



Rapport 3

Natuurinclusief en Klimaatpositief

INHOUDSOPGAVE

| | |
|---|----|
| Introductie | 3 |
| C02 opname door planten/materialen | 4 |
| Wateropvang, waterzuivering en waterhergebruik. | 5 |
| Plantsoorten en diersoorten in onze tuin | 9 |
| Demping Hittestress en wateroverlast. | 12 |
| Moestuin en groundfridge | 14 |
| Natuurlijk balans tussen gebouw en natuur | 16 |
| Onderzoeksvraag 5 | 17 |
| Onderzoeksvraag 4 | 18 |
| Definitief ontwerp groen dak | 24 |
| Sfeerimpressie dak | 27 |
| Bouwen met natuurlijke materialen | 30 |
| Fundering | 31 |
| Begane grondvloer | 31 |
| Eerste verdieping | 33 |
| Maatschappelijke waarde | 35 |
| Mobiliteitsplan | 36 |
| Bijlage 1: Moodboard tuin | 37 |
| Bijlage 2 Rainproof berekening | 38 |

INTRODUCTIE

Welkom bij dit rapport over 'Natuurinclusief/klimaatpositief' en de waarde van natuurinclusiviteit en biodiversiteit. Het klimaat verandert veel en dat willen we zoveel mogelijk tegen gaan door natuur inclusief en biodivers te bouwen. Het is dus van belang om duurzame oplossingen te gaan bedenken die ons gaan helpen om beter te samen leven met de natuur. In onze tuin omarmen we een ecologische aanpak, waarbij we actief streven naar een evenwichtige samenleving met de natuur. Door zorgvuldige planning en de implementatie van biodiverse elementen proberen we onze buitenruimte te transformeren tot een gastvrije omgeving die de lokale dierenwereld aantrekt en ondersteunt.

Dit rapport onthult een diepgaand onderzoek naar biodiversiteit en natuurinclusiviteit, met een bijzondere focus op de impact van biobased materialen zoals hout en bamboe in de bouwsector. De bewuste keuze voor deze plantaardige grondstoffen weerspiegelt niet alleen een streven naar duurzaamheid, maar draagt ook bij aan het verminderen van onze afhankelijkheid van niet-hernieuwbare bronnen. De invloed van biobased materialen reikt verder dan de constructies zelf; het kan een positieve bijdrage leveren aan het behoud en de bevordering van biodiversiteit. Met duurzame bosbouwpraktijken als voorbeeld wordt niet alleen hout geogst, maar wordt ook actief bijgedragen aan het behoud van flora en fauna. Het behoud van diverse planten- en diersoorten is niet alleen een kwestie van ecologisch belang, maar draagt ook bij aan de veerkracht en harmonie van ecosystemen. Dit rapport verkent de synergie tussen biobased materialen, duurzame praktijken en biodiversiteit en onderstreept hun gezamenlijke rol in het bevorderen van een evenwichtige en natuurinclusieve omgeving.

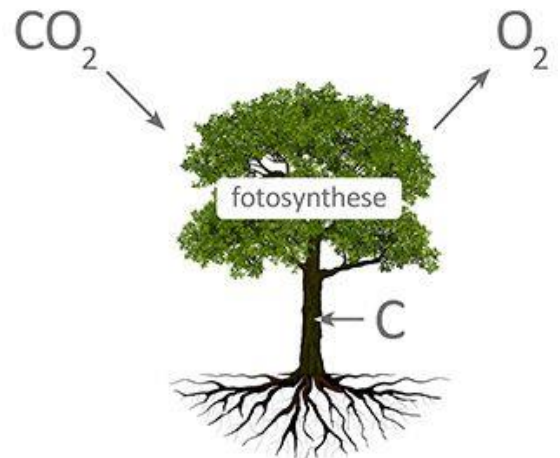
In onze tuin nemen planten en bomen een prominente positie in niet alleen als decoratieve elementen, maar als vitale spelers in ons streven naar een evenwichtig en duurzaam ecosysteem. Deze levende wezens vervullen een cruciale rol in het verminderen van onze ecologische voetafdruk, met name door hun vermogen om koolstofdioxide op te nemen en zuurstof te produceren. Als natuurlijke koolstofputten dragen ze bij aan het creëren van een gezondere omgeving en onderstrepen ze het belang van een nauwe verbondenheid tussen mens en natuur.

In onze benadering van tuinbeheer staat duurzaam watergebruik centraal. Dit omvat het slim verzamelen van regenwater, zuiveren van water voor hergebruik en verminderen van de vraag naar vers water.

CO₂ OPNAME DOOR PLANTEN/MATERIALEN

Planten spelen een cruciale rol in de bouwsector als het gaat om het verminderen van CO₂-uitstoot en het bevorderen van duurzaamheid. Dit gebeurt op verschillende manieren.

Koolstofdioxide (CO₂) is een kleurloos, reukloos gas dat van nature voorkomt in de atmosfeer van de aarde. Het bestaat uit één koolstofatoom dat is gebonden aan twee zuurstofatomen. Hoewel CO₂ een belangrijke rol speelt in het handhaven van het klimaat op aarde en het ondersteunen van het leven, heeft de menselijke activiteit geleid tot een significante toename van de concentratie van CO₂ in de atmosfeer. Dit komt voornamelijk door het verbranden van fossiele brandstoffen en ontbossing, wat resulteert in een versterkt broeikaseffect. Dit versterkte broeikaseffect leidt tot opwarming van de aarde en heeft verschillende nadelige gevolgen, zoals veranderingen in neerslagpatronen, smeltende ijskappen en gletsjers, zeespiegelstijging, extremere weersomstandigheden en verstoring van ecosystemen.



Door planten en plantaardige materialen te integreren in de bouwsector kunnen we niet alleen de CO₂-uitstoot verminderen, maar ook bijdragen aan een meer duurzame en veerkrachtige gebouwde omgeving.

Biobased materialen vormen een belangrijk onderdeel van deze benadering. Denk hierbij aan hout, bamboe, stro, hennep en plantaardige vezels. Deze materialen dienen als alternatieven voor traditionele materialen zoals beton en staal, die aanzienlijke CO₂-emissies veroorzaken tijdens hun productie. Een ander voordeel van het gebruik van hout is de koolstofvastlegging. Bomen absorberen CO₂ tijdens hun groeiproces en slaan deze koolstof op in hun hout. Door hout te gebruiken als bouw materiaal wordt de opgeslagen koolstof gedurende de levensduur van het gebouw vastgehouden.

Groene daken en groene muren zijn ook populaire keuzes in duurzame bouw. Deze systemen integreren planten in de gebouwde omgeving en bieden tal van voordelen. Ze verminderen de energiebehoefte van gebouwen, verminderen de stedelijke hitte-eilandeffecten, verbeteren de luchtkwaliteit en leggen CO₂ vast door fotosynthese. Daarnaast wordt landschapsarchitectuur vaak gebruikt om groene ruimtes rond gebouwen te creëren. Dit bevordert biodiversiteit, verbetert esthetiek en draagt bij aan CO₂-vastlegging.

Tot slot omvatten duurzame bouwpraktijken passieve zonne-energie, natuurlijke ventilatie en energie-efficiënte ontwerpen. Deze praktijken verminderen de CO₂-uitstoot en verbeteren de algehele duurzaamheid van gebouwen.

WATEROPVANG, WATERZUIVERING EN WATERHERGEBRUIK.

Regenwater opvangen

Nederland staat bekend om zijn regenachtige klimaat, en we kunnen deze overvloedige regenval benutten voor een duurzamere levensstijl. Een effectieve manier om regenwater op te vangen en te hergebruiken is door gebruik te maken van een waterton in combinatie met de regenpijp.

Een waterton is een eenvoudig, maar doeltreffend hulpmiddel dat regenwater opvangt en opslaat voor later gebruik. Door een waterton te plaatsen onder de regenpijp van je huis, vang je kostbaar regenwater op dat anders verloren zou gaan. Dit initiatief draagt niet alleen bij aan het verminderen van je waterrekening, maar ook aan het verminderen van de vraag naar kostbaar leidingwater.



Het opgevangen regenwater kan vervolgens gebruikt worden voor diverse huishoudelijke taken, zoals het besproeien van tuinen, het schoonmaken van buitenvlakken, of zelfs het vullen van een gieter voor kamerplanten. Op deze manier verminder je niet alleen je ecologische voetafdruk, maar draag je ook bij aan het behoud van de natuurlijke waterbronnen.

Kortom, door eenvoudige en praktische stappen te ondernemen, zoals het installeren van een waterton en regenpijp, kunnen we gezamenlijk bijdragen aan een duurzamere toekomst waarin we bewuster omgaan met onze kostbare waterbronnen.

Wadi

Een Wadi, afgeleid van het Arabische woord voor vallei, is in Nederland een innovatieve aanpak voor

waterbeheer in stedelijke gebieden. Het is geen gewone vallei, maar eerder een slim ontworpen laaggelegen gebied dat functioneert als een natuurlijke infiltratie- en bufferzone voor regenwater.

In het verhaal van de Nederlandse Wadi's speelt duurzaamheid een hoofdrol. Stel je voor: een wijk waar straten niet alleen bedoeld zijn voor auto's en voetgangers, maar ook dienen als 'waterwegen'. Bij hevige regenval verzamelt het regenwater zich op straat en wordt het naar de Wadi geleid. Deze zorgvuldig ontworpen laagtes zijn beplant met waterminnende vegetatie en voorzien van doorlatende bodems. Hier begint het boeiende verhaal van natuurlijke waterinfiltratie.



In plaats van regenwater direct af te voeren naar het rioleringsysteem, krijgt het de kans om in de bodem te sijpelen. De beplante Wadi fungeert als een natuurlijk filter, waar de planten en de bodem samenwerken om onzuiverheden uit het water te halen. Dit vermindert niet alleen de belasting op het riool, maar bevordert ook de gezondheid van het lokale ecosysteem.

Het verhaal van de Wadi's gaat verder tijdens drogere periodes. De opgeslagen regenwater in de bodem wordt langzaam afgegeven aan het grondwater, wat de lokale watervoorziening ten goede komt. Bovendien zorgt de groene omgeving van de Wadi voor een aantrekkelijke leefomgeving voor mens en dier.

In Nederland vertelt de opkomst van Wadi's een verhaal van innovatie en harmonie met de natuur. Het is een benadering die niet alleen gericht is op het beheersen van wateroverlast, maar ook op het creëren van veerkrachtige, duurzame stedelijke gebieden waar de natuur een actieve rol speelt in het waterbeheer. De Wadi's zijn niet zomaar laaggelegen plekken; het zijn levende, groene oases die het landschap verrijken en een duurzame toekomst vormgeven.

Waterzuivering

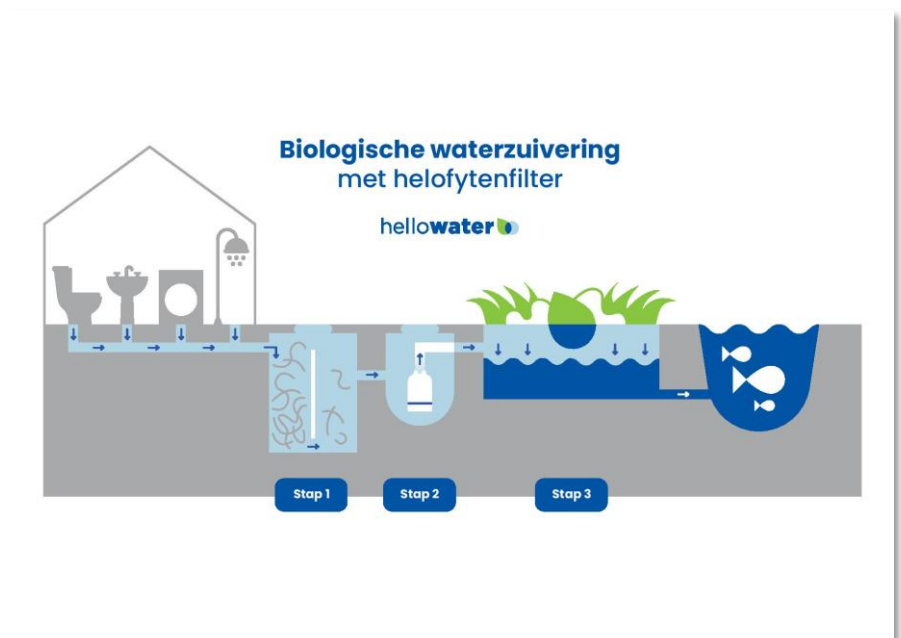
In de zoektocht naar duurzame oplossingen voor waterzuivering heeft Nederland de weg ingeslagen van de biobased benadering. Deze aanpak maakt gebruik van biologische processen en natuurlijke organismen om water op een milieuvriendelijke wijze te zuiveren.

Een kenmerkend aspect van biobased waterzuivering is het gebruik van planten en micro-organismen die van nature in staat zijn verontreinigingen af te breken. In zogenaamde helofytenfilters worden waterplanten zoals riet gebruikt om onzuiverheden te absorberen en te filteren. Dit niet alleen effectief, maar ook esthetisch, waardoor deze systemen vaak geïntegreerd worden in landschapsontwerpen.

Microbiële processen spelen ook een cruciale rol in biobased waterzuivering. Bacteriën en andere micro-organismen worden ingezet om organische stoffen af te breken, waardoor het water op een natuurlijke wijze gezuiverd wordt. Deze processen kunnen plaatsvinden in speciaal ontworpen bioreactoren die de kracht van de natuur nabootsen.

Een ander voordeel van de biobased aanpak is de mogelijkheid om organische reststoffen om te zetten in waardevolle producten, zoals biogas voor energieopwekking of compost voor bodemverbetering. Op deze manier wordt niet alleen water gezuiverd, maar worden ook waardevolle grondstoffen teruggewonnen, waarmee een circulaire economie wordt bevorderd.

Nederland omarmt de biobased revolutie in waterzuivering, waarbij de harmonie met de natuur centraal staat. Deze duurzame aanpak geeft niet alleen blijk van innovatie, maar legt ook de fundering voor een gezonde en evenwichtige relatie tussen mens en milieu.



Waterhergebruik

Nederland zet in op een innovatieve benadering van waterhergebruik door biobased principes te integreren. Deze methode maakt gebruik van biologische processen en natuurlijke organismen om water op een duurzame manier te hergebruiken.

Een opvallend aspect van biobased waterhergebruik is de inzet van planten en micro-organismen die van nature in staat zijn om verontreinigingen af te breken. In biobased zuiveringssystemen worden bijvoorbeeld waterplanten zoals lisdodde gebruikt om onzuiverheden te absorberen en te filteren. Hierdoor wordt niet alleen water gezuiverd, maar wordt ook de biodiversiteit gestimuleerd.

Microbiële processen spelen eveneens een centrale rol in biobased waterhergebruik. Door het inzetten van bacteriën en andere micro-organismen kunnen organische stoffen worden afgebroken, waardoor het water op een natuurlijke en efficiënte wijze gezuiverd wordt. Dit kan plaatsvinden in bioreactoren die de natuurlijke afbraakprocessen nabootsen.



Een bijkomend voordeel van de biobased aanpak is het potentieel om waardevolle producten te genereren uit organische reststoffen. Hierbij valt te denken aan biogas voor energieopwekking of compost voor bodemverbetering. Zo wordt niet alleen water hergebruikt, maar worden ook waardevolle grondstoffen teruggewonnen.

Nederland omarmt de biobased revolutie in waterhergebruik, waarbij het streven naar duurzaamheid hand in hand gaat met het respecteren en benutten van de natuurlijke processen. Deze innovatieve aanpak draagt niet alleen bij aan het verminderen van de druk op onze waterbronnen, maar ook aan het bouwen van een veerkrachtige en ecologisch verantwoorde toekomst.

PLANTSOORTEN EN DIERSOORTEN IN ONZE TUIN

Waarom zijn planten in onze tuin zo belangrijk

Plantsoorten die te vinden zijn in onze tuin hebben vooral te maken met diervriendelijkheid en het leveren van gezonde natuurlijke co2 uitstoot.

Zonder planten zouden mensen en bepaalde dieren niet kunnen leven, omdat planten zorgen voor zuurstof (genaamd O2)

Planten hebben bladgroenkorrels in hun bladeren, dit zijn de korrels die ervoor zorgen dat de bladeren van planten groen gekleurd worden.

Met deze bladgroenkorrels wordt er licht opgevangen van zonlicht en wordt dat omgezet in chemische energie.

De chemische energie die zich in die planten bevinden wordt vervolgens via de plant gebruikt om de koolstofdioxide (Co2) en water (H2O) die in de planten zitten om te zetten in suiker.

Door dit te doen komt er als afval stof zuurstof vrij.

Niet alleen voor zuurstof zijn planten belangrijk maar ook voor schaduw, door schaduw te creëren met planten kunnen sommige nadere struiken of planten juist beter groeien, ook is schaduw voor mens en dier belangrijk, zodat dieren niet oververhit worden of uitdrogen. Mensen kunnen door teveel zonlicht huidkanker ontwikkelen en kans op uitdroging.



Doordat planten zo hard nodig zijn in je omgeving hebben wij verschillende planten in onze tuin staan die zowel voor dieren als mensen goed zijn.

Verschillende plantsoorten in onze tuin.

- o Vlinderstruiken
- o Lavendel struiken
- o Gelderse roos
- o Haagbeuk (struik)
- o Rimpelroos
- o Meelbes
- o Hazelaar
- o Sporkehout (vuilboom)
- o wilde lijsterbes
- o bamboe (heg)

Verschillende diersoorten in onze tuin

In onze tuin zijn verschillende diersoorten en insecten te vinden. De meest voorkomende diersoorten zijn te vinden de lente, zoals de konijntjes, de hazen en de eekhoorns. Ook zijn er veel verschillende vogels die bij ons in de tuin te vinden zijn.

We hebben voor deze vogels, insecten en dieren ook bepaalde supplementen om te overleven in onze tuin, zo hebben we vogelhuisjes in de bomen hangen, een insecten hotel in de tuin staan.



Verschillende boomsoorten

In onze tuin bevinden zich drie boomsoorten, we hebben gekozen voor de appelboom, de kersenboom en beukenboom.

Appelboom:

Er zijn verschillende soorten appelbomen die je kan plaatsen in een tuin, de beste appelboom is de appelboom 'Jonagold'. De appelboom Jonagold is bekend om zijn vruchtheid en de smaak van de appels, de appelboom Jonagold heeft dunne blaadjes waardoor het goed is voor insecten (bijv. vlinders) om daar hun eitjes op te leggen. Doordat de appelboom ook appels heeft kunnen de insecten hun voeding halen uit de appels, dit betekent wel minder appels voor de eigenaren van de boom, maar dat is niet een enorm probleem.



Kersenbomen:

In onze tuin plaatsen we ook een kersenbomen, kersenbomen hebben een groei van 2 jaar. De kersen bomen moeten geplaatst worden in het liefst volle zon en richting het zuiden. Wij plaatsen de kersenboom Kordia in onze tuin, doordat deze kersenboom zoet van smaak is en zelfbestuiving. De kersenboom Kordia heeft brede bladeren waar veel rupsen zich in de lente bevinden en zich bevorderen naar een vlinder, ook leggen ze veel eitjes neer op de bladeren.



Beukenboom:

Een beukenboom in je tuin biedt esthetische waarde, kooldioxide-opname, schaduw, en koeling. Het draagt bij aan biodiversiteit en bodemverrijking door habitat, voedsel en organisch materiaal te verschaffen. Met minimaal onderhoud voegt het schoonheid en milieuvordelen toe aan je buitenruimte.



Bamboe haag.

In onze tuin maken we gebruik van een bamboe haag. Een bamboe haag is geschikt als haag, wij gebruiken de bamboe soort 'Winter joy'. Bamboe gebruiken wij omdat het erg duurzaam is en het snel groeit, het is duurzaam omdat het extreem hernieuwbaar is. Bamboe wordt beschouwd als de beste natuurlijkste en meest milieuvriendelijkste plant ter wereld, het is sterk en isoleert goed, geeft veel zuurstof.



Demping Hittestress en wateroverlast.

Hittestress

Hittestress treedt op wanneer het menselijk lichaam moeite heeft om af te koelen bij blootstelling aan hoge temperaturen en vochtigheid. Het kan ook van toepassing zijn op andere levende organismen, zoals planten, dieren en zelfs ecosystemen, wanneer ze worden blootgesteld aan extreme hitte die hun normale functioneren verstoort. Hittestress kan ernstige gezondheidsproblemen veroorzaken, waaronder uitputting, hiteslag en zelfs overlijden, vooral bij kwetsbare bevolkingsgroepen zoals ouderen, jonge kinderen en mensen met gezondheidsproblemen.

In de tuin zijn er verschillende maatregelen die genomen kunnen worden om hittestress te verminderen:

Schaduw creëren: Het creëren van schaduwrijke gebieden in de tuin kan helpen om de temperatuur te verlagen. Dit kan worden bereikt door het planten van bomen, struiken of het installeren van zonneschermen of pergola's.

Water geven: Regelmatig water geven is essentieel om de planten gehydrateerd te houden tijdens warme periodes. Het is het beste om 's ochtends vroeg of laat in de avond water te geven om verdamping te minimaliseren en te voorkomen dat het water verdampt voordat het door de planten kan worden opgenomen.

Mulchen: Het aanbrengen van een laag mulch rond planten kan helpen om vocht vast te houden in de bodem, waardoor de grond koeler blijft en de planten beter beschermd zijn tegen uitdroging. Kiezen van hittebestendige planten: Sommige planten zijn beter bestand tegen hitte dan andere. Het selecteren van hittebestendige plantensoorten voor de tuin kan helpen om de impact van hittestress te verminderen.

Bodemverbetering: Het verbeteren van de bodemstructuur en het verhogen van het organische materiaal in de bodem kan helpen om vocht vast te houden en de hittebestendigheid van planten te verbeteren.

Waarom moet je iets doen tegen hittestress?

Ten eerste, om de gezondheid en het welzijn van mensen en andere levende wezens te beschermen. Hittestress kan ernstige gezondheidsproblemen veroorzaken, vooral tijdens langdurige hittegolven. Daarnaast kan hittestress ook schade veroorzaken aan planten, dieren en ecosystemen, wat uiteindelijk kan leiden tot verstoringen in voedselketens, verlies van biodiversiteit en economische schade. Door maatregelen te nemen om hittestress te verminderen, kunnen we de negatieve effecten ervan verminderen en onze omgeving beter beschermen tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Wateroverlast

Wateroverlast in de tuin kan verschillende oorzaken hebben en kan aanzienlijke schade aan planten, bodem en infrastructuur veroorzaken.

Hier zijn enkele mogelijke oorzaken van wateroverlast in de tuin en manieren om ermee om te gaan:

Overmatige regenval: Zware regenbuien kunnen ervoor zorgen dat water zich ophoopt in de tuin, vooral als de bodem al verzadigd is. Dit kan leiden tot overstromingen en wateroverlast.

Slechte afwatering: Een slechte afwatering kan ook leiden tot wateroverlast in de tuin. Dit kan te wijten zijn aan factoren zoals een slechte bodemstructuur, verstopte afvoerputten of een onjuiste helling van het terrein.

Harde oppervlakken: Harde oppervlakken zoals opritten, terrassen en trottoirs kunnen water afvoeren naar lagere gebieden in de tuin, waardoor wateroverlast ontstaat. Het verminderen van verharde oppervlakken of het installeren van afwateringssystemen kan dit probleem helpen verminderen.

Oplossingen voor wateroverlast in de tuin:

Regenwateropvang: Het installeren van regentonnen of regenwateropvangsystemen kan helpen bij het opvangen en gebruiken van overtollig regenwater, waardoor de druk op de riolering wordt verminderd en wateroverlast wordt voorkomen.

Grondverbetering: Het verbeteren van de bodemstructuur door het toevoegen van organisch materiaal kan helpen bij het verbeteren van de afwatering en het verminderen van wateroverlast. **Aanleggen van afwateringsgoten en greppels:** Het aanleggen van afwateringsgoten langs paden en greppels rondom de tuin kan helpen om water af te voeren naar geschikte afvoerlocaties, waardoor wateroverlast wordt voorkomen.

Verhoogde bedden: Het aanleggen van verhoogde plantenbedden kan helpen bij het verminderen van wateroverlast door te voorkomen dat water zich ophoopt op het bodemoppervlak.

Het beheersen van wateroverlast in de tuin is belangrijk om schade aan planten en infrastructuur te voorkomen en om een gezonde groeiomgeving voor planten te behouden. Door geschikte afwateringsmaatregelen te nemen en de bodemgesteldheid te verbeteren, kan wateroverlast effectief worden verminderd.

MOESTUIN EN GROUNDFRIDGE

Moestuin

Waarom een moestuin?

Een moestuin wordt als duurzaam beschouwd om verschillende redenen:

Lokale productie en consumptie: Door je eigen groenten en fruit te kweken, verminder je de noodzaak van transport over lange afstanden. Dit vermindert de uitstoot van broeikasgassen die verband houden met het transport van voedsel, waardoor de ecologische voetafdruk kleiner wordt.



Biologische teeltpraktijken: Veel moestuiniers kiezen ervoor om biologische methoden te gebruiken om hun gewassen te laten groeien, zoals het vermijden van synthetische pesticiden en meststoffen. Dit draagt bij aan de gezondheid van de bodem en het ecosysteem, en helpt de biodiversiteit te behouden.

Minder verpakkingsafval: Als je je eigen groenten en fruit kweekt, heb je minder verpakkingsmateriaal nodig in vergelijking met winkelgekochte producten. Dit vermindert de hoeveelheid plastic en ander verpakkingsafval dat anders in het milieu terecht zou komen.

Compostering: Veel moestuiniers maken gebruik van composteringstechnieken om organisch afval om te zetten in voedingsrijke compost. Dit vermindert de hoeveelheid afval die naar stortplaatsen wordt gestuurd en zorgt voor een natuurlijke en duurzame bron van voedingsstoffen voor de bodem.

Behoud van biodiversiteit: Door verschillende soorten groenten en fruit te kweken in je moestuin, draag je bij aan het behoud van biodiversiteit. Dit helpt bij het behouden van een gezond ecosysteem en het voorkomen van monocultuur, wat kwetsbaar kan zijn voor plagen en ziekten.

Al met al draagt het hebben van een moestuin bij aan een meer duurzame levensstijl door de ecologische voetafdruk te verkleinen, de lokale gemeenschap te ondersteunen en bij te dragen aan een gezonder milieu.

Groundfridge.

Een "Groundfridge" is een innovatieve vorm van ondergrondse opslag voor voedsel die is ontworpen als een alternatief voor traditionele koelkasten of diepvriezers. Hier zijn enkele kenmerken en informatie over de Groundfridge:



Ontwerp en werking: Een Groundfridge is een grote, ondergrondse structuur gemaakt van materialen zoals glasvezelversterkt polyester, die vaak lijkt op een kleine iglo of silo. De koeling wordt bereikt door gebruik te maken van de natuurlijke thermische isolatie van de ondergrond. Het blijft koel door gebruik te maken van de constante temperatuur die diep onder de grond wordt aangetroffen, meestal rond de 10-12 graden Celsius, afhankelijk van de locatie.

Capaciteit: Afhankelijk van het ontwerp en de grootte van de Groundfridge, kan het een behoorlijke hoeveelheid voedsel opslaan, variërend van enkele honderden kilo's tot zelfs duizenden kilo's.

Duurzaamheid: Groundfridges zijn over het algemeen energiezuinig omdat ze gebruik maken van natuurlijke thermische isolatie en geen elektriciteit nodig hebben om te werken. Dit maakt ze een duurzaam alternatief voor traditionele koelsystemen.

Toepassing: Groundfridges zijn met name populair bij mensen die zelfvoorzienend willen leven, bijvoorbeeld in afgelegen gebieden, op boerderijen of bij milieubewuste gemeenschappen. Ze kunnen ook worden gebruikt door restaurants, boerderijen of voedselproducenten die op zoek zijn naar een efficiënte manier om voedsel op te slaan.

Installatie: Het installeren van een Groundfridge vereist doorgaans het graven van een kuil in de grond en het plaatsen van de structuur op de juiste diepte. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat de grond waarin de Groundfridge wordt geplaatst goed wordt gecompriëerd en gedraineerd om lekkage te voorkomen. De grond die we gebruiken bij het uitgraven kunnen we ook weer hergebruiken in de tuin.

Kortom, Groundfridges bieden een innovatieve en duurzame oplossing voor voedselopslag, waardoor mensen op een efficiënte en milieuvriendelijke manier voedsel kunnen bewaren zonder afhankelijk te zijn van traditionele koelsystemen.

NATUURLIJK BALANS TUSSEN GEBOUW EN NATUUR

Een natuurlijk evenwicht tussen gebouwen en de natuur is essentieel voor duurzame ontwikkeling en het welzijn van zowel mensen als het milieu. Hier zijn enkele aspecten die kunnen helpen bij het bereiken van deze balans:

1. Duurzaam ontwerp: Gebouwen kunnen worden ontworpen met duurzame materialen en methoden die minder schadelijk zijn voor het milieu. Dit omvat het gebruik van gerecyclede materialen, energiezuinige technologieën en groene daken die de biodiversiteit bevorderen.

2. Groene ruimtes: Het integreren van groene ruimtes in en rondom gebouwen bevordert de biodiversiteit, verbetert de luchtkwaliteit en biedt ruimtes voor ontspanning en recreatie. Dit kan worden bereikt door het planten van bomen, aanleggen van tuinen en creëren van parken.

3. Behoud van natuurlijke habitats: Bij het plannen van bouwprojecten is het belangrijk om rekening te houden met bestaande natuurlijke habitats en ecosystemen. Het behoud van deze habitats kan worden bevorderd door het minimaliseren van verstoringen, het creëren van bufferzones en het implementeren van maatregelen voor natuurbehoud.

4. Waterbeheer: Gebouwen kunnen worden ontworpen met systemen voor regenwateropvang en -beheer, waardoor de druk op het lokale watersysteem wordt verminderd en de natuurlijke watercyclus wordt ondersteund. Dit kan ook helpen bij het voorkomen van overstromingen en erosie.

5. Natuurinclusief bouwen: Het ontwerp van gebouwen kan worden afgestemd op de behoeften van lokale flora en fauna, bijvoorbeeld door het installeren van nestkasten, insectenhôtels en andere voorzieningen die wilde dieren aantrekken en ondersteunen.

Door deze benaderingen te integreren in stedenbouwkundige plannen en bouwpraktijken, kunnen we streven naar een harmonieuze relatie tussen gebouwen en de natuur, waarbij de gezondheid van zowel menselijke gemeenschappen als het milieu wordt bevorderd.



ONDERZOEKSVRAAG 5

Het project 'rainproof' maken

De opdrachtgever heeft ons 7 onderzoeksvragen meegegeven voor dit project. In dit hoofdstuk behandelen we de volgende onderzoeksvraag: *Door klimaatverandering worden de weersomstandigheden extremer. Extreme regenval in korte tijd is daar een voorbeeld van. Omdat in veel traditionele bouw het regenwater op het riool wordt geloosd, kan dat tijdens stortbuien voor problemen zorgen. Wij hebben ons voorgenomen om ons project 'rainproof' te maken. Dat wil zeggen dat we al het regenwater op ons eigen kavel willen houden en willen infiltreren. Hiervoor moet een 'rainproof' berekening worden gemaakt en moet er een pakket aan maatregelen worden vastgesteld. Zowel Amsterdam als Rotterdam hebben hier veel ervaring mee en beleid op gemaakt. Wat kunnen we hiervan leren en meenemen in ons project? Studenten kunnen een rainproof berekening maken en een pakket aan maatregelen voorstellen.*

Zie bijlage 2 voor Rainproof berekening

ONDERZOEKSVRAAG 4

Een natuurinclusief groendak ontwerpen

De opdrachtgever heeft ons 7 onderzoeksvragen meegegeven voor dit project. In dit hoofdstuk behandelen we de volgende onderzoeksvraag: *Om ons gebouw natuurinclusief te maken, wordt er een groot oppervlak intensief groendak gemaakt. Studenten kunnen onderzoeken hoe zo'n dak optimaal bijdraagt aan de biodiversiteit en waterhuishouding op en rond ons gebouw. Thema's kunnen zijn: typen groendak, lagenopbouw groendak, beplantingsplan, onderhoudsplan, flora- fauna onderzoek, absorptie en waterhuishouding etc.*

Een groendak, ook wel bekend als een groendak of een vegetatiedak, biedt verschillende voordelen, waaronder:

- **Milieuvriendelijkheid:** Groendaken verminderen de CO₂-uitstoot en helpen stedelijke hitte-eilanden te verminderen door warmte-absorptie te verminderen.
- **Regenwaterbeheer:** Ze verminderen regenwaterafvoer en vertragen de stroom van regenwater naar rioleringsystemen, wat helpt overstromingen te voorkomen.
- **Isolatie:** Groendaken bieden extra isolatie, waardoor energiekosten worden verlaagd door warmte in de winter vast te houden en de behoefte aan airconditioning in de zomer te verminderen.
- **Verlenging van de levensduur van het dak:** Door de dakbedekking te beschermen tegen de elementen, kan een groendak de levensduur van het dak verlengen.
- **Biodiversiteit:** Groendaken bieden een habitat voor planten, insecten en vogels, waardoor de biodiversiteit in stedelijke gebieden wordt vergroot.
- **Esthetiek:** Groendaken kunnen de esthetiek van een gebouw verbeteren, vooral in stedelijke omgevingen, waar ze een groen uitzicht bieden in plaats van alleen maar beton en asfalt.

Er zijn verschillende soorten groendaken, waaronder extensieve groendaken (dunne, lichte vegetatielagen met minimale onderhoudsvereisten) en intensieve groendaken (dikkere lagen met een breder scala aan planten, vergelijkbaar met een tuin op het dak, maar vereisen meer onderhoud). De keuze voor het type groendak hangt af van factoren zoals budget, beschikbare ruimte, gewenst uiterlijk en onderhoudscapaciteit.

Soorten groene daken

Er zijn verschillende soorten groene daken, variërend in de mate van vegetatie, onderhoudsbehoeften en ontwerp mogelijkheden. De belangrijkste typen groene daken zijn:

Extensieve groene daken: Dit zijn lichtgewicht groene daken met een dunne substraatlaag en planten die weinig onderhoud nodig hebben. Typisch zijn dit mossen, vetplanten, kruiden en grassen. Extensieve groene daken zijn over het algemeen goedkoop in aanleg en hebben minimale irrigatie en onderhoud nodig. Ze zijn geschikt voor gebouwen met een beperkt draagvermogen en kunnen zelfs op hellende daken worden geïnstalleerd.

Intensieve groene daken: Intensieve groene daken hebben een dikkere substraat laag en kunnen een breed scala aan planten ondersteunen, waaronder grassen, struiken, bloemen, bomen en zelfs moestuinen. Vanwege de dikkere substraat laag en de diversiteit aan planten vereisen intensieve groene daken meer structurele ondersteuning en regelmatig onderhoud, zoals irrigatie, bemesting en snoeiwerk. Ze bieden echter meer ontwerp mogelijkheden en kunnen dienen als recreatieve ruimtes of tuinen op het dak.

Semi-intensieve groene daken: Deze vorm van groene daken ligt ergens tussen extensieve en intensieve groene daken. Ze hebben een substraat laag van matige dikte en kunnen een breder scala aan planten ondersteunen dan extensieve groene daken, maar met minder onderhoud dan intensieve groene daken. Semi-intensieve groene daken bieden een compromis tussen ontwerp mogelijkheden en onderhoudsvereisten.

Biodiverse groene daken: Deze groene daken zijn ontworpen om een habitat te bieden voor een verscheidenheid aan planten, insecten en vogels. Ze gebruiken een mix van inheemse planten en bieden nestplaatsen en voedselbronnen voor wilde dieren. Biodiverse groene daken bevorderen de lokale biodiversiteit en kunnen helpen bij het behoud van bedreigde planten- en diersoorten.

De keuze voor het type groen dak hangt af van verschillende factoren, waaronder de beschikbare ruimte, budget, draagvermogen van het dak, gewenst ontwerp en onderhouds capaciteit.

Conclusie

Ons ontwerp heeft twee daken, namelijk het dak op de begane grond en het dak op de eerste verdieping.

Voor het bovenste dak kiezen wij voor een extensief groen dak.

Voor het dak op de begane grond kiezen wij voor een intensief/biodivers dak

Wateropvang

Als je een watertank wilt installeren voor de opslag van regenwater om je tuin mee te sproeien, zijn er verschillende stappen die je kunt volgen om ervoor te zorgen dat het systeem efficiënt werkt en aan je behoeften voldoet:

1. Bepaal de capaciteit: Bereken hoeveel water je nodig hebt om je tuin te sproeien tijdens droge periodes. Dit hangt af van factoren zoals de grootte van je tuin, het type planten dat je hebt, de frequentie van sproeien, enzovoort. Kies een watertank met voldoende capaciteit om aan deze behoeften te voldoen.
2. Kies het type tank: Voor het opslaan van regenwater voor tuinirrigatie zijn kunststof tanks vaak een goede keuze vanwege hun duurzaamheid, lichtgewicht en betaalbaarheid. Zorg ervoor dat de tank UV-bestendig is om de levensduur te verlengen.
3. Plaats de tank: Plaats de watertank op een locatie die gemakkelijk toegankelijk is voor zowel regenwateropvang als het aansluiten van sproeislangen of irrigatiesystemen. Zorg ervoor dat de ondergrond stabiel en vlak is om de tank goed te ondersteunen.
4. installeer een regenwaterafvoersysteem: Om regenwater efficiënt op te vangen, installeer je een regenwaterafvoersysteem dat water van je dak naar de watertank leidt. Dit kan via dakgoten en regenpijpen worden gedaan.
5. Gebruik filters en toebehoren: Overweeg het installeren van filters om bladeren, vuil en andere verontreinigingen uit het opgevangen water te verwijderen. Dit helpt bij het behouden van een goede waterkwaliteit en voorkomt verstoppingen in je irrigatiesysteem.
6. Gebruik een pomp (optioneel): Als je regenwatertank lager staat dan het irrigatiegebied, overweeg dan het installeren van een waterpomp om het water naar de sproeiers te pompen. Zorg ervoor dat de pomp geschikt is voor het type sproeiers dat je gebruikt en de benodigde waterdruk.
7. Onderhoud: Controleer regelmatig de watertank op lekken, reinig de filters indien nodig en voer algemeen onderhoud uit om de efficiëntie en duurzaamheid van het systeem te waarborgen. Ook de pomp moet soms gecontroleerd worden.

Door deze stappen te volgen en rekening te houden met de specifieke behoeften van je tuin, kun je een effectief regenwateropvang- en irrigatiesysteem opzetten om je tuin te voorzien van water op een milieuvriendelijke en kostenbesparende manier.

Plant soorten voor op het dak

Het kiezen van planten voor een dak van een huis hangt af van verschillende factoren, zoals de blootstelling aan zonlicht, de beschikbare ruimte, het klimaat en de draagkracht van het dak. Hier zijn enkele van de beste planten voor een dak, samen met wat informatie over hun groeiomstandigheden:

1. Sedumsoorten (vetplanten):

Sedum spurium, Sedum acre, Sedum album: Deze vetplanten zijn uitstekend geschikt voor groendaken vanwege hun droogtetolerantie en lage onderhoudsbehoeften. Ze gedijen goed in volle zon tot lichte schaduw en hebben weinig voedingsstoffen nodig.

2. Sempervivum (huislook):

Sempervivum tectorum: Ook bekend als huislook, deze plant vormt dichte rozetten en kan goed gedijen op daken. Ze zijn droogtebestendig en vereisen minimale verzorging.

3. Grassen:

Festuca glauca, Carex morrowii: Siergrassen kunnen een mooie textuur en beweging toevoegen aan een groendak. Kies soorten die goed gedijen in de specifieke omstandigheden van uw dak, zoals droogte- of vochtbestendige variëteiten.

4. Kruiden:

Thymus serpyllum, Rosmarinus officinalis: Sommige kruiden zijn geschikt voor daktuinen vanwege hun compacte groeiwijze en droogtebestendigheid. Tijm en rozemarijn zijn goede opties, maar zorg ervoor dat ze voldoende drainage hebben.

5. Sierlijke bloeiende planten:

Echinacea purpurea, Lavandula angustifolia: Deze planten voegen kleur en geur toe aan uw groendak. Ze vereisen over het algemeen meer water dan vetplanten, dus zorg ervoor dat uw irrigatiesysteem geschikt is voor hun behoeften.

Keuze

We hebben de keuze gemaakt om voor een extensief dak en een intensief dak te gaan. We willen op het hoge dak een extensief dak neerleggen. Onze keuze hierop gevallen omdat extensieve daken relatief goedkoop in aanleg zijn en minder onderhoud nodig hebben dan intensieve daken. Ook hebben we de keuze gemaakt om deze op het hoge dak neer te leggen omdat deze ook minder toegankelijk is dan het lage dak en zodat we hier uit het zicht zonnepanelen kunnen neerleggen.

Een groendak biedt niet alleen ecologische voordelen, maar heeft ook positieve effecten op warmte- en geluidsisolatie. Laten we eens dieper ingaan op deze aspecten:

Warmte-isolatie:

In de winter en zomer fungeert een extensief groendak als uitstekende isolatie. Terwijl een onbegroeid plat dak 's zomers temperaturen tot wel 70°C kan bereiken, blijven planten op een groendak rond de 35°C vanwege hun verdampingsproces (ze “zweten” als het ware). Dit resulteert in een lagere behoefte aan airconditioning in de zomer en biedt isolatie in de winter.

De mate van isolatie in de winter hangt af van de vochtigheid van de verschillende opbouwlagen. In de zomer is de isolatie optimaal omdat de lagen droog zijn en de warmte goed weerkaatsen.

Met de stijgende energieprijzen wordt een groendak steeds aantrekkelijker voor energiebesparing.

Geluidsisolatie:

Een groendak biedt extra isolerend vermogen tegen contactgeluiden zoals regen, hagel of vogels. De geluidsdemping is afhankelijk van factoren zoals de dikte van de substraatlaag en het type laag.

Groendaken verminderen de geluidsweerkaatsing met ongeveer 3 dB en bieden een geluidsisolatie tot 8 dB. Hoewel dit misschien niet veel lijkt, komt een afname van 10 dB voor het menselijk oor neer op een reductie van 50% in geluid.

Intensieve groendaken isoleren het geluid in de lucht beter dan extensieve groendaken. Ze zijn vooral interessant voor lichte daken (bijvoorbeeld houten of metalen structuren) om geluidsisolatie te bereiken.

De daadwerkelijke verbetering van geluidsisolatie hangt af van de massa van het groendak en de aanwezigheid van openingen zoals dakramen en lichtkoepels in het dak.

Kortom, naast het bevorderen van biodiversiteit en het verminderen van het “stedelijk hitte-eiland effect”, biedt een groendak dus ook waardevolle voordelen op het gebied van isolatie en geluidsdemping. 🌱 🏠

Onderhoud aan een groen dak

Het onderhouden van een groendak is essentieel om ervoor te zorgen dat het gezond blijft en zijn voordelen behoudt. Hier zijn enkele stappen die je kunt volgen om je groendak in goede staat te houden:

1. **Regelmatische inspectie:** Controleer je groendak regelmatig op eventuele schade, onkruidgroei of andere problemen. Let op scheuren, losse vegetatie en verstopte afvoeren.
2. **Verwijder onkruid en dode planten:** Verwijder onkruid handmatig om te voorkomen dat het zich verspreidt. Ook dode of beschadigde planten moeten worden vervangen.
3. **Bemesting:** Voeg indien nodig organische meststoffen toe om de voedingsstoffen voor de planten aan te vullen. Overweeg een speciale groendakmeststof.
4. **Snoeien:** Snoei overwoekerde planten om een gelijkmatige groei te bevorderen en te voorkomen dat ze andere delen van het dak overnemen.
5. **Controleer de afvoeren:** Zorg ervoor dat de afvoeren niet verstopt zijn door bladeren, vuil of plantenresten. Een goede afvoer is essentieel om wateroverlast te voorkomen.
6. **Water geven:** Geef je groendak water als dat nodig is, vooral tijdens droge periodes. Let op de behoeften van de planten en pas de watergift dienovereenkomstig aan.
7. **Controleer de waterdichtheid:** Controleer regelmatig of er geen lekken zijn in het dakmembraan. Repareer eventuele beschadigingen onmiddellijk.
8. **Vermijd zware belasting:** Beperk het gebruik van het groendak om schade aan de planten en het dakmembraan te voorkomen.
9. **Professioneel onderhoud:** Overweeg om periodiek professioneel onderhoud te laten uitvoeren door een gespecialiseerd bedrijf. Zij kunnen het dak grondig inspecteren en eventuele problemen aanpakken.

Onthoud dat elk groendak uniek is en dat de onderhoudsbehoeften kunnen variëren op basis van het type beplanting, klimaat en andere factoren. Raadpleeg altijd een professional als je twijfelt over het onderhoud van je groendak.

Definitief ontwerp groen dak

Wij hebben drie ontwerpen gemaakt voor het dak hieronder laten wij zien wat wij ontworpen hebben. Wij hebben uiteindelijk gekozen voor ontwerp 1.

Ontwerp 1



Legenda.

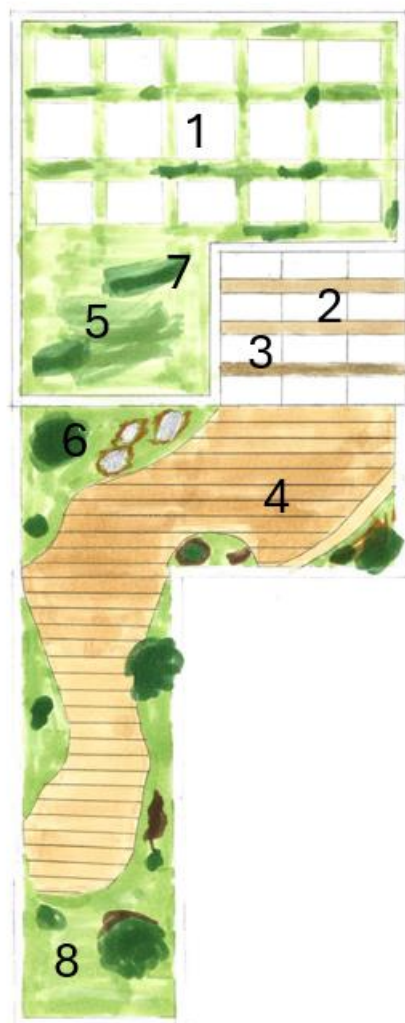
1. Extensief groendak
2. Zonnepanelen
3. Overkapping
4. Transparante zonnepanelen
5. Plantenbak/boom
6. Terras
7. Plantenbak
8. Boom
9. Struiken
10. Paadje van stenen
11. Bankje
12. intensief groendak

Ontwerp 2

**Legenda.**

1. Moestuin
2. Stenen
3. Verhoogd terras
4. Tafel
5. Terras
6. Tuinset
7. Overkapping
8. Transparante zonnepanelen
9. Extensieve dak
10. Intensieve dak
11. Zonnepanelen.

Ontwerp 3



Legenda.

1. Zonnepanelen
2. Transparante zonnepanelen
3. Overkapping
4. Houten vlonder
5. Gras
6. Tuindecoratie
7. Extensief dak
8. Intensief dak

Sfeerimpressie dak

In onderstaande sfeerimpressie kunt u zien dat dit een hele groene oase is geworden.







BOUWEN MET NATUURLIJKE MATERIALEN

Wij zoeken uit wat voor biobased materialen je kan gebruiken voor ons project voor de fundering, isolatie, vloeren, muren en dak. We hebben hierbij gekeken naar de co2 opslagcapaciteit, dit zorgt voor een milieu vriendelijk project waar naar de duurzaamheid word gekeken.



Fundering

Fundering - Vloeren

| Biobased materiaal | Extra informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|----------------------|------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|
| CLT | Sparrenhout | 470 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| CLT | Larikshout | 590 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Parket | - | 600 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Gecomprimeerd bamboe | • | 1080 kg/m ³ | 100 kg | 0,13 |

Conclusie – fundering vloeren

CLT Larikshout vinden wij de beste, omdat het een hoge dichtheid heeft 0,16 CO₂ opslag.

Fundering – Isolatie

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| EcoConon | Kan alleen in m ³ | 1 kg/m ³ | 100 m ³ | 24,4 |
| Stro | • | 105 kg/m ³ | 100 kg | 0,15 |
| Hennep isolatie | • | 36 kg/m ³ | 100 kg | 0,18 |
| Schape wol | • | 20 kg/m ³ | 100 kg | 0,18 |
| Métisse | • | 35 kg/m ³ | 100 kg | 0,15 |
| Houtvezels | • | 175 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |

Conclusie – fundering isolatie

Voor de isolatie bij de fundering hebben wij gekozen hennep isolatie, Ook al staat het bekend voor iets anders is hennep een goede isolator en neemt maar liefst 0,18 CO₂ op en heeft een goede dichtheid van 36 kg/m³.

Begane grondvloer

Begane grond - vloer

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|
| Laminaat | - | - | 100 kg | 0,13 |
| CLT | Sparrenhout | 470 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| CLT | Larikshout | 590 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Gecomprimeerd bamboe | • | 1080 kg/m ³ | 100 kg | 0,13 |
| Parket | • | 660 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |

Conclusie – begane grond vloer

Het beste materiaal om te gebruiken voor de vloer op de begane grond is CLT larikshout, dit materiaal heeft de grootste dichtheid en slaat het meeste co2 op.

Begane grond - muren

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|---|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| CLT | Sparrenhout | 470 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| CLT | Larikshout | 590 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Houtskeletbouwsysteem met gesloten panelen | • | • | 100 kg | 0,16 |
| EcoCocon (inclusief stroskelet houten balken) | Moet in m ³ | 1 kg/m ³ | 100 m ³ | 24,40 |
| Gelamineerd hout | • | 559 kg/m ³ | 100 kg | 0,14 |
| Kalkhennepblokken (niet-dragend) | • | 303 kg/m ³ | 100 kg | 0,10 |
| Open paneel houtskeletbouw systeem | • | • | 100 kg | 0,16 |
| Houten I-balk | • | • | 100 kg | 0,15 |

Conclusie begane grond muren

Het beste materiaal om te gebruiken voor de muren is CLT larakshout, dit materiaal heeft de grootste dichtheid en slaat het meeste co2 op.

Begane grond - isolatie

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| EcoCocon | Kan alleen in m ³ | 1 kg/m ³ | 100 m ³ | 24,40 |
| Stro | • | 105 kg/m ³ | 100 kg | 0,15 |
| Hennep isolatie | • | 36 kg/m ³ | 100 kg | 0,18 |
| Schape wol | • | | 100 kg | 0,18 |
| Metisse | • | 35 kg/m ³ | 100 kg | 0,15 |
| Houtvezels | • | 175 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |

Conclusie begane grond isolatie

Voor de isolatie van de begane grondvloer is het best te gebruiken hennep isolatie. Deze isolatie heeft een goede dichtheid en slaat het meeste co2 op.

Begane grond - dak

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| Extensief groendak (sedum) | • | • | 100 kg | 137,40 |
| Rieten dak | • | 130 kg/m ³ | 100 kg | 0,14 |

Conclusie begane grond dak

Voor het dak van de begane grondvloer is het beste te gebruiken extensief groendak (sedum), deze is het beste te gebruiken omdat dit materiaal het meeste co2 opslaat waardoor het beter is voor het milieu.

Eerste verdieping

Eerste verdieping - vloeren

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|
| CLT | Sparrenhout | 470 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| CLT | Larikshout | 590 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Laminaat | • | • | 100 kg | 0,13 |
| Parket | • | 660 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Gecomprimeerd bamboe | • | 1080 kg/m ³ | 100 kg | 0,13 |

Conclusie – eerste verdieping vloeren

Voor de vloer van de eerste verdieping hebben wij gekozen voor CLT Larikshout, omdat het maar liefst 0,16 CO₂ opneemt en een fijne dichtheid geeft van 590 kg/m³.

Eerste verdieping – muren

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|--|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| CLT | Sparrenhout | 470 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| CLT | Larikshout | 590 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |
| Houtskeletbouwsysteem met gesloten panelen | • | • | 100 kg | 0,16 |
| EcoCocon (inclusief stro skelet houten balken) | Moet in m ³ | 1 kg/m ³ | 100 m ³ | 24,40 |
| Gelamineerd hout | • | 559 kg/m ³ | 100 kg | 0,14 |
| Kalkhennepblokken (niet-dragend) | • | 303 kg/m ³ | 100 kg | 0,10 |
| Open paneel houtskeletbouw systeem | • | | 100 kg | 0,16 |
| Houten I-balk | • | • | 100 kg | 0,15 |

Conclusie eerste verdieping muren

Het beste materiaal om te gebruiken voor de muren is CLT larikshout, dit materiaal heeft de grootste dichtheid en slaat het meeste CO₂ op.

Eerste verdieping – Isolatie

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| EcoCocon | Moet in m ³ | 1 kg/m ³ | 100 m ³ | 24,40 |
| Stro | • | 105 kg/m ³ | 100 kg | 0,15 |
| Hennep isolatie | • | 36 kg/m ³ | 100 kg | 0,18 |
| Schape wol | • | • | 100 kg | 0,18 |
| Metisse | • | 35 kg/m ³ | 100 kg | 0,15 |
| Houtvezels | • | 175 kg/m ³ | 100 kg | 0,16 |

Conclusie eerste verdieping isolatie

Voor de isolatie van de begane grondvloer is het best te gebruiken hennep isolatie. Deze isolatie heeft een goede dichtheid en slaat het meeste co2 op.

Eerste verdieping – dak

| Biobased materiaal | Toevoegende informatie | Dichtheid | Hoeveelheid product | Opgeslagen CO ₂ |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| Extensief groendak (sedum) | • | • | 100 kg | 137,40 |
| Rieten dak | • | 130 kg/m ³ | 100 kg | 0,14 |

Conclusie - eerste verdieping dak

Voor het dak van de eerste verdieping is het beste te gebruiken extensief groen dak (sedum). Dit materiaal slaat de meeste co2 op waardoor het beter is voor het milieu.

MAATSCHAPPELIJKE WAARDE

Waar kijken wij naar in het huis rondom maatschappelijke waarde?

- Toegankelijkheid.
- Leefomstandigheden in het gebouw.
- Economische Impact rondom de

Waarnaar moeten wij kijken omtrent het project voor de toekomstige eigenaar?

Toegankelijkheid: Zorg ervoor dat de woning toegankelijk is voor mensen van alle leeftijden en fysieke vermogens, inclusief ouderen en mensen met een handicap. De woning heeft drempelloze toegang, brede deuropeningen en een goed doordachte indelingen. Ook de badkamer op de begane grond is ruim opgezet zodat hier eventueel een aangepaste badkamer in geplaatst kan worden mocht dit nodig zijn.

Gezondheid en welzijn: hierbij hebben wij gekeken naar levensloopbestendigheid. De toekomstige bewoner hoeft niet naar boven om bijvoorbeeld te kunnen douchen of naar het toilet te gaan. Ook is er een slaapkamer op de begane grond. Daarnaast hebben we gelet op de tuin. De tuin is een groene oase, dit zorgt voor dat het gelukshormoon aangemaakt wordt.

Economische impact: Overweeg de economische impact van het project op de lokale gemeenschap, zoals het creëren van werkgelegenheid tijdens de bouwfase en de lange termijn invloed op de waarde van onroerend goed en de lokale economie. Ook hebben we de studenten in deze woning een plekje kunnen geven en ruimte om te studeren.

MOBILITEITSPLAN

Hoe zou je bezoekers kunnen stimuleren om minder gebruik te maken van de (benzine) auto?

STOMP-model

1. Stappen

Alle voorzieningen in Terheijden op loopafstand te bevinden waardoor je voor in Terheijden zelf geen auto nodig hebt om naar de voorzieningen te kunnen gaan.

- Op loopafstand van de basisvoorzieningen
- Op loopafstand van bushaltes waardoor je naar andere steden kan gaan.

De looppaden in Terheijden zijn goed aangelegd, waardoor je makkelijk kan verplaatsen in Terheijden zelf.

2. Trappen

De locatie is goed op het fietsnetwerk aangesloten waardoor je naar alle voorzieningen in Terheijden kan komen, maar je kan ook naar Breda en omgeving fietsen door het fietsnetwerk dat aangesloten is in Terheijden. In de steden weer meer voorzieningen en diensten om te werken.

3. OV/Openbaar Vervoer

In Terheijden zijn verschillende bushaltes waardoor je met de bus naar de trein in Breda kan gaan. Doordat er bushaltes zitten in Terheijden kan je met het openbaar vervoer naar de locatie komen. Er rijden bussen uit Breda, Raamsdonksveer, Made, Klundert en vanaf Breda station. Het is een goede vervanging voor de auto om met het openbaar vervoer naar de locatie te komen in Terheijden.

4. MaaS (Mobility as a Service)

Er wordt op dit moment in Terheijden geen gebruik gemaakt van MaaS (Mobility as a Service).

5. Privéauto

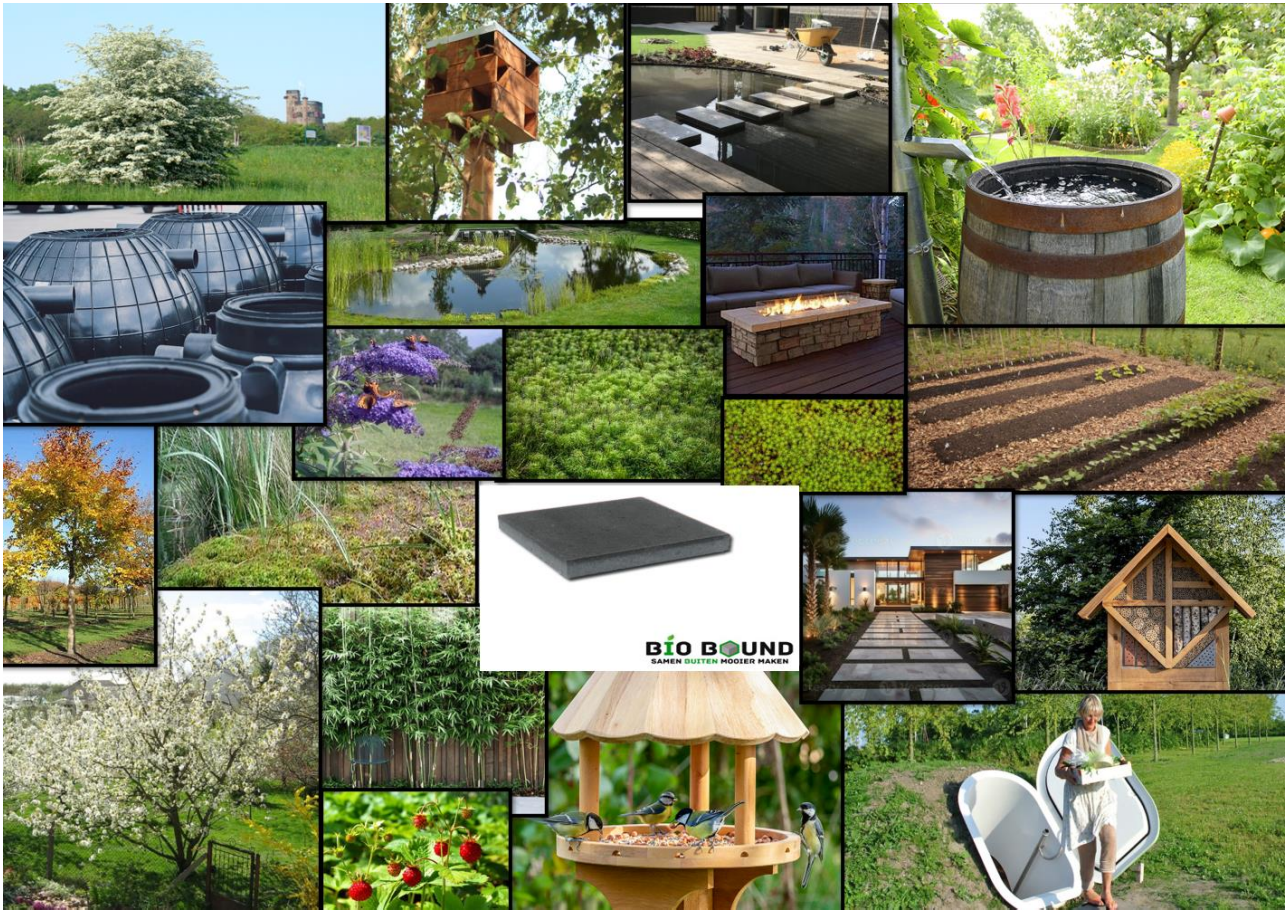
Parkeervoorzieningen in Terheijden: De parkeervoorzieningen in Terheijden zijn goed geregeld dus je kan de privéauto goed parkeren in Terheijden. Het is ook een optie om te gebruiken, maar minder duurzaam dan met het openbaar vervoer naar de locatie te komen.

Bij de locatie zelf is het wel moeilijk te parkeren. Dan moet je langs de weg parkeren of op eigen terrein.

Voor welke toepassingen leent dit project zich?

- Stappen
- Trappen
- OV/Openbaar Vervoer
- Privéauto

BIJLAGE 1: MOODBOARD TUIN



BIJLAGE 2 RAINPROOF BEREKENING

Rekentool voor de Hemelwaterverordening

Toets een ontwerp aan de eisen van de Hemelwaterverordening en check of er voldoende regenwaterberging wordt gerealiseerd. De Hemelwaterverordening stelt het volgende verplicht:

- Minimale regenwaterberging van 60 liter per m2 bebouwd oppervlak
- Maximale afvoer op het riool van 1 liter per m2 per uur
- Maximale leeglooptijd van de regenwaterberging van 60 uur

De berekening wordt gedaan aan de hand van de volgende stappen:

2. Dakoppervlak en berging dak

- 1 Hier vul je het dakoppervlak in en geef je aan welke vormen van waterberging op het dak gerealiseerd zijn (groen dak, groenblauw dak, waterdak, geen berging)
- 2 Per waterbergend dakdeel vul je de bergingscapaciteit in.
- 3 Per daklaag geef je aan waar het regenwater op afstroomt

3. Berging maaiveld

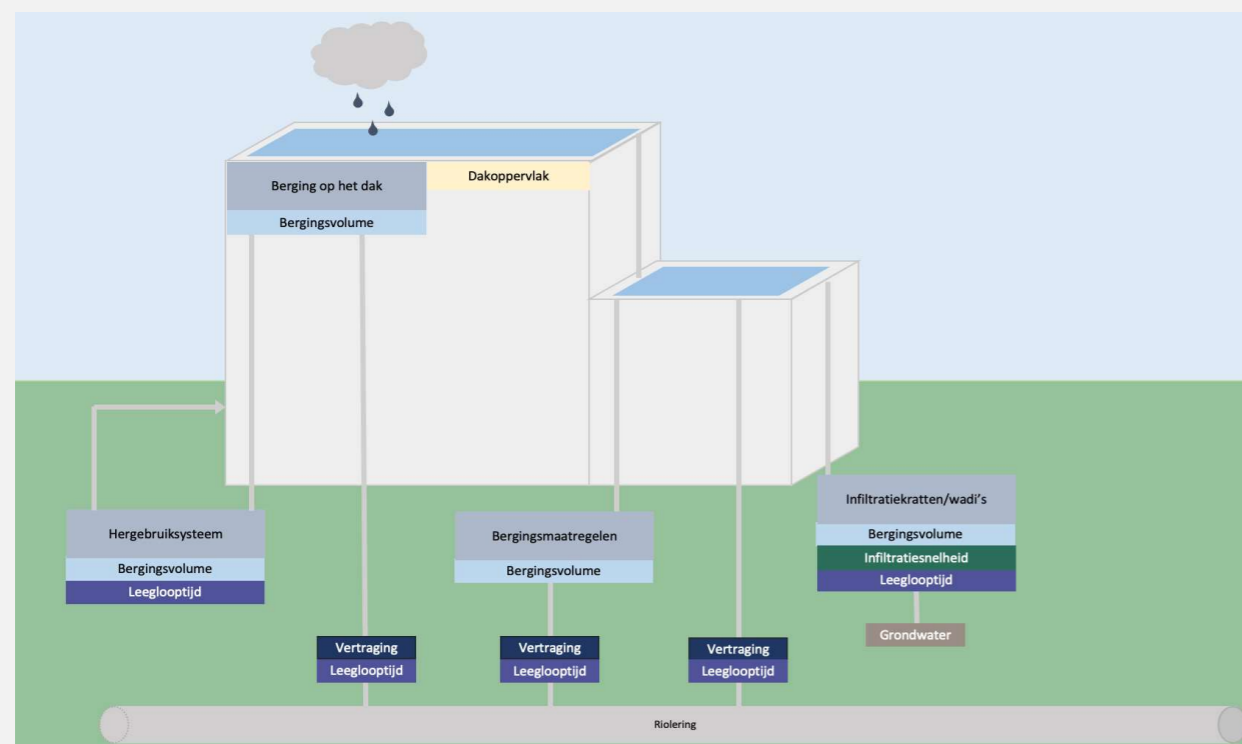
- 1 Hier vul je in welke type waterberging er aanwezig is in de tuin of onder de grond (hergebruikstelsel, retentietanks, infiltratiekragen, wadi's)
- 2 Per waterbergingsmaatregel vul je het volume in.
- 3 Per infiltratiemaatregel bepaal je de infiltratiesnelheid. Hiermee wordt de leeglooptijd bepaald.

4. Afvoer op het riool

- 1 Hier vul je in op welke wijze de afvoer van de daklagen op het riool is vertraagd (geknepen afvoer, pompsysteem).
- 2 Hier vul je in op welke wijze de afvoer op het riool van de waterbergingsmaatregelen in het maaiveld is vertraagd.
- 3 Met de afvoersnelheid wordt de leeglooptijd van de waterberging berekend.

5. Resultaat

Hier is het resultaat van de toets te zien en staat of het ontwerp voldoet aan de hemelwaterverordening.



Dakoppervlak

| Benaming insulflaag | Geprojecteerde oppervlakte (m ²) | Toelichting: bij een schuin dak het gaat om het horizontaal geprojecteerde dak oppervlak |
|---|--|--|
| Dak 1 | 136,41 | |
| Dak 2 | 124,95 | |
| Dak 3 | | |
| Dak 4 | | |
| Dak 5 | | |
| Totaal (m²) | 261,36 | |
| Hemelwaterberging eis (L/m ²) | 60 | |
| Benodigde berging (L) | 15681,6 | |

Controle berekening bergingscapaciteit groen(blauw) dak

Hoogte substraatlaag (mm): 250
 Hoogte drainagelaag (mm): 40
 Type drainagelaag: Grijp
 Bergingscapaciteit (L/m²): 105

Groen dak:
 Filterdak ("Filterdak systeem" is drainage laag):

Berging op het dak

Bergingscapaciteit

Waar stroomt het dak op af?

Scroll voor het resultaat

Resultaat: instroom, berging en overschot

| Dak | Maatregel | Oppervlak (m ²) | Bergingscapaciteit (L/m ²) | Afvoer geborgen water | Afstromrichting naar te bergen water | Instroom onder dak (L) | Benodigd bergingsvolume (L) | Waterberging (L) | Nog te bergen volume (L) |
|--|--|-----------------------------|--|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|
| Dak 1 | <input checked="" type="checkbox"/> Groen(blauw) dak | 136,41 | 105 | 14022,6 | Dak 2 groenblauw dak | 0 | 8184,6 | 8184,6 | 0 |
| | <input type="checkbox"/> Waterdak | 0 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <input type="checkbox"/> Geen berging | 0 | 0 | 0 | N.v.t. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toelichting: een groenblauw dak met een slim besturingssysteem scheidt water af op basis van reglement voorspatlagen | | | | | | | | | |
| Dak 2 | <input checked="" type="checkbox"/> Groen(blauw) dak | 100 | 30 | 3000 | Dak 1 groenblauw dak | 0 | 6000 | 3000 | 3000 |
| | <input type="checkbox"/> Waterdak | 0 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <input type="checkbox"/> Geen berging | 24,95 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | 1497 | 0 | 1497 |
| Toelichting: dak 2 heeft een maatsregel aan | | | | | | | | | |
| Dak 3 | <input checked="" type="checkbox"/> Groen(blauw) dak | 100 | 30 | 3000 | Dak 4 groenblauw dak | 0 | 9000 | 3000 | 6000 |
| | <input type="checkbox"/> Waterdak | 0 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <input type="checkbox"/> Geen berging | -100 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | -6000 | 0 | 0 |
| Toelichting: Controleer oppervlaktes | | | | | | | | | |
| Dak 4 | <input checked="" type="checkbox"/> Groen(blauw) dak | 100 | 30 | 3000 | Dak 5 groenblauw dak | 0 | 12000 | 3000 | 9000 |
| | <input type="checkbox"/> Waterdak | 0 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <input type="checkbox"/> Geen berging | -100 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | -6000 | 0 | 0 |
| Toelichting: Controleer oppervlaktes | | | | | | | | | |
| Dak 5 | <input checked="" type="checkbox"/> Groen(blauw) dak | 100 | 30 | 3000 | Dak 1 groenblauw dak | 0 | 15000 | 3000 | 12000 |
| | <input type="checkbox"/> Waterdak | 0 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <input type="checkbox"/> Geen berging | -100 | 0 | 0 | Waterdaks | 0 | -6000 | 0 | 0 |
| Toelichting: Controleer oppervlaktes | | | | | | | | | |
| Totale hoeveelheid water nog te verwerken (L) | | | | | | | 13497 | | |

Opvang van regenwater

Retentie tanks Goed ingevuld? Correct

| Inhoud tank (l) | Aantal |
|-----------------|--------|
| 15000 | 1 |
| 0 | 0 |
| 0 | 0 |
| 0 | 0 |

Totale berging (l)

Hergebruikstelsel Goed ingevuld? Correct

Inhoud (l)

Instromend regenwater (l)

Vereiste berging (l)

Toelichting: Een hemelwaterberging met hergebruikstelsel is verplicht een capaciteit te hebben van 90 liter per m² bebouwd oppervlak, in plaats van 60 liter per m². Daarom wordt de instroom berekend voor 60 L/m² (niet vermenigvuldigd met een factor 1,5 (90/60)).

Optioneel product Goed ingevuld? Correct, n.v.t.

| Inhoud tank (l) | Aantal |
|-----------------|--------|
| 0 | 0 |
| 0 | 0 |
| 0 | 0 |
| 0 | 0 |

Totale berging (l)

Toelichting: Vul deze optie in als er een ander type maatregel aanwezig is in of op het muurveld, dat niet is meegenomen in deze rekenfout.

Resultaat →

Is er genoeg berging gerealiseerd?

| | Instroom (l) | Opgevangen bergingscapaciteit (l) | Generaliseerde berging (l) | |
|-------------------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------|--|
| Retentietanks | 0 | 15000 | 0 | <input type="checkbox"/> Voldoende berging |
| Hergebruikstelsel | 13487 | 22500 | 20245,5 | <input type="checkbox"/> Voldoende berging |
| Optioneel product | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Voldoende berging |
| Infiltratietanks | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Voldoende berging |
| Wadi's (eroenstrook) | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Voldoende berging |
| Infiltratie andere vorm | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Voldoende berging |

Infiltratie van regenwater

Infiltratiekragen Goed ingevuld? Correct, n.v.t.

| Lengte (m) | Breedte (m) | Hoogte (m) | Aantal | Volume per krat (l) | Bodem krachten 1,0 x GWS (cm) | Berging boven grond? | Infiltreren mogelijk? | Totale infiltratie oppervlak (m ²) | Lengteoppervlak (m ²) |
|------------|-------------|------------|--------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 |

Totale berging (l)

Doorslatendheid grond (m/d)

Toelichting: Mogelijk om meerdere losse sets van infiltratiekragen in te vullen. Is er één set, nul dan één keer de afmetingen in de eerste rij in en laat de andere rijen leeg.

Toelichting: Het infiltratieoppervlak is het totaal van oppervlak van alle buchtoppen van de aanwezige kragen.

Toelichting: Om de lengteoppervlak te berekenen, wordt er geteekend naar de totale instroom van regenwater, ook wat later nog verhoogd kan berekend worden vanuit de berging op het dak.

Wadi's (eroenstrook) Goed ingevuld? Correct, n.v.t.

| Lengte (m) | Breedte (m) | Waterdiepte (m) | Talud | Aantal | Effectief volume (l) | Infiltratieoppervlak (m ²) | Lengteoppervlak (m ²) |
|------------|-------------|-----------------|---|--------|----------------------|--|-----------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Rechte wanden (bak) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Pluis Muur 1/3 (groep) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Rechte wanden (bak) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> Pluis Muur 1/3 (groep) | 0 | 0 | 0 | 0 |

Totale berging (l)

Doorslatendheid wadi (m/d)

Toelichting: Hier gaat het om de breedte van het oppervlak, en waterdiepte in gronde toestand.

Infiltratie (andere vorm) Goed ingevuld? Correct, n.v.t.

| Benaming | Effectief volume (l) | Infiltratie oppervlak (m ²) | Lengteoppervlak (m ²) |
|--------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| Natuurlijke vijver | 0 | 0 | 0 |
| Optioneel | 0 | 0 | 0 |
| Optioneel | 0 | 0 | 0 |
| Optioneel | 0 | 0 | 0 |

Totale berging (l)

Doorslatendheid grond (m/d)

Afvoer: van dak op riool

Hoeveel is er geborgen/wordt afgevoerd?

→ Hoe groot is de afvoer?

Toelichting: als er iets verkeerd is ingevuld, wordt hier een foutmelding zichtbaar.

Resultaat

| Dak | Type dak | Volume (L) | Afvoer (L/uur) | Geknepen afvoer | Geregelde afvoer | Afvoer (L/uur) | Correct ingevuld? | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) |
|-------|------------------|------------|----------------|--------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Dak 1 | Groen(blauw) dak | 0 | 130 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| | Waterdak | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| Dak 2 | Groen(blauw) dak | 0 | 350 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| | Waterdak | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| Dak 3 | Groen(blauw) dak | 0 | 44 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| | Waterdak | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| Dak 4 | Groen(blauw) dak | 0 | 200 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| | Waterdak | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| Dak 5 | Groen(blauw) dak | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |
| | Waterdak | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0 | Correct | 0 | |

Afvoer: van waterberging op riool

| Retentietanks | Inhoud tank (L) | Aantal | Geknepen afvoer | Geregelde afvoer | Afvoer via drijver | Correct | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) |
|---------------|-----------------|--------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------|-------------------------|--------------------|
| | 15000 | 1 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Correct | 20 | |
| | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Correct | 0 | 1009,23 |
| | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Correct | 0 | |

| Hergebruikstelsysteem | Inhoud tank (L) | Afvoer eerste 60 uur (L/uur) | Afvoer volgende 14 dagen (L/uur) | Afvoer op riool (L/uur) |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | 22500 | 0 | 0 | 0 |

Na 60 uur voor 33% leeg? **Nee** Na 14 dagen voor 66% leeg? **Nee**

Toelichting: Voor een hergebruikstelsysteem geldt dat de berging na 60 uur voor 33% geleegd moet zijn en na 14 dagen voor 66%.

Vul afvoer in

| Optioneel product | Inhoud tank (L) | Aantal | Geknepen afvoer | Geregelde afvoer | Afvoer via drijver | Correct | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) |
|-------------------|-----------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|-------------------------|--------------------|
| | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Correct | 0 | |
| | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Correct | 0 | |
| | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Correct | 0 | |

Resultaat: hier hoeft u niks in te vullen

Gerealiseerde hemelwaterberging

| | Groen dak | | Groenblauw dak | | Waterdak | | | |
|---------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
| | Oppervlak (m2) | Waterberging (L) | Oppervlak (m2) | Waterberging (L) | Oppervlak (m2) | Waterberging (L) | Oppervlak (m2) | Waterberging (L) |
| Dak 1 | 136,41 | 8184,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 2 | 100 | 3000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 3 | 100 | 3000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 4 | 100 | 3000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 5 | 100 | 3000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal | 536,41 | 20184,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 536,41 | 20184,6 |

| | Waterberging (L) | Is er voldoende berging voor de specifieke instroom per maatregel? | | |
|-------------------------|------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| Retentietanks | 0 | Voldoende | Vereiste hemelwaterberging | 22430,1 L |
| Herbruiksysteem | 20245,5 | Voldoende | | Aanwezige hemelwaterberging |
| Optioneel product | 0 | Voldoende | | |
| Infiltratiekratten | 0 | Voldoende | | |
| Wadi's (groenstrook) | 0 | Voldoende | | Voldoet |
| Infiltratie andere vorm | 0 | Voldoende | | |

Afvoer op het riool en leeglooptijd

| | Groen dak | | Groenblauw dak | | Waterdak | |
|-------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) |
| Dak 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dak 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | Afvoer op riool (L/uur) | Leeglooptijd (uur) | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Retentietanks | 0 | 0 | Toelaatbare afvoer op riool | 261,36 L/uur |
| Herbruiksysteem | 0 | 0 | | Totale afvoer op riool |
| Optioneel product | 0 | 0 | | Voldoet |
| Infiltratiekratten | 0 | 0 | | |
| Wadi's (groenstrook) | 0 | 0 | Toelaatbare leeglooptijd | 60 uur |
| Infiltratie andere vorm | 0 | 0 | | Totale leeglooptijd |
| | | | | Voldoet |