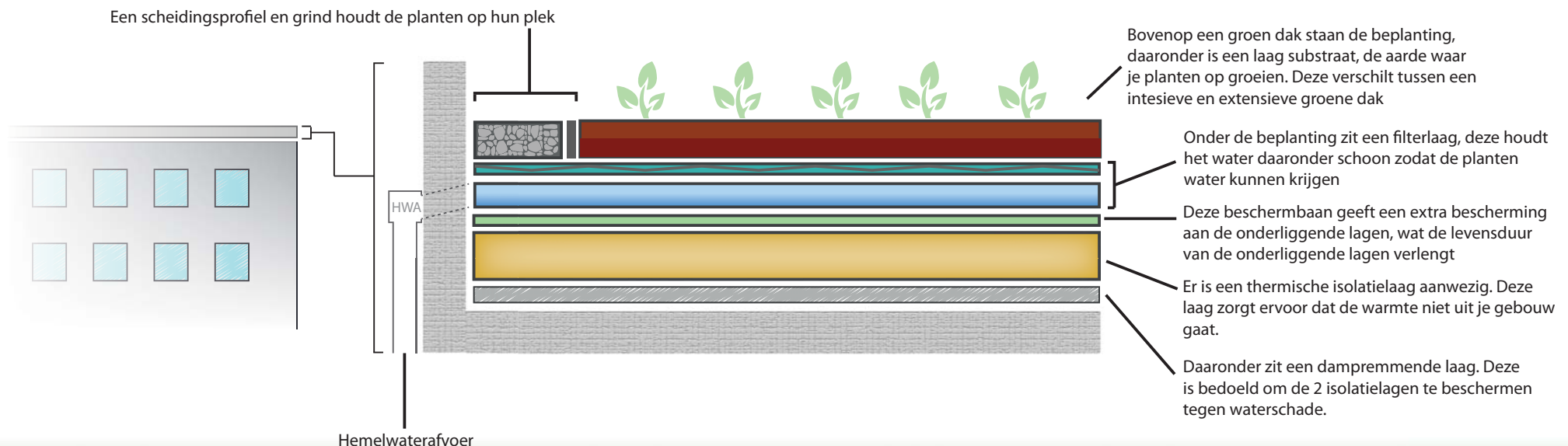
te komen, wordt de regenafvoer vertraagd. Doordat er minder water tegelijk het riool in stroomt, neemt de druk op het riool af.

Doordat Planten 99% van al het water wat ze opnemen verdampen, zorgt de verdamping er ook voor dat er uiteindelijk minder water in het riool terecht komt. Een bijkomend positief voordeel hiervan is dat door het scheikundige proces van verdamping er warmte wordt onttrokken aan de lucht eromheen. Als er dus veel groen aanwezig is in de stad, zorgt dit er dus voor dat de temperatuur in de warme maanden minder groot is. Extra hitte in de stad kan voor gezondheidsproblemen zorgen. Dit geldt vooral voor ouderen.

Voordelen bewoner:
Koeling gebouw
Geluidsreductie
langere levensduur dakconstructie

Voordelen voor de buurt:
Ontlasting riool
Minder fijnstof
CO2-reductie
Natuurlijke uitstraling
Meer flora en fauna en biodiversiteit

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



GROEN - INTENSIEF/EXTENSIEF

Een gesloten waterdak is een duurzaam dak vanwege haar waterbergende functie waardoor het rioolstelsel wordt ontlast bij hevige regenval. In tegenstelling tot een open waterdak komt er boven het water een afwerking zodat het dak ook op een andere manier bruikbaar is. De afwerking kan in de vorm van bestrating en/of beplanting worden toegepast. Permanente waterdaken bergen meer water dan tijdelijke waterdaken waardoor het dak zwaarder wordt. Omdat een gesloten waterdak binnen de categorie 'permanente waterdaken' valt is dit type dak voornamelijk toepasbaar voor nieuwbouwprojecten.

Waterberging

Gesloten waterdaken zijn altijd in combinatie met andere functies zoals parkeren, sociaal en groen. Bij hevige regenval infiltreert het regenwater door de vegetatielaag

of bestrating door naar de waterbergende laag. Door de berging in deze waterbergende laag zal het regenwater niet direct worden afgevoerd in het bestaande rioolstelsel maar zal vertraagd worden afgevoerd. Bij een groene bovenliggende functie kan het water gebruikt worden door de sedamlaag, bij een sociale functie zal het systeem zo in gericht moeten worden zodat de waterbergende laag na een intense regenbij weer gereed is om opnieuw als buffer te dienen.

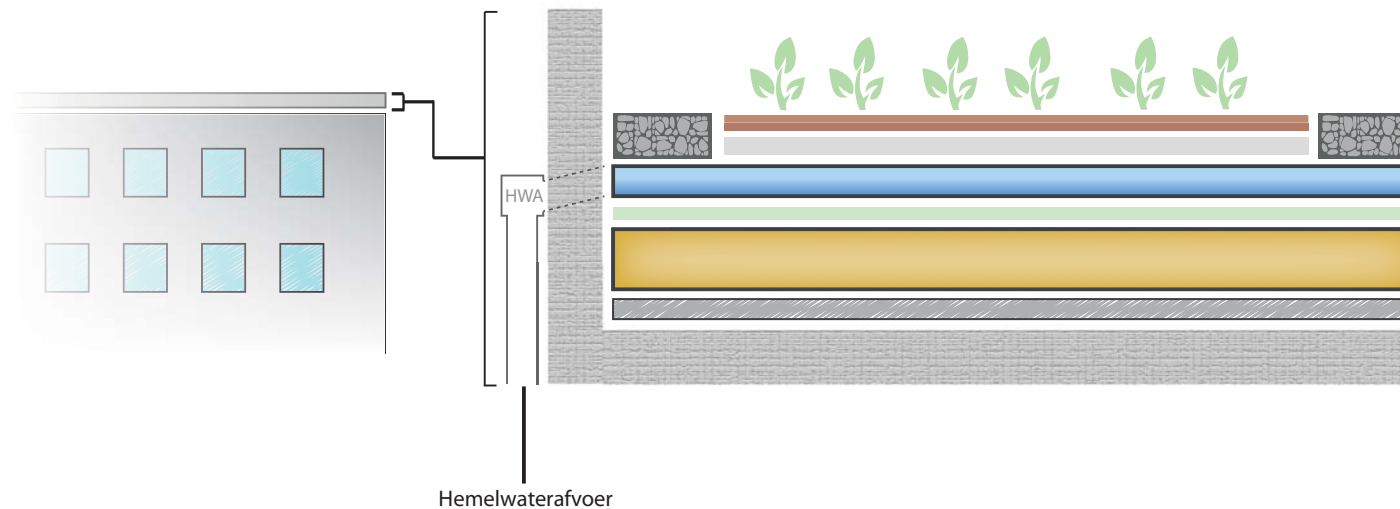
Naast waterberging zorgt een gesloten waterdak in de combinatie met een groendak voor een positieve bijdrage aan CO2-reductie en koeling van de omgeving!

Voordelen bewoner:
Koeling gebouw
Isolatie in de Winter
Geluidsreductie
Duurzaam gebruik regenwater



Voordelen voor de buurt:
Ontlasten riool
Koeling van omgeving

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



Zoals eerder is vermeld is een gesloten waterdak altijd met een andere functie. In het figuur links is deze als voorbeeld gecombineerd met een groene functie. De punten die toegelicht zijn horen aanwezig te zijn bij een blauwe dak.

Er is een thermische isolatielaag aanwezig. Deze laag zorgt ervoor dat de warmte niet uit je gebouw gaat.

Daaronder zit een dampremmende laag. Deze is bedoeld om de 2 isolatielagen te beschermen tegen waterschade.

BLAUW - GESLOTEN

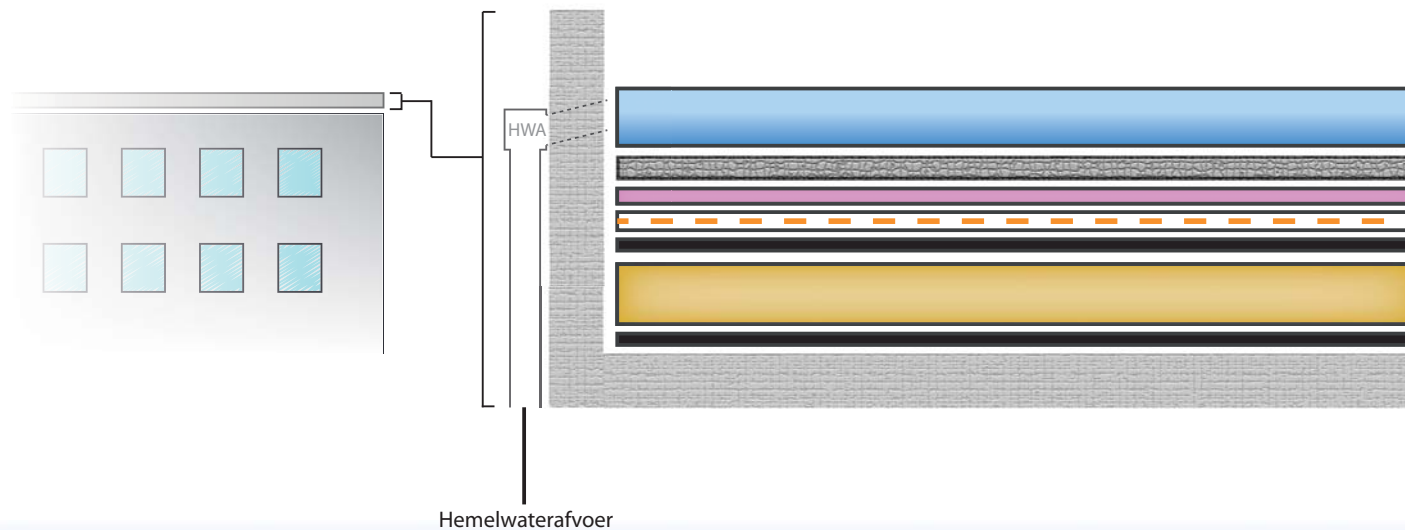
Een open waterdak is een duurzaam dak vanwege haar waterbergende functie. Tijdelijke open waterdaken worden toegepast om het rioolsysteem te onlasten bij hevig regenval. Door het regenwater tijdelijke op te vangen krijgt het riool langer te tijd om de hoeveelheid water te verwerken. Tijdelijke waterdaken bergen in tegenstelling tot permanente waterdaken aanzienlijk minder water.

Voordelen bewoner:
Koeling gebouw
Isolatie in de Winter
Geluidsreductie
Duurzaam gebruik regenwater



Voordelen voor de buurt:
Ontlasten riool
Koeling van omgeving

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



Direct onder het water is een tegellaag, deze is bedoeld om alle lagen daaronder te beschermen tegen straling wanneer er geen water op het dak aanwezig is

EDPM onderzijdelaa; een dun, maar ijzersterke laagje waterdichte rubber

Een bitumineuze dakbaan zorgt ervoor dat de warmte boven het dak zich niet verplaatst in het gebouw en omgekeerd

Er is een thermische isolatielaag aanwezig. Deze laag zorgt ervoor dat de warmte niet uit je gebouw gaat. Deze is aan de boven en onderkant bedekt met een bitumineuze laag, deze zorgt ervoor dat de thermische isolatie niet van zijn plek beweegt

BLAUW - OPEN

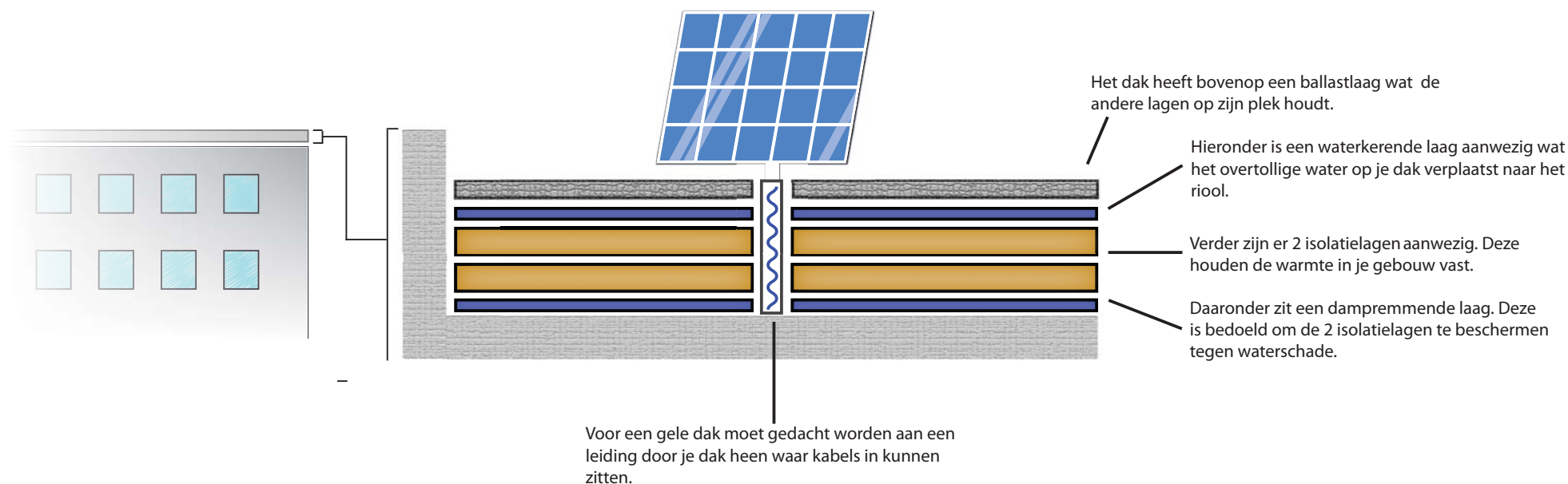
Een geel dak staat voor een duurzaam dak waar energie wordt gewonnen. Door middel van energiewinning worden de kosten op de energierekening verlaagd. Tevens is het mogelijk om overtollige energie te verkopen aan de netleverancier. Hierdoor bent u zelf een groene stroomleverancier. Gele daken hebben tal van voordelen. Zo geeft het de woning een hogere waarde. Tevens vermindert het de CO2 uitstoot en is er weinig onderhoud nodig. De aanschaf van gele daken vergt in het begin een grote investering. Deze investering laat zich in een aantal jaar terugverdienen, vanaf dat moment is de opgewekte energie in principe gratis.

Het zonlicht valt op het zonnepaneel en dit zorgt voor een positieve en negatieve lading. Door deze lading via contactlagen af te voeren ontstaat er stroom.

Voordelen bewoner:
Besparing op de energierekening

Voordelen voor de buurt:
CO2-reductie

Voordelen eigenaar:
Lage onderhoudskosten
Verhoging vastgoedwaarde



GEEL - ZON

Een geel dak staat voor een duurzaam dak waar energie wordt gewonnen. Door middel van energiewinning worden de kosten op de energierekening verlaagd. Tevens is het mogelijk om overtollige energie te verkopen aan de netleverancier. Hierdoor bent u zelf een groene stroomleverancier. Gele daken hebben tal van voordelen. Zo geeft het de woning een hogere waarde. Tevens vermindert het de CO2 uitstoot en is er weinig onderhoud nodig. De aanschaf van gele daken vergt in het begin een grote investering. Deze investering laat zich in een aantal jaar terugverdienen, vanaf dat moment is de opgewekte energie in principe gratis.

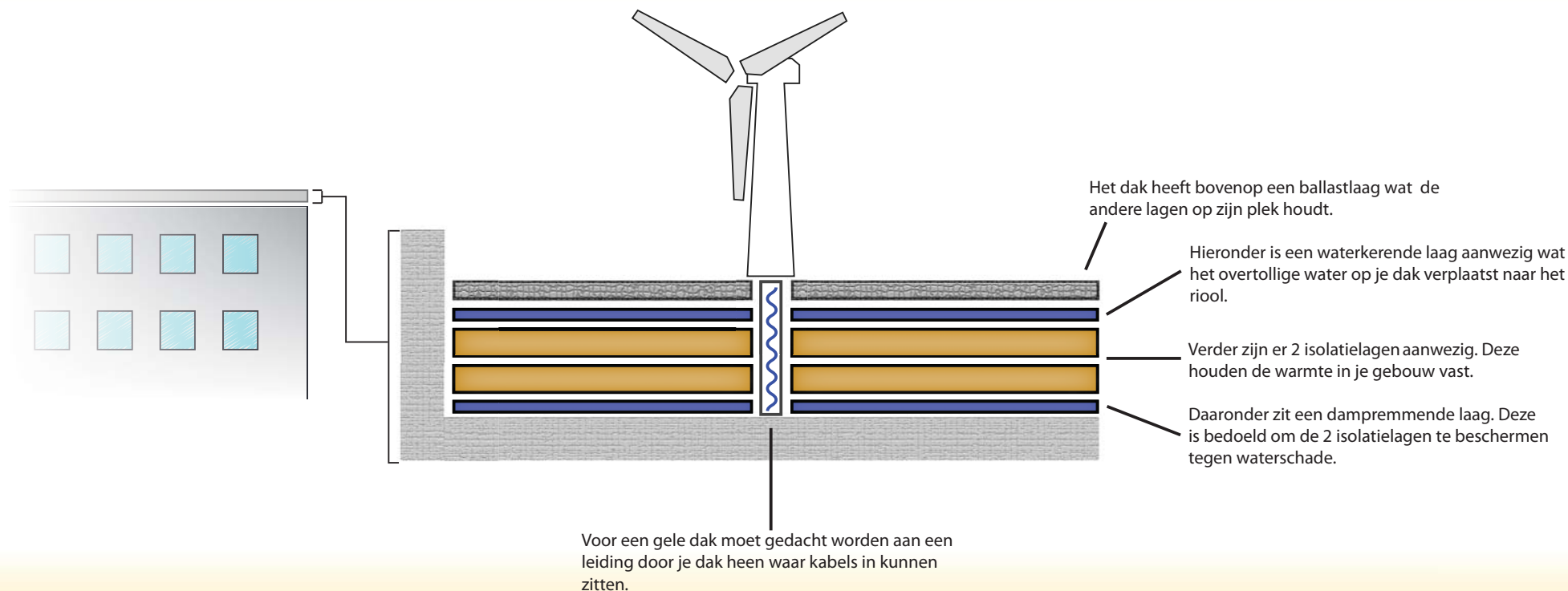
Een windturbine voor stedelijk gebied werkt afhankelijk van de hoogte waarop deze geplaatst wordt en de grootte van het rotoroppervlak energie op. De energie die opgewekt wordt betekent een directe kostenbesparing

op uw energiekosten. De plaatsing is gebonden aan de onderliggende beschikbare hoofdconstructie en de mogelijkheid hierop belasting af te dragen of mogelijkheden voor bevestiging.

Voordelen bewoner:
Besparing op de energierekening

Voordelen voor de buurt:
CO2-reductie

Voordelen eigenaar:
Lage onderhoudskosten



GEEL - WIND

Een rood dak is een dak dat zich specifiek richt op het creëren van meer sociale cohesie. Door een aantrekkelijke plek te creëren om naartoe te gaan om bijvoorbeeld te sporten, iets te drinken of om buiten te zijn, ontstaat er een uitnodigende plaats waar mensen contact met elkaar kunnen hebben. Dit is bijvoorbeeld goed voor de integratie van culturen. Een rood dak zorgt naast de sociale cohesie ook voor een hogere waarde van het gebouw. Rode daken zijn het meest geschikt voor gebouwen die niet als woonhuis worden gebruikt en bieden de perfecte oplossing in gebieden waar er onvoldoende ruimte is voor pleinen en sportvelden.

De categorie Rood dak kan in de verschillende vormen sport, ontmoeting en Horeca voorkomen. Door een aantrekkelijke plek te creëren om naartoe te gaan om bijvoorbeeld te sporten, iets te drinken of gewoon

buiten te zijn willen mensen ook daadwerkelijk naar buiten en zullen zij meer onderling contact met elkaar hebben. Wat goed is voor de integratie van culturen en het versterken van de Sociale cohesie.

Voordelen bewoner:
Verbetering ruimtelijke kwaliteit

Voordelen voor de buurt:
Versterking van Sociale cohesie en ruimtelijke kwaliteit

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



ROOD - SOCIAAL

"Een blauw-groen dak is een Combinatie van de Categorieën Blauw en Groen. De combinatie van Blauw – Groen heeft verschillende functies. De voornaamste functie is het bergen van water.

Door de combinatie blauw – groen heeft het dak een groene vegetatielaag met een laag eronder voor de waterberging, die ook de planten van water voorziet.

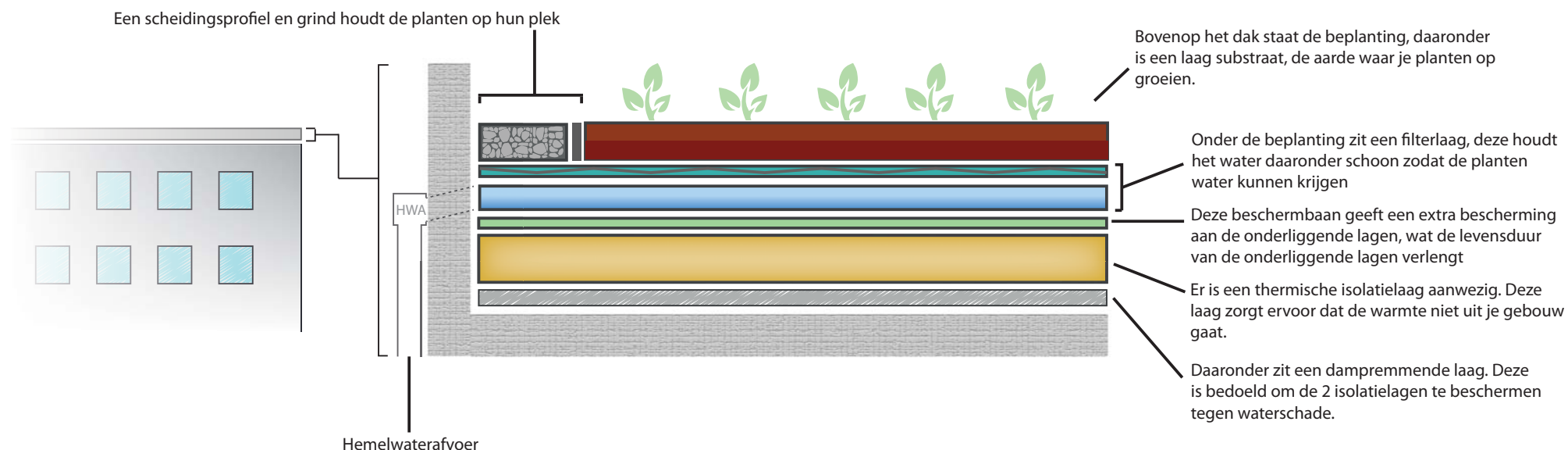
Doordat de neerslag die op het dak valt eerst door de vegetatie en daarna door de resterende lagen naar de waterbergende laag moet, wordt het vertraagd afgevoerd naar het riool. Dit verminderd de druk in het riool. Via de planten die op het dak staan verdampt ook een deel van het water weer. Dit zorgt uiteindelijk ook voor minder water dat naar het riool stroomt. Dit is nu en in de toekomst (bij klimaatverandering) nodig om wateroverlast bij zware regenbuien te voorkomen.

In warme tijden koelt het water wat verdampt uit de planten en uit de bodem, de lucht in de omgeving af. Dit is in stedelijk gebied zeer wenselijk, omdat door de grote hoeveelheid beton en steen, de temperatuur in de stad stijgt. Deze temperatuurstijging kan voor ouderen gezondheidsproblemen creëren.

Voordelen bewoner:
Koeling gebouw
Geluidsreductie
langere levensduur dakconstructie

Voordelen voor de buurt:
Waterberging
Ontlasting riool
Koeling omgeving
Minder fijnstof
CO2-reductie

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



BLAUW - GROEN

De combinatie Geel – Blauw betekend een dak met waterberging en een vorm van energie opwekking. Er word eerst een waterbergende laag aangelegd, met mogelijk daarop een bedekking van tegels of hout. De zonne panelen worden dan op hun eigen fundering op het dak geplaatst. De bedekking zorgt er voor dat de zonnepanelen toegankelijk zijn als er water op het dak staat, maar is niet noodzakelijk.

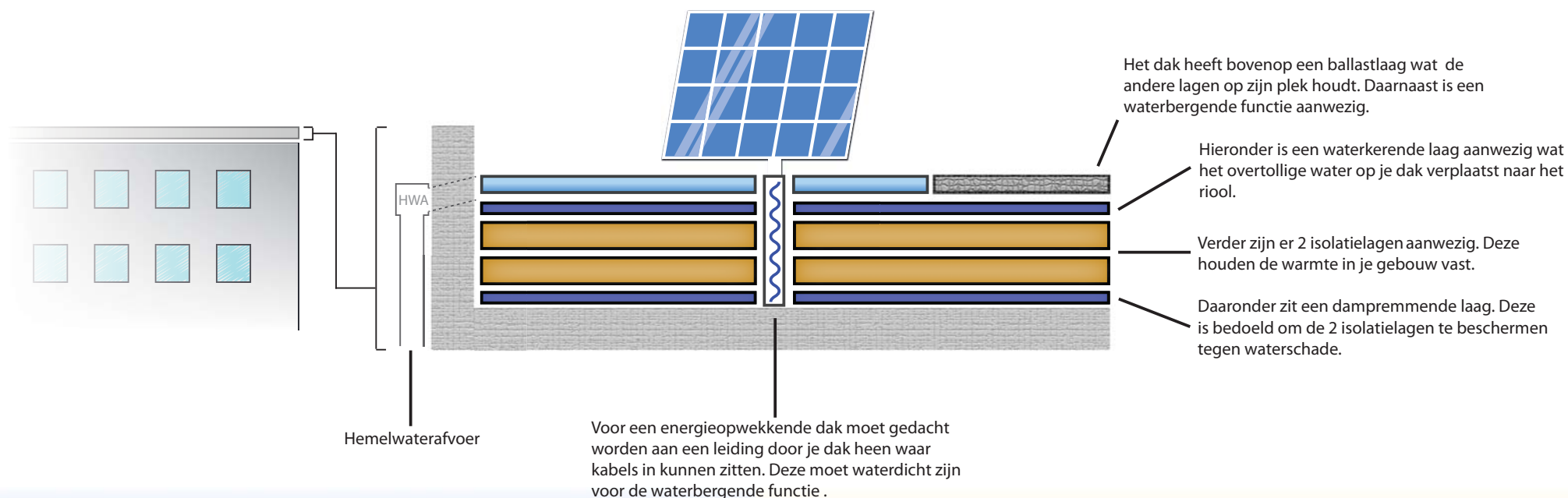
Doordat standaard afvoer van het dak afgeknepen is op een bepaald debiet, hoopt het water zich op het dak op. Om te voorkomen dat er teveel water op het dak komt te staan is er een overloop gemaakt. Als het water tot op een bepaald peil komt zal het de buis in lopen en verdere stijging voorkomen. Er zijn meerdere verschillende manieren om de afvoer af te knippen, die samenhangen met het gewenste debiet. Het gele

aspect van deze combinatie is stroom opwekken. Zonne-energie is één van de mogelijkheden die in stedelijk gebied toepasbaar is. Zonne-panelen kunnen zonlicht omzetten in gelijkstroom en een inverter zet dit vervolgens om in wisselstroom.

Voordelen bewoner:
Besparing op energierekening

Voordelen voor de buurt:
Waterbergen
Ontlasten riool
Koeling van Gebouw

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



BLAUW - GEEL

Een groen-rood dak is een dak dat zich richt op begroeiing en sociale cohesie. Door ruimtegebrek in stedelijk gebied zijn er tal kansen op het gebied van efficiënt ruimtegebruik. Sociale functies die normaal gesproken op straatniveau zijn ingevuld kunnen nu op een dakoppervlak plaatsvinden. De groene functie draagt onder andere bij aan een natuurlijke uitstraling en zorgt ook voor koeling van de omgeving.

"e sociale functie van het dak spreekt voor zich. Er is plaats en gelegenheid voor ontmoeting met elkaar. Het plaatsen van een hekwerk is hierbij een belangrijk onderdeel!

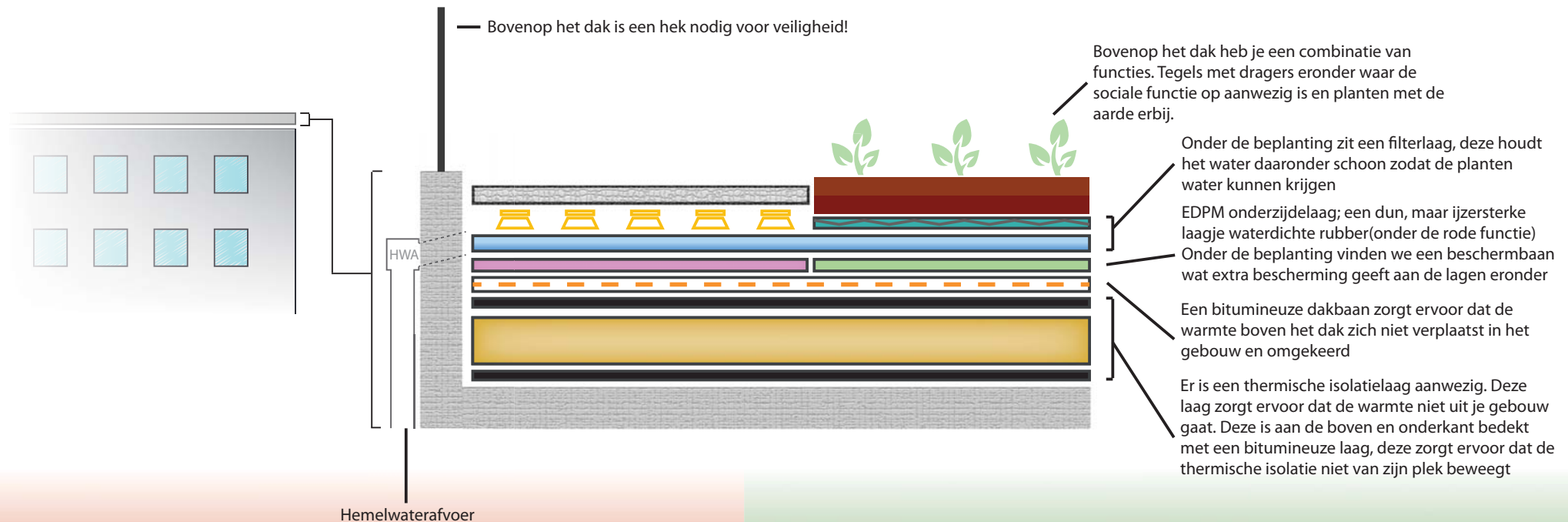
Het groene dak heeft wel een aantal interessante functies. Doordat regenwater eerst door de verschillende lagen moet om bij de afvoer te komen, wordt de regenafvoer vertraagd. Doordat er minder water tegelijk

het riool in stroomt, neemt de druk op het riool af. Doordat Planten 99% van al het water wat ze opnemen verdampen, zorgt de verdamping er ook voor dat er uiteindelijk minder water in het riool terecht komt. Een bijkomend positief voordeel hiervan is dat door het scheikundige proces van verdamping er warmte wordt onttrokken aan de lucht eromheen. Als er dus veel groen aanwezig is in de stad, zorgt dit er dus voor dat de temperatuur in de warme maanden minder groot is. Extra hitte in de stad kan voor gezondheidsproblemen zorgen. Dit geldt vooral voor ouderen.

Voordelen bewoner:
Geluidsreductie
Verdamping, dit zorgt ook voor een verkoelend effect

Voordelen voor de buurt:
Vertraging afvoer
Minder fijnstof
Co2 reductie
natuurlijke uitstraling aan de omgeving
Meer flora, fauna en biodiversiteit
Verbeteren sociale cohesie
verhogen ruimtelijke kwaliteit

Voordelen eigenaar:
Levensduur dak wordt langer
Verhoging vastgoedwaarde



ROOD - GROEN

Een blauw – Rood dak is een combinatie van de functies waterberging en Sociaal. Deze functies zijn te combineren doordat onder het plein of terras (rood) ruimte aangelegd kan worden voor waterberging (Blauw).

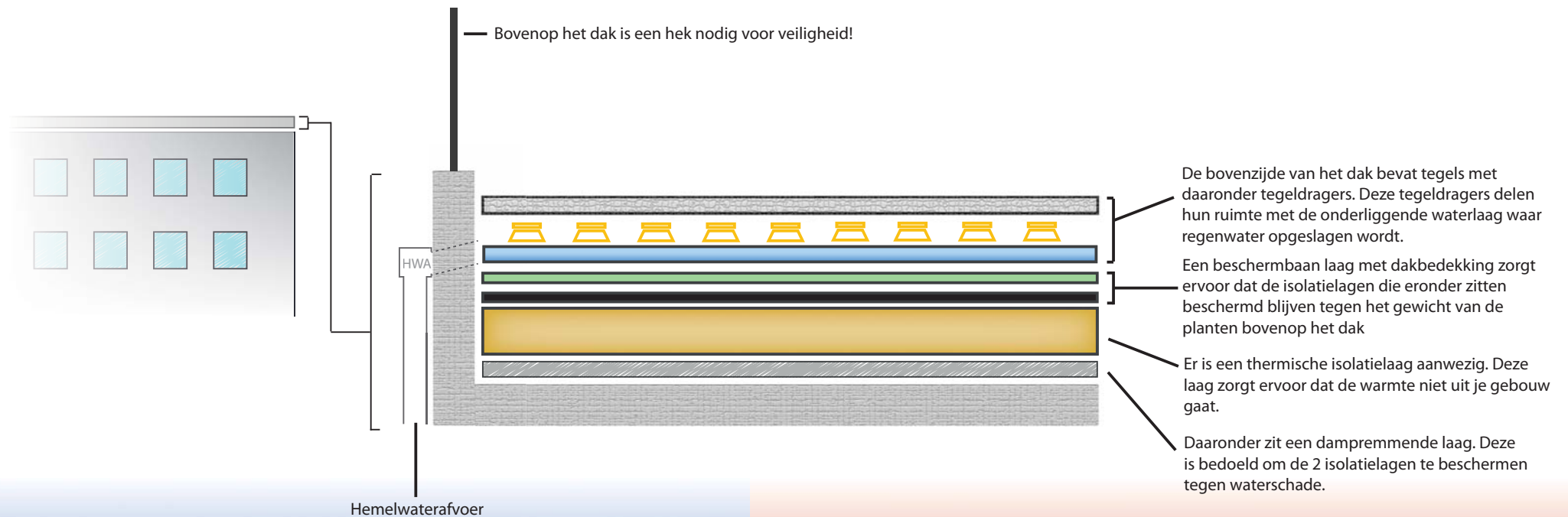
Sociale cohesie

Het plein wordt gerealiseerd door de tegels te laten steunen op kunststof dragers, waardoor er ruimte voor waterberging overblijft. Doordat standaard afvoer van het dak afgeknepen is op een bepaald debiet, hoopt het water zich op het dak op. Om te voorkomen dat er teveel water op het dak komt te staan is er een overloop gemaakt. Als het water tot op een bepaald peil komt zal het de buis in lopen en verdere stijging voorkomen, waardoor het plein of terras niet onderloopt. Er zijn meerdere verschillende manieren om de afvoer af te knippen, die samenhangen met het gewenste debiet .

Voordelen bewoner:
Meer ruimte voor de bewoner om te gebruiken

Voordelen voor de buurt:
Waterbergen
Ontlasten riool
Koeling van Gebouw
Isolatie in de winter
Geluidsisolatie
Potentie voor sociale cohesie

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde



BLAUW – ROOD

Een blauw – groen - Geel dak is een combinatie van de categorieën blauw, groen en geel. De combinatie van blauw – groen – geel heeft verschillende functies. De voornaamste functies zijn het bergen van water en het opwekken van zonne-energie. Door de combinatie blauw – groen - geel heeft het dak een groene vegetatielaag met een laag eronder voor de waterberging, die ook de planten van water voorziet. Voor het gele aspect van het dak worden er boven de vegetatie zonnepanelen geïnstalleerd.

Doordat de neerslag die op het dak valt eerst door de vegetatie en daarna door de resterende lagen naar de waterbergende laag moet, wordt het vertraagd afgevoerd naar het riool. Dit vermindert de druk in het riool. Via de planten die op het dak staan verdampt ook een deel van het water weer. Dit zorgt uiteindelijk ook voor minder water dat naar het riool stroomt. Dit is nu en in de toekomst (bij klimaatverandering) nodig om wateroverlast bij zware regenbuien te voorkomen. Doordat standaard afvoer van het dak afgeknepen is op een bepaald debiet, hoopt het water zich op het dak op. Om te voorkomen dat er

teveel water op het dak komt te staan is er een overloop gemaakt. Als het water tot op een bepaald peil komt zal het de buis in lopen en verdere stijging voorkomen. Er zijn meerdere verschillende manieren om de afvoer af te knijpen, die samenhangen met het gewenste debiet. In warme tijden koelt het water wat verdampt uit de planten en uit de bodem, de lucht in de omgeving af. Dit is in stedelijk gebied zeer wenselijk, omdat door de grote hoeveelheid beton en steen, de temperatuur in de stad stijgt. Deze temperatuurstijging kan voor ouderen gezondheidsproblemen creëren.

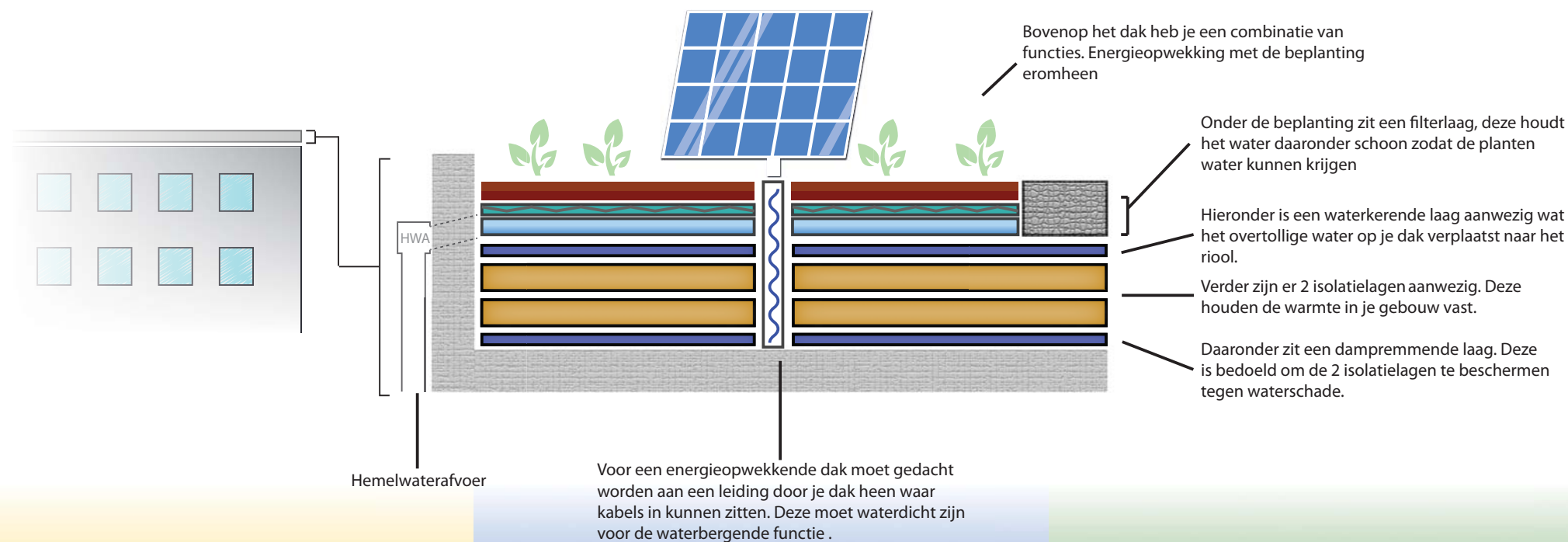
Een zonne-energiesysteem dat elektriciteit opwekt bestaat grofweg uit twee elementen. Een paneel dat zonlicht omzet in gelijkstroom en een inverter die gelijkstroom omzet in wisselstroom. Alle zonnepanelen werken volgens hetzelfde principe.
De combinatie van zonnepanelen op groendaken zorgt ervoor dat zonnepanelen wel tot 16 procent meer rendement hebben. Dit komt omdat zonnepanelen beter presteren bij lage temperaturen. (vegetatie heeft een verkoelend effect op de omgeving).

Voordelen bewoner:
Koeling van Gebouw
Isolatie in de winter
Geluidsisolatie
Besparing energierekening



Voordelen voor de buurt:
Waterbergen
Ontlasten riool
Koeling van omgeving
Minder fijnstof
CO2 reductie
Meer flora, fauna en biodiversiteit

Voordelen eigenaar:
Lage onderhoudskosten



GEEL - BLAUW - GROEN

Een rood-blauw-groen dak is een combinatie van de volgende functies: sociaal, waterberging en vegetatie (begroeiing). Deze verschillende functies zijn goed te combineren omdat de vegetatie bijdraagt aan een prettige omgeving waar de sociale functie zeker tot zijn recht komt. Onder de vegetatielaag is ruimte voor waterberging aanwezig zodat deze van water kan worden voorzien. Om de veiligheid van het dak te waarborgen dient er een hekwerk op de dakrand geplaatst te worden.

Doordat de neerslag die op het dak valt eerst door de vegetatie en daarna door de resterende lagen naar de waterbergende laag moet, wordt het vertraagd afgevoerd naar het riool. Dit vermindert de druk in het riool. Via de planten die op het dak staan verdampt ook een deel van het water weer. Dit zorgt uiteindelijk ook

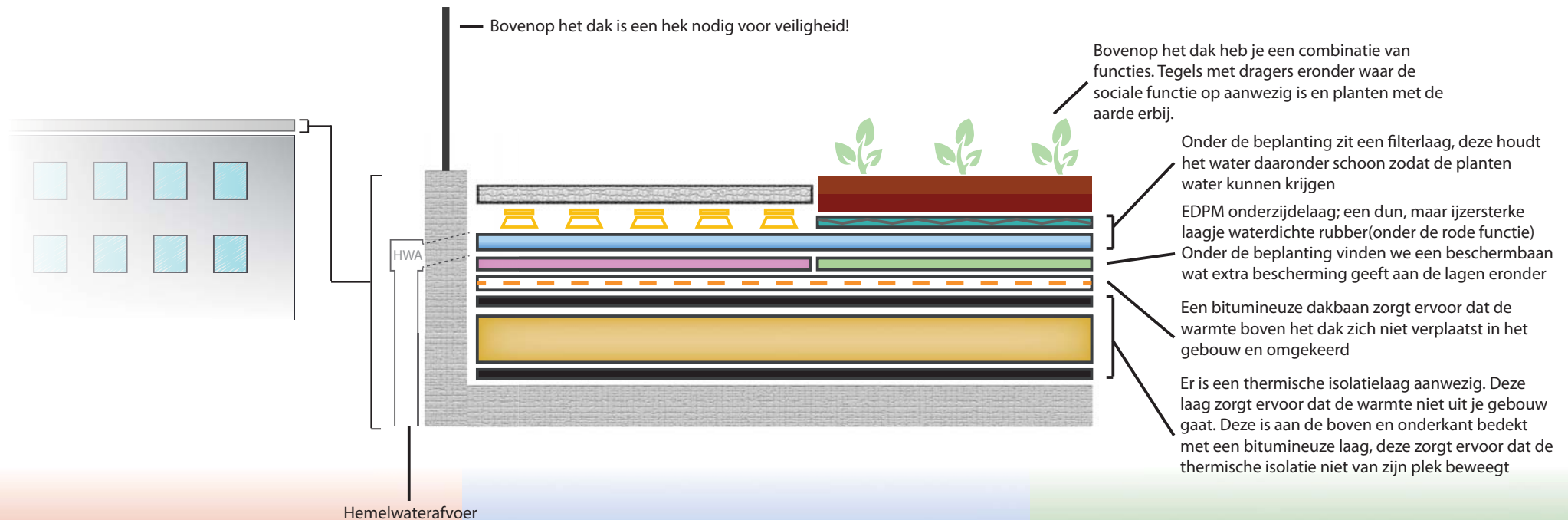
voor minder water dat naar het riool stroomt. Dit is nu en in de toekomst (bij klimaatverandering) nodig om wateroverlast bij zware regenbuien te voorkomen. In warme tijden koelt het water wat verdampt uit de planten en uit de bodem, de lucht in de omgeving af. Dit is in stedelijk gebied zeer wenselijk, omdat door de grote hoeveelheid beton en steen, de temperatuur in de stad stijgt. Deze temperatuurstijging kan voor ouderen gezondheidsproblemen creëren.

Doormiddel van een voorziening om op het dak te komen kunnen mensen elkaar ontmoeten.

Voordelen bewoner:
Koeling gebouw
Geluidsreductie
langere levensduur dakconstructie

Voordelen voor de buurt:
Waterberging
Ontlasting riool
Koeling omgeving
Minder fijnstof
CO2-reductie
Meer biodiversiteit

Voordelen eigenaar:
Verhoging vastgoedwaarde

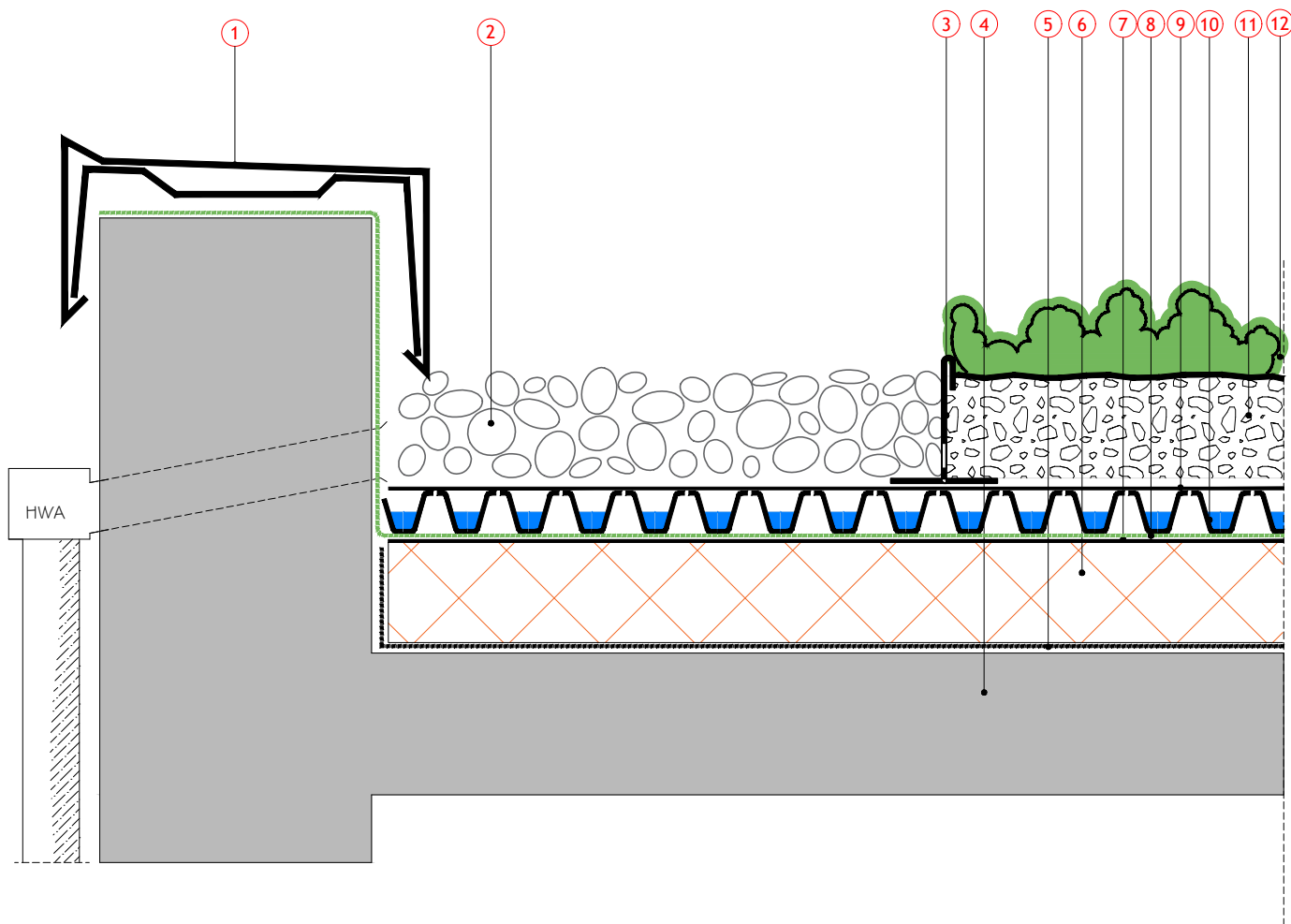


ROOD - BLAUW - GROEN

TECHNISCHE DETAILLERINGEN

Legenda groene dak - extensief

1	Afdekking dakrand	
2	Grindstrook	
3	Scheidingsprofiel	
4	Dakconstructie	
5	Dampscherp	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte beschermlaag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
6	Thermische isolatie	is een eigenschap van materialen en constructie om de overdracht van thermische energie(warmte) tussen twee zijden van het materiaal of de constructie tot een minimum te reduceren
7	Dakbedekking	Dakbedekking of dakbekleding is een beschermende laag die op een plat of hellend dak wordt aangebracht, om dit waterdicht, sneeuwdicht en tochtvrij te maken.
8	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
9	filterlaag	
10	Waterhoudende laag	Regenwateropvang
11	Extensief substraat	
12	Extensieve Sedum	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum: 25-05-2016 Schaal: 1:10

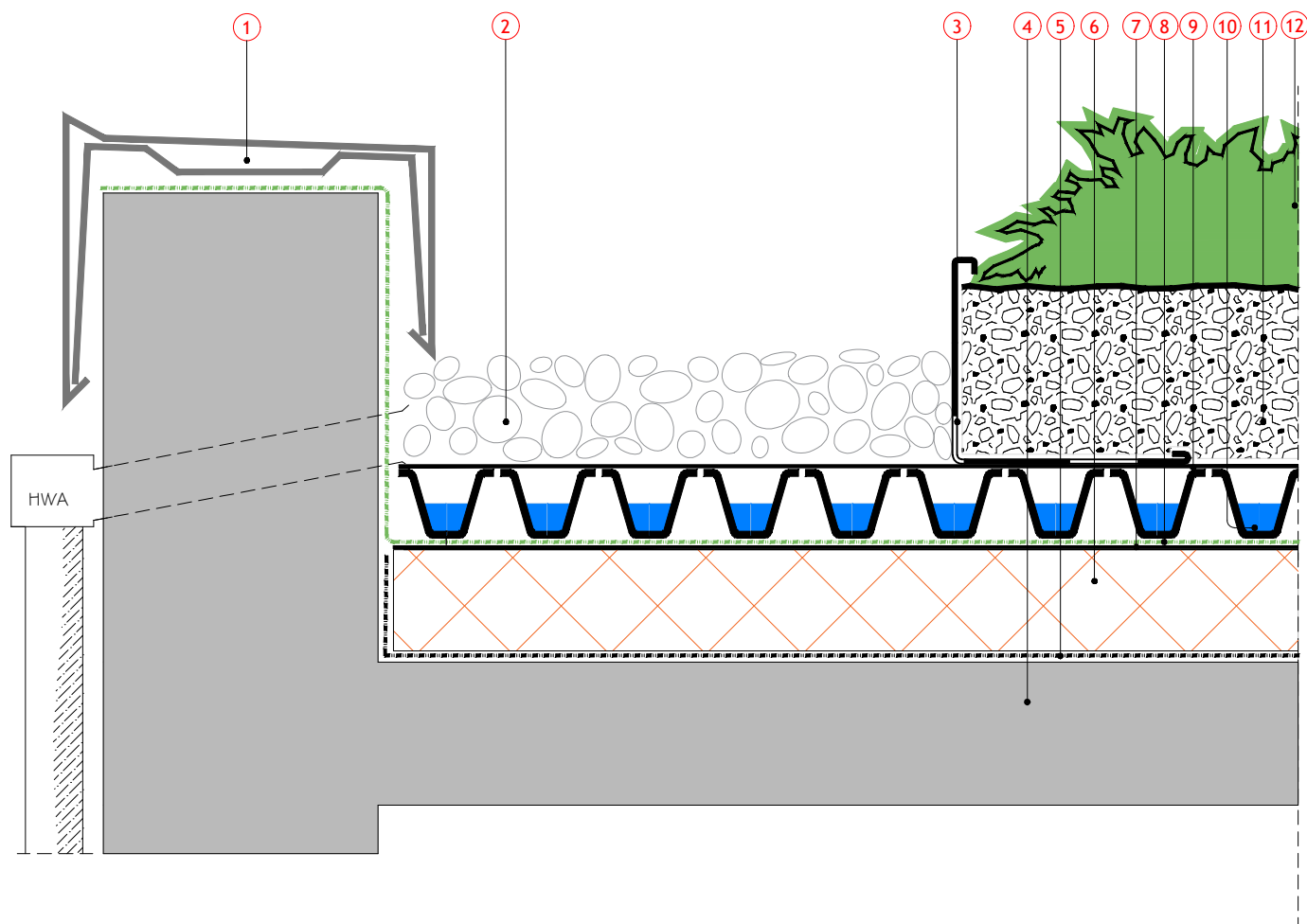
Versie: 1 Formaat: A4

Groendak systeem /Extensief Definitief ontwerp



Legenda groen dak - intensief

1	Afdekking dakrand	
2	Grindstrook	
3	Scheidingsprofiel	
4	Dakconstructie	
5	Dampscherp	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte beschermlaag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
6	Thermische isolatie	is een eigenschap van materialen en constructie om de overdracht van thermische energie(warmte) tussen twee zijden van het materiaal of de constructie tot een minimum te reduceren
7	Dakbedekking	Dakbedekking of dakbekleding is een beschermende laag die op een plat of hellend dak wordt aangebracht, om dit waterdicht, sneeuwdicht en tochtvrij te maken.
8	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
9	filterlaag	
10	Waterhoudende laag	Regenwateropvang
11	Intensief substraat	
12	Intensieve Sedum	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum: 25-05-2016 Schaal: 1:10

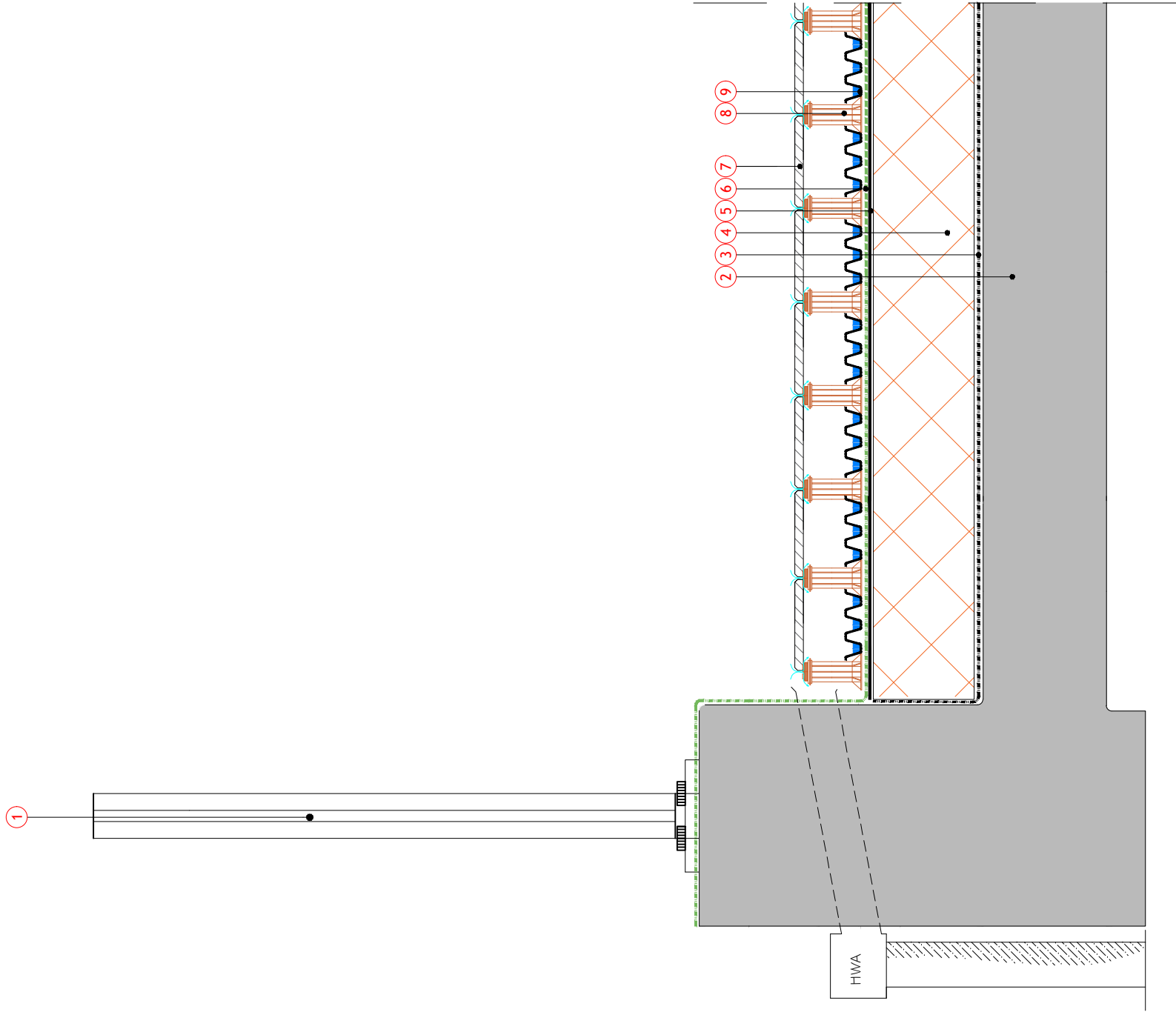
Versie: 1 Formaat: A4

Groendak systeem / Intensief Definitief ontwerp



Legenda blauw dak - gesloten

1	hekwerk	
2	Dak	Betonnen onderconstructie
3	Dampremmende laag	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
4	Thermische isolatie	Bovenop de dampremmende laag worden de dakisolatiepanelen geplaatst. Door de isolerende werking van een groendak, kan hier veelal een dunnere isolatielaag toegepast worden om de gewenste isolatiewaarde te behalen.
5	dakbedekking	
6	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
7	Betontegels	Tegels als bescherm laag. Onder deze betontegels zitten de holle ruimte die daardoor ontstaat onder de tegels is perfect voor de afwatering van regenwater. Rode daken zijn daken die actief worden gebruikt. Je kunt er werken, sporten of loungen.
8	Tegeldragers	
9	Waterhoudende laag	



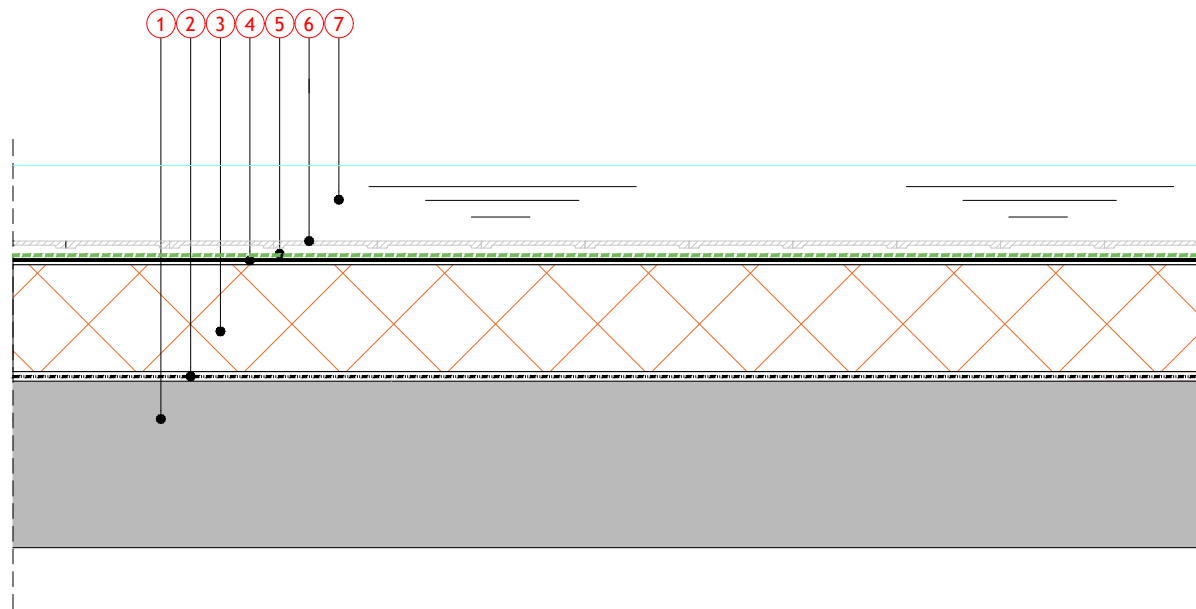
PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam		Yunran Hu
Datum: 23-05-2016		0861427
Versie: 1	Schaal: 1:10	
	Formaat: A4	
Blauwe dak Systeem		Definitief ontwerp



Legenda blauw dak - open

1	Dak	Betonnen onderconstructie.
2	Dampremmende laag	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
3	Thermische isolatie	Bovenop de dampremmende laag worden de dakisolatiepanelen geplaatst. Door de isolerende werking van een groendak, kan hier veelal een dunnere isolatielaag toegepast worden om de gewenste isolatiewaarde te behalen.
4	Dakbedekking	Dakbedekking of dakbekleding is een beschermende laag die op een plat of hellend dak wordt aangebracht, om dit waterdicht, sneeuwdicht en tochtvrij te maken.
5	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
6	Betontegels	Tegels als bescherm laag. Onder deze betontegels zitten de holle ruimte die daardoor ontstaat onder de tegels is perfect voor de afwatering van regenwater. Rode daken zijn daken die actief worden gebruikt. Je kunt er werken, sporten of loungen.
7	Water niveau	Het maximale niveau tot waar het water kan stijgen.



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum: 25-05-2016 Schaal: 1:10

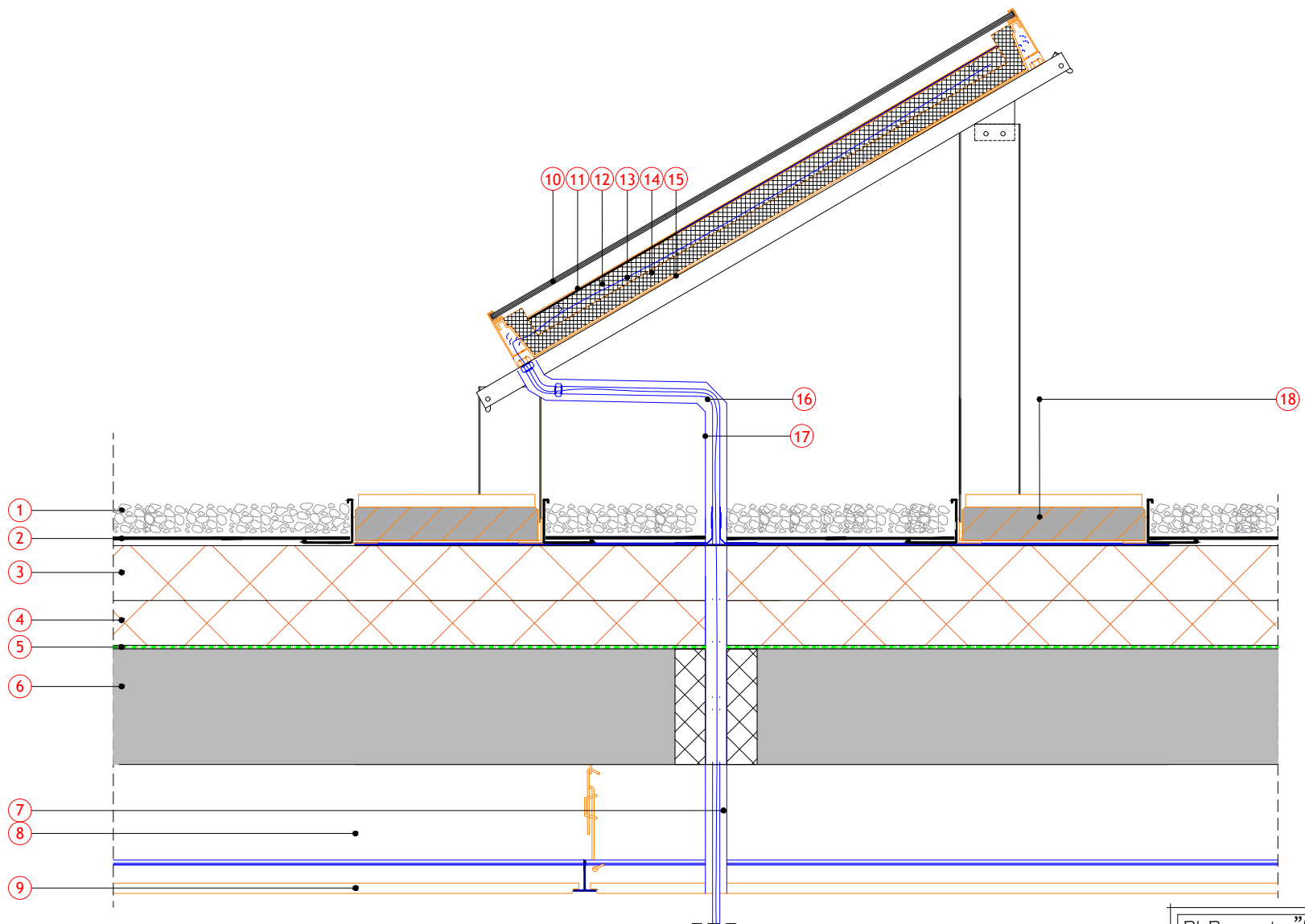
Versie: 1 Formaat: A4

Blauwdak systeem / Open Definitief ontwerp



Legenda geel dak

1	Ballastlaag	Een ballastlaag is meestal een laag grind of tegels als gewicht om bij een plat dak het dakbedekkingpakket op zijn plaats te houden en om de dakbedekking tegen UV-straling te beschermen.
2	dakbedekking	Dakbedekking of dakbekleding is een beschermende laag die op een plat of hellend dak wordt aangebracht, om dit waterdicht, sneeuwdicht en tochtvrij te maken.
3	Isolerende afschotplaat	Afschotisolatie zijn isolatieplaten van aflopende dikte bijvoorbeeld van 7,5cm naar 6cm. Dit zorgt voor een goede afvoer van het water naar de afvoeren.
4	HR -Isolatieplaat	Hoog Rendement isolatie.
5	Dampremmende laag	De dampremmende of dampdichte laag is een bouwkundig vlies, dat het transport van waterdamp in een scheidingsconstructie vertraagt of voorkomt.
6	Betonnen onderconstructie	
7	Doorvoerbuis	Via deze buis loopt de kabel van zonnepanelen via het plafond naar de meterkast.
8	Ruimte	Ruimte t.b.v. technische installaties zoals ventilatie systeem, armatuur lamp,..etc.
9	Systeemplafond	Een systeemplafond is oorspronkelijk een verlaagd plafond dat bestaat uit een roosterwerk, meestal van aluminium, waarop plafondplaten van bepaalde standaardafmetingen worden gelegd.
10	Gehard glas zonnepanelen	
11	Absorber	Een zwarte plaat (de absorber) vangt zonnestralen op en zet deze om in warmte. Deze warmte wordt vervolgens gebruikt voor de verwarming van ruimtes, tapwater en proceswarmte.
12	Verzamelbuis	
13	Temperatuursensor	
14	Isolatie	
15	kunstofbak	
16	Afschot 20mm/m	
17	Doorvoerbuizen isoleren	
18	ballastlaag afhankelijk van windbelasting	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum: 22-05-2016 Schaal: 1:10

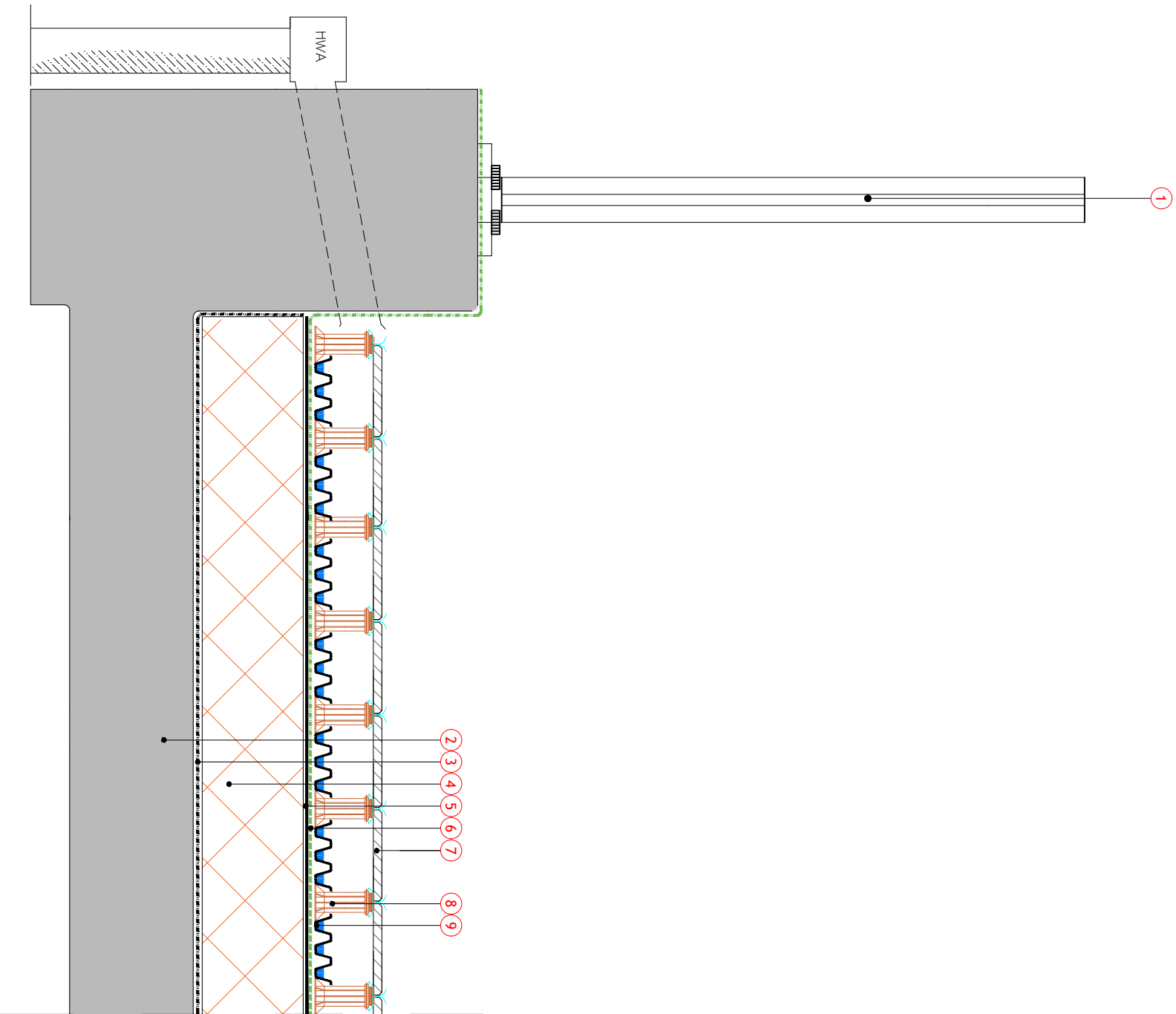
Versie: 1 Formaat: A4

Gele dak systeem Definitief ontwerp



Legenda rood dak

1	hekwerk	
2	Dak	Betonnen onderconstructie
3	Dampremmende laag	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendakstelsel, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmd bitumenlaag toegepast.
4	Thermische isolatie	Bovenop de dampremmende laag worden de dakisolatiepanelen geplaatst. Door de isolerende werking van een groendak, kan hier veelal een dunner isolatielaag toegepast worden om de gewenste isolatiewaarde te behalen.
5	dakbedekking	Dakbedekking of dakbekleding is een beschermende laag die op een plat of hellend dak wordt aangebracht, om dit waterdicht, sneeuwdicht en tochtvrij te maken.
6	BESCHERMBAAN	Deze bescherm baan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
7	BetonTegels	Tegels als bescherm laag. Onder deze betontegels zitten de holle ruimte die daardoor ontstaat onder de tegels is perfect voor de afwatering van regenwater. Rode daken zijn daken die actief worden gebruikt. Je kunt er werken, sporten of loungen.
8	Tegeldragers	
9	Waterhoudende laag	Regenwateropvang



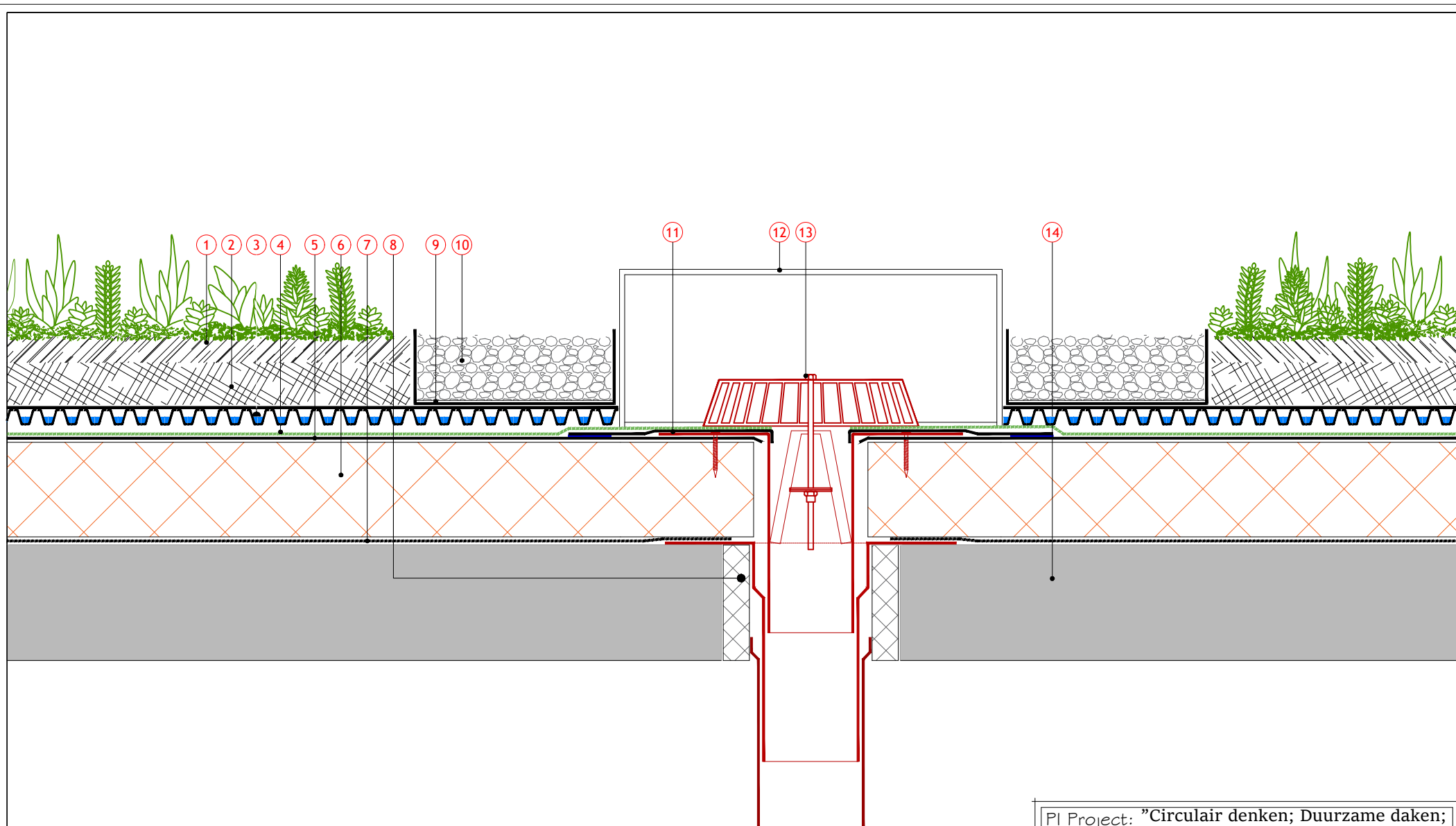
PI Project: "Circular denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam		Chiya Abdulrahman	0820837
		Dennis van der Ende	0903948
		Bas van Zanten	0877805
		Bob de Jong	0884389
		Yunran Hu	0861427
Opdrachtgever:		Gemeente Rotterdam	
Datum:		23-05-2016	Schaal: 1 : 10
Versie:		I	Formaat: A4
Rode dak		Definitief ontwerp	



Legenda groen (extensief) + blauw dak

1	Extensieve Sedum	
2	Extensief substraat	
3	Waterhoudende laag	
4	Beschermbaan	
5	dakbedekking	
6	Thermische isolatie	is een eigenschap van materialen en constructie om de overdracht van thermische energie(warmte) tussen twee zijden van het materiaal of de constructie tot een minimum te reduceren
7	Dampremmende laag	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmd bitumenlaag toegepast.
8	Isolatie	
9	Grindvang	het gebruik van een grindvang rondom een dakwater heeft als voordeel dat het regenwater bij een gebeurlijke verstopping toch nog langs de bovenzijde afgevoerd kan worden
10	Ballastlaag	een ballastlaag is meestal een laag grind of tegels als gewicht om bij een plat dak het dakbedekking pakket op zijn plaats te houden en om de dakbedekking tegen Uv-straling te beschermen
11	Dakbaan	Bitumen dakbedekking
12	Controleput	
13	H.w.a(hemelwaterafvoer)	Er zijn heel veel verschillende manieren om het regenwater te voeren. Voor elk type dak, goot, of woning is er wel een geschikt regenwaterafvoer systeem verkrijgbaar
14	Dakconstructie	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum	Schaal	Formaat	Versie
21-05-2016	1:10	A4	1

Blaauwdak systeem / gesloten

1:10

A4

1

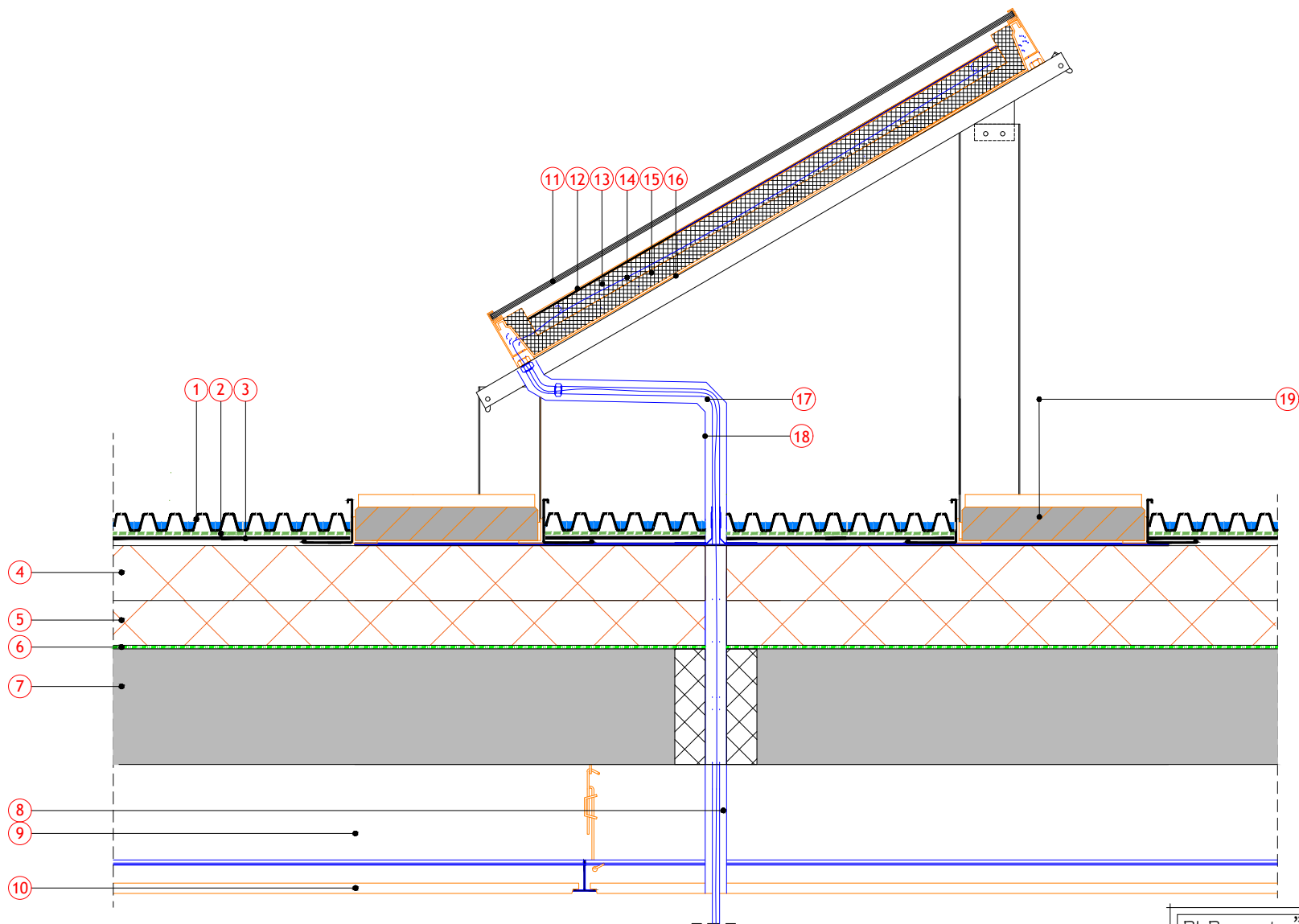
Groendak systeem / Extensief

Definitief ontwerp



Legenda blauw + geel dak

1	Waterhoudende laag	
2	Beschermbaan	
3	dakbedekking	
4	Isolerende afschotplaat	Afschotisolatie zijn isolatieplaten van aflopende dikte bijvoorbeeld van 7,5cm naar 6cm. Dit zorgt voor een goede afvoer van het water naar de afvoeren.
5	HR -Isolatieplaat	Hoog Rendement isolatie.
6	Dampremmende laag	De dampremmende of dampdichte laag is een bouwkundig vlies, dat het transport van waterdamp in een scheidingsconstructie vertraagt of voorkomt.
7	Betonnen onderconstructie	
8	Doorvoerbuis	Via deze buis loopt de kabel van zonnepanelen via het plafond naar de meterkast.
9	Ruimte	Ruimte t.b.v. technische installaties zoals ventilatie systeem, armatuur lamp,..etc.
10	Systeemplafond	Een systeemplafond is oorspronkelijk een verlaagd plafond dat bestaat uit een roosterwerk, meestal van aluminium, waarop plafondplaten van bepaalde standaardafmetingen worden gelegd.
11	Gehard glas zonnepanelen	
12	Absorber	Een zwarte plaat (de absorber) vangt zonnestralen op en zet deze om in warmte. Deze warmte wordt vervolgens gebruikt voor de verwarming van ruimtes, tapwater en proceswarmte.
13	Verzamelbuis	
14	Temperatuursensor	
15	Isolatie	
16	kunstofbak	
17	Afschot 20mm/m	
18	Doorvoerbuizen isoleren	
19	ballastlaag afhankelijk van windbelasting	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum: 22-05-2016 Schaal: 1:10

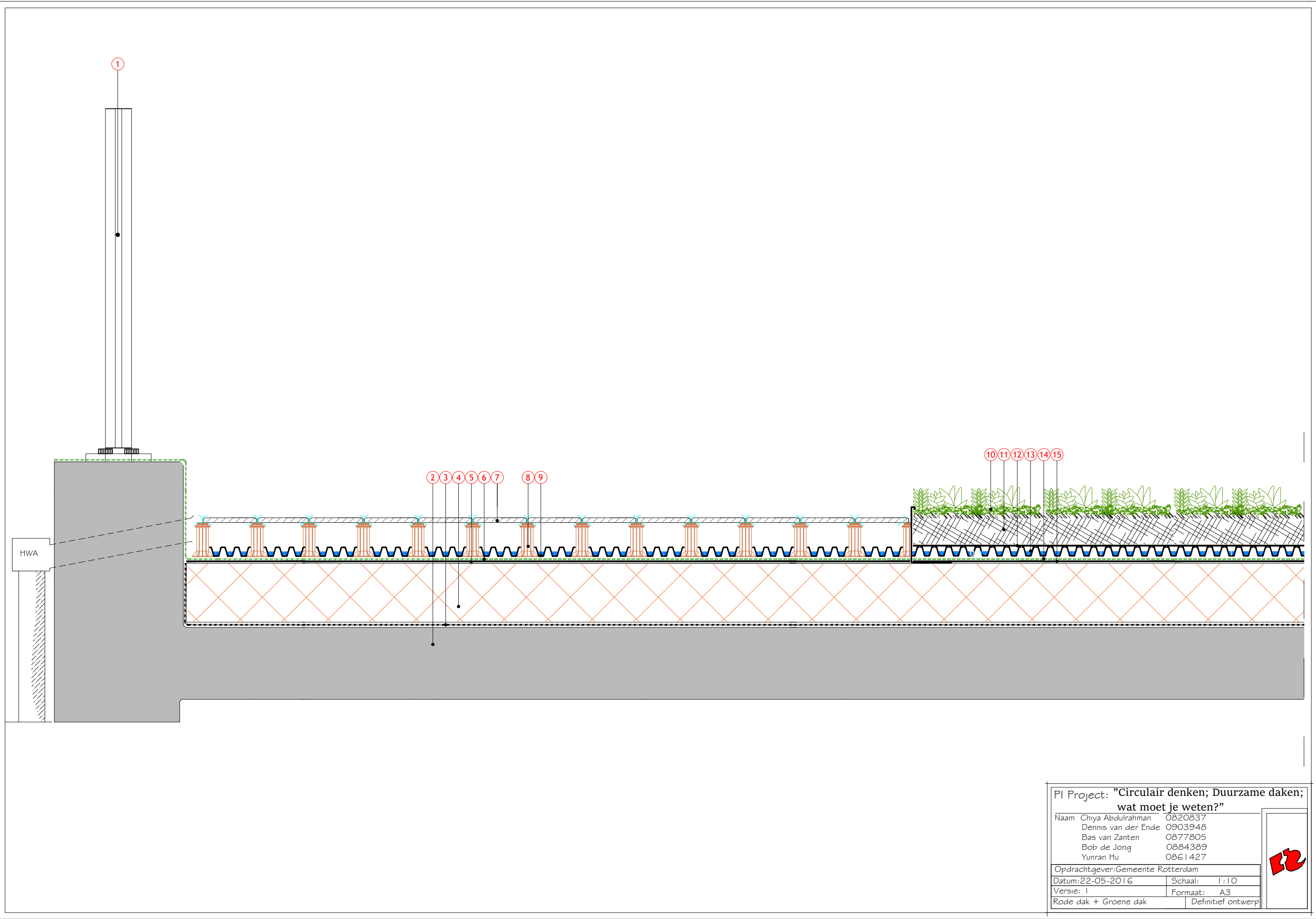
Versie: 1 Formaat: A4

Gele dak + Blauwe dak Definitief ontwerp



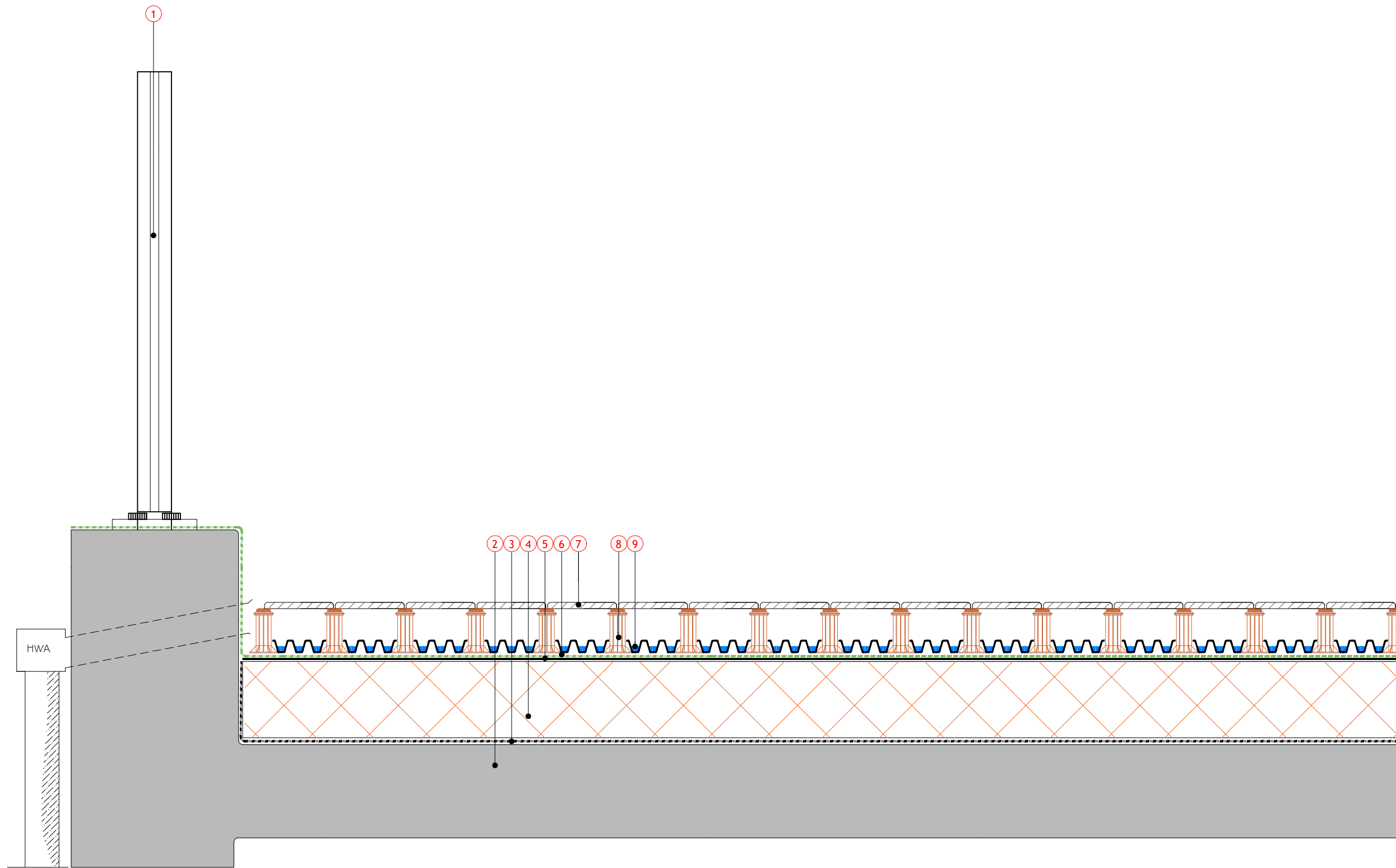
Legenda rood + groen dak

1	hekwerk	
2	Dak	Betonnen onderconstructie
3	Dampremmende laag	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
4	Thermische isolatie	Bovenop de dampremmende laag worden de dakisolatiepanelen geplaatst. Door de isolerende werking van een groendak, kan hier veelal een dunnere isolatielaag toegepast worden om de gewenste isolatiewaarde te behalen.
5	dakbedekking	
6	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
7	Betontegels	Tegels als bescherm laag. Onder deze betontegels zitten de holle ruimte die daardoor ontstaat onder de tegels is perfect voor de afwatering van regenwater. Rode daken zijn daken die actief worden gebruikt. Je kunt er werken, sporten of loungen.
8	Tegeldragers	
9	Waterhoudende laag	
10	Extensieve Sedum	
11	Extensief substraat	
12	filterlaag	
13	Waterhoudende laag	
14	Beschermbaan	
15	dakbedekking	



Legenda blauw + rood dak

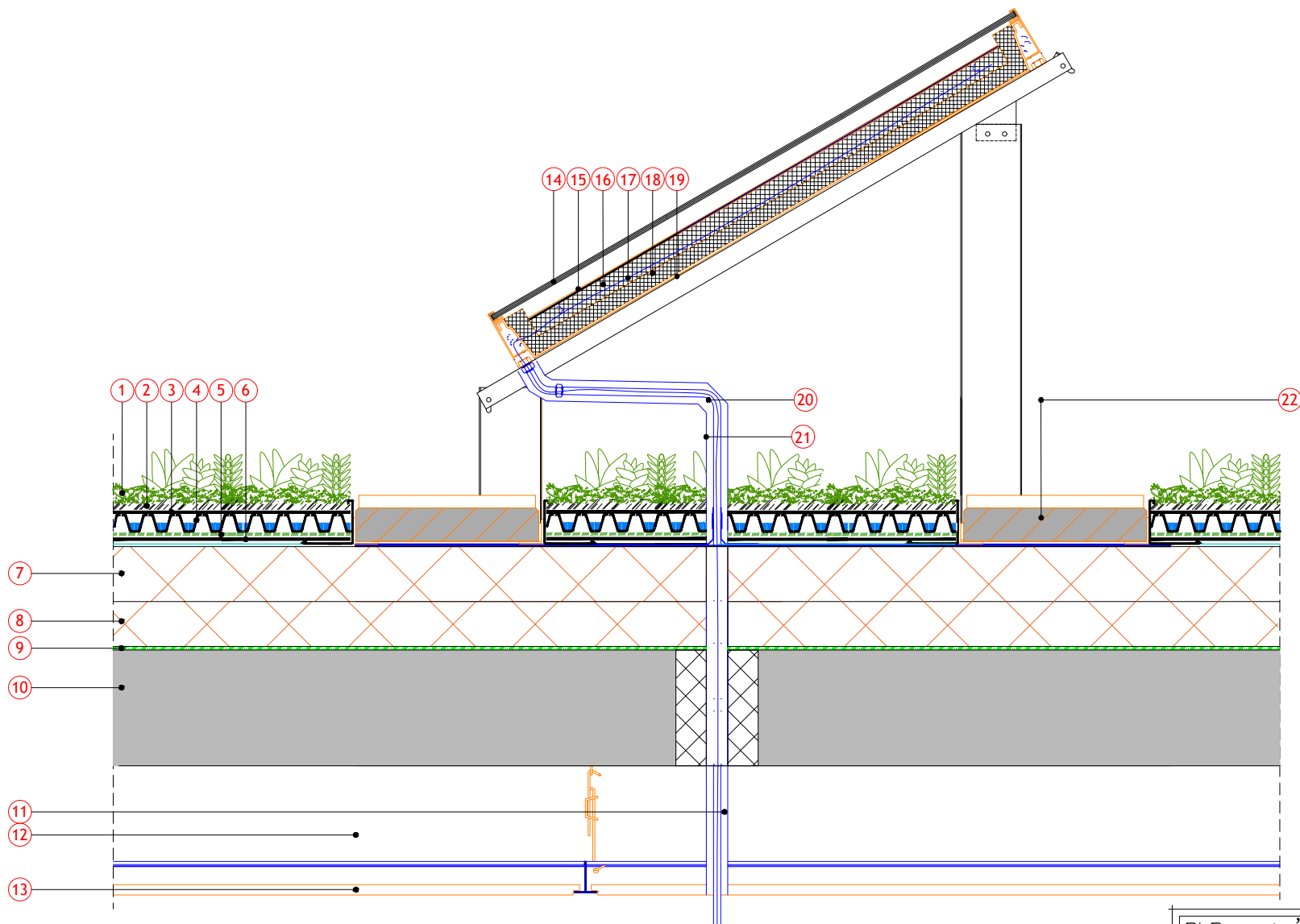
1	hekwerk	
2	Dak	Betonnen onderconstructie
3	Damperemmende	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
4	Thermische isolatie	Bovenop de dampremmende laag worden de dakisolatiepanelen geplaatst. Door de isolerende werking van een groendak, kan hier veelal een dunnere isolatielaag toegepast worden om de gewenste isolatiewaarde te behalen.
5	dakbedekking	
6	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
7	Betontegels	Tegels als bescherm laag. Onder deze betontegels zitten de holle ruimte die daardoor ontstaat onder de tegels is perfect voor de afwatering van regenwater. Rode daken zijn daken die actief worden gebruikt. Je kunt er werken, sporten of loungen.
8	Tegeldragers	
9	Waterhoudende laag	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken; wat moet je weten?"		
Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427
Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam		
Datum: 22-05-2016		Schaal: 1:10
Versie: 1		Formaat: A3
Rode dak + Blauwe dak		Definitief ontwerp

Legenda geel + blauw + groen dak

1	Extensieve Sedum	
2	Extensief substraat	
3	filterlaag	
4	Waterhoudende laag	
5	Beschermbaan	
6	dakbedekking	
7	Isolerende afschotplaat	Afschotislatie zijn isolatieplaten van aflopende dikte bijvoorbeeld van 7,5cm naar 6cm. Dit zorgt voor een goede afvoer van het water naar de afvoeren.
8	HR -Isolatieplaat	Hoog Rendement isolatie.
9	Dampremmende laag	De dampremmende of dampdichte laag is een bouwkundig vlies, dat het transport van waterdamp in een scheidingsconstructie vertraagt of voorkomt.
10	Betonnen onderconstructie	
11	Doorvoerbuis	Via deze buis loopt de kabel van zonnepanelen via het plafond naar de meterkast.
12	Ruimte	Ruimte t.b.v. technische installaties zoals ventilatie systeem, armatuur lamp,..etc.
13	Systeemplafond	Een systeemplafond is oorspronkelijk een verlaagd plafond dat bestaat uit een roosterwerk, meestal van aluminium, waarop plafondplaten van bepaalde standaardafmetingen worden gelegd.
14	Gehard glas zonnepanelen	
15	Absorber	Een zwarte plaat (de absorber) vangt zonnestralen op en zet deze om in warmte. Deze warmte wordt vervolgens gebruikt voor de verwarming van ruimtes, tapwater en proceswarmte.
16	Verzamelbuis	
17	Temperatuursensor	
18	Isolatie	
19	kunstofbak	
20	Afschot 20 mm/m	
21	Doorvoerbuizen isoleren	
22	ballastlaag afhankelijk van windbelasting	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken;
wat moet je weten?"

Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427

Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam

Datum: 22-05-2016

Schaal: 1:10

Versie: I

Formaat: A4

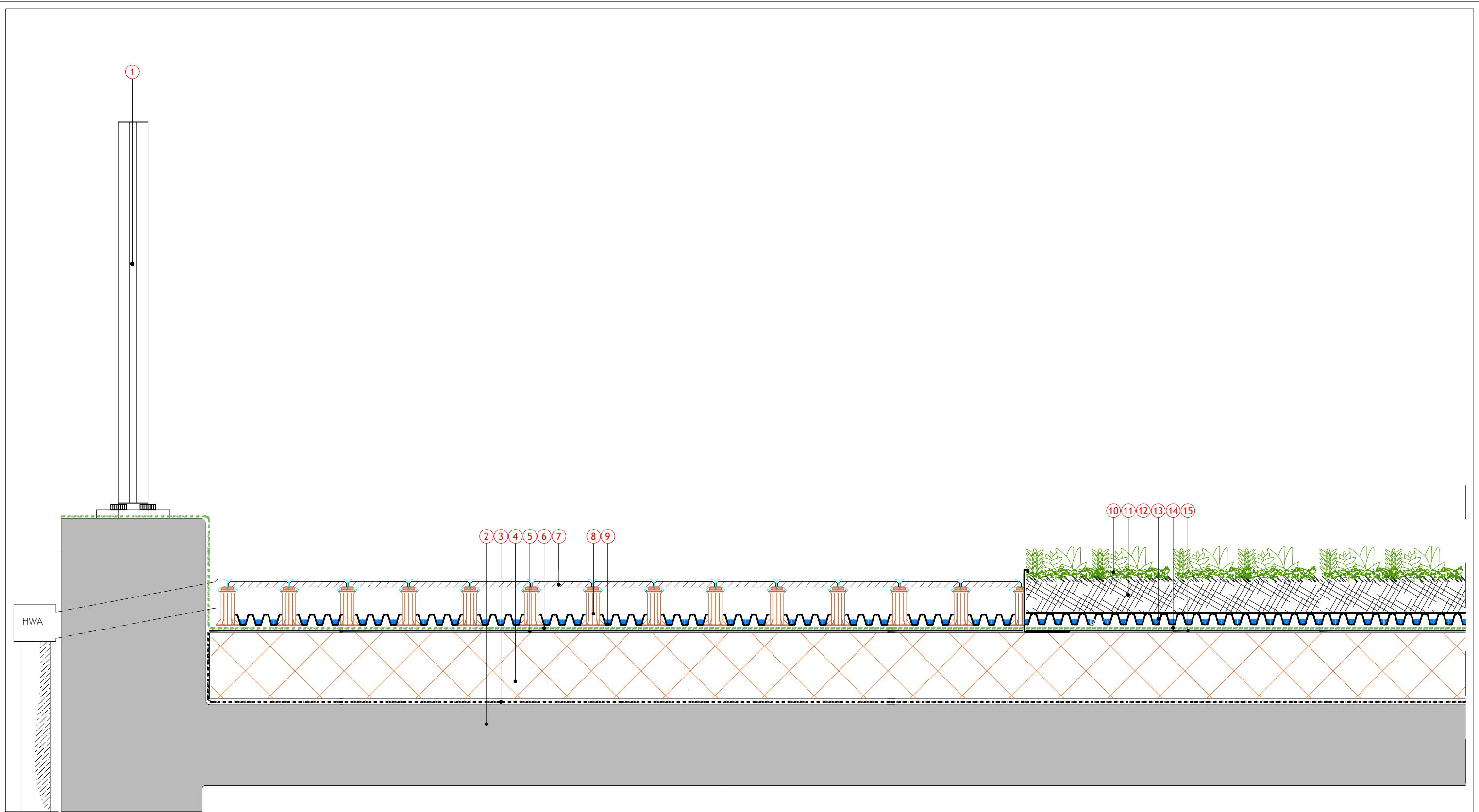
Gele dak+Blauwe dak+Groene dak

Definitief ontwerp



Legenda rood + blauw + groen dak

1	hekwerk	
2	Dak	Betonnen onderconstructie
3	Damperemmende	Door het toepassen van een dampremmende laag wordt condensatie in de dakconstructie vermeden. Hierdoor wordt dampopname in de isolatielaag voorkomen. Deze dampremmende laag maakt tevens het dak tocht dicht, waarbij er meer comfort, minder stookkosten en meer brandveiligheid zal zijn. Het dient ook als waterdichte bescherm laag tijdens de aanleg. Afhankelijk van het binnenklimaat, de dakconstructie en het gewenste groendaksysteem, wordt hiervoor dampremmende LDPE-folie of een verlijmde bitumenlaag toegepast.
4	Thermische isolatie	Bovenop de dampremmende laag worden de dakisolatiepanelen geplaatst. Door de isolerende werking van een groendak, kan hier veelal een dunnere isolatielaag toegepast worden om de gewenste isolatiewaarde te behalen.
5	dakbedekking	
6	Beschermbaan	Deze beschermbaan geeft een extra bescherming aan de onderliggende lagen. Het heeft een grote dampopenheid, wat de levensduur van de onderliggende lagen verlengt.
7	Betontegels	Tegels als bescherm laag. Onder deze betontegels zitten de holle ruimte die daardoor ontstaat onder de tegels is perfect voor de afwatering van regenwater. Rode daken zijn daken die actief worden gebruikt. Je kunt er werken, sporten of loungen.
8	Tegeldragers	
9	Waterhoudende laag	
10	Extensieve Sedum	
11	Extensief substraat	
12	filterlaag	
13	Waterhoudende laag	
14	Beschermbaan	
15	dakbedekking	



PI Project: "Circulair denken; Duurzame daken; wat moet je weten?"		
Naam	Chiya Abdulrahman	0820837
	Dennis van der Ende	0903948
	Bas van Zanten	0877805
	Bob de Jong	0884389
	Yunran Hu	0861427
Opdrachtgever: Gemeente Rotterdam		
Datum: 22-05-2016	Schaal:	1:10
Versie: 1	Formaat:	A3
Rode dak+Blauwe dak+Groene dak	Definitief ontwerp	

