

Rapport jurycriterium 3:

# Circulair, biobased ontwerp

(flexibel, modulair en klimaatvriendelijk)

TECHLAB 079

MBO Rijnland Gouda

## Inhoudsopgave

Inleiding .....	2
CO2 opslag door materialen en beplanting.....	4
Waarom CO2 opslag in gebouwen? .....	5
Waterhuishouding .....	11
Klimaat adaptatie beplanting, water en /of vegetatie.....	14
Groene daken .....	14
Groene gevels.....	16
Water opslag zijn duurzame bouwproducten .....	17
Grindstrook.....	17
Kunststof graskanttegels.....	18
Maatregelen biodiversiteit .....	19
Plattegrond indeling .....	24
Groen gebouw .....	26
Resultaat.....	27
Samenvatting.....	27
Buitenterrein .....	28
Plattegrond en impressie van het buiten terrein .....	33
Hittestress.....	34

# Bouw Ontwerp Challenge



2023





## Inleiding

Er is uitgebreid onderzoek gedaan naar verschillende aspecten van duurzaamheid en klimaatadaptatie in de gebouwde omgeving. Onderwerpen zoals de opname van CO<sub>2</sub> door materialen en beplanting, de waterhuishouding van gebouwen en terreinen, klimaat adaptieve beplanting, water- en vegetatiebeheer, de inrichting van het terrein als groen- en blauwgebied, maatregelen voor biodiversiteit en het verminderen van hittestress en wateroverlast hebben de aandacht gekregen. Door middel van onderzoek en de implementatie van passende maatregelen wordt gestreefd naar een duurzame en veerkrachtige leefomgeving die klaar is voor de uitdagingen van klimaatverandering.

CO2 opslag door materialen en beplanting



CO2-opslag in hout & biobased producten

Door fotosynthese slaan bomen (en andere planten) CO2 uit de atmosfeer en zonne-energie op tijdens het aanmaken van hout. Als bijproduct produceren zij zuurstof. Afhankelijk van de dichtheid van het hout, kan 1 m3 hout meer dan een ton CO2 opslaan.



Rein: Wetsdepot Technische Universiteit München, 2011 (overneming door Dier-Nier-Energie)



Bij het nieuw bouwen, renoveren, aanbouwen aan een pand is het goed om bewust te kijken naar duurzame materialen die CO<sub>2</sub> op slaan. Maar wat is CO<sub>2</sub> opslaan in bouw materialen? En waarom gebeurt dit? Het opslaan van CO<sub>2</sub> in bouwmaterialen kan als je de juiste bouwmaterialen toepast. Dit zijn materialen die gemaakt zijn uit nagroeibare bouwmaterialen. Door CO<sub>2</sub> op te slaan kan de uitstoot vrij snel sterk verminderen.



### Waarom CO<sub>2</sub> opslag in gebouwen?

Het toepassen van hout en andere biobased materialen is feitelijk niet CO<sub>2</sub>-neutraal zijn, vanwege bewerking en transport. Maar ze leggen CO<sub>2</sub> voor een langere periode vast. Hout is in feite uitgestelde emissie. En als er veel hout gebruikt gaat worden, zal er ook veel aangeplant moeten worden, want ontbossing is een belangrijke medeoorzaak van ons klimaatprobleem.



Materialen die geschikt zijn om CO2 op te slaan.

- Hout
- Vlas
- Olifantsgras
- Bamboe
- Hennep
- Kurk

Speciaal voor het berekenen van de CO2 opslag in groene bouwmaterialen bestaat een super handige reken tool; deze kan worden ingezet bij het ontwerp.

### Hout

Hout slaat koolstofdioxide op. Hoe werkt dit proces?

Het uitgebreide gebruik van hout als grondstof vermindert de hoeveelheid koolstofdioxide in de atmosfeer. De koolstof (CO2), die bomen tijdens hun levenscyclus uit de atmosfeer halen, blijft opgeslagen in de houtproducten. In ieder geval voor de levenscyclus van de houtproducten. Dus ook al is het bos er niet meer, de bomen blijven ook verwerkt bijdragen aan de CO2-vastlegging.

Daarnaast kan er bij herbebossing een nieuw, jong bos groeien, dat weer CO2 uit de atmosfeer opneemt. Ook kunnen wij zo andere materialen besparen, waarvan de productie CO2-intensief is; zoals beton, metaal of plastic/kunststof.

Per houtsoort is de opslag van CO2 verschillend; per soort hout is de CO2 te berekenen. Vuren hout bijvoorbeeld kan CO2 opslaan in de verhouding: 715 kg CO2 per 1m2.



### Vlas

Vlas is een relatief duurzaam landbouwgewas. In vergelijking met andere gewassen kan dit bovendien met de eindproducten per hectare veel en lang CO2 vasthouden. Dit gewas kan zo een bijdrage leveren aan de klimaat- en milieudoelstellingen van de Europese Unie. Goed om te weten is dat een hectare vlas of hennep per jaar ongeveer evenveel CO2 vastlegt als een hectare bos in een jaar. Dit is alleen al tijdens de groei, als bouwproduct kan het ook veel CO2 opslaan.



### Olifantsgras

Olifantsgras is een snel groeiend gewas dat tijdens de groei CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer opneemt. Voor de teelt van dit gewas wordt geen (kunst)mest gebruikt, terwijl het jaarlijks geoogst kan worden. Eén hectare Olifantsgras neemt 6 keer meer CO<sub>2</sub> op dan één hectare bomen. Het snelgroeiende olifantsgras neemt tijdens de groeifase veel koolstofdioxide op. Bij de productie van bouwmaterialen, zoals isolatiepanelen, blijft de opgenomen CO<sub>2</sub> opgeslagen. Hierdoor bieden olifantsgrasbouwmaterialen een duurzame oplossing voor CO<sub>2</sub>-opslag.



### Bamboe

Bamboe bouwmaterialen zijn ook een interessante optie voor CO<sub>2</sub>-opslag. Bamboe is een snelgroeiende plant, die tijdens de groei aanzienlijke hoeveelheden koolstofdioxide uit de atmosfeer kan opnemen. Wanneer bamboe wordt gebruikt in de bouwsector, zoals bij vloeren, wanden en meubels, blijft de opgenomen CO<sub>2</sub> gedurende de levensduur van het materiaal opgeslagen. Dit maakt bamboe een duurzaam en klimaatvriendelijk alternatief voor traditionele bouwmaterialen, met het potentieel om CO<sub>2</sub>-emissies te verminderen en opslag te bevorderen.



### Hennep

Hennepbouwmaterialen bieden een veelbelovende oplossing voor de opslag van CO<sub>2</sub>. Hennepvezels, gebruikt in producten zoals isolatieplaten, hennepbeton en betonvervangers, hebben een aanzienlijk vermogen om koolstof op te nemen en vast te houden gedurende hun levensduur. Tijdens de groei absorbeert hennepplanten CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer. Naarmate het materiaal uithardt, wordt de opgenomen CO<sub>2</sub> permanent opgeslagen, waardoor hennepbouwmaterialen een veelbelovende optie zijn voor koolstofvriendelijke constructies. Door hennep te gebruiken, dragen we bij aan duurzaam bouwen en verminderen we de uitstoot van broeikasgassen. Het is een win-win situatie voor zowel de bouwindustrie als het milieu.

### Kurk

Het gebruik van kurk wint in populariteit en zie je steeds vaker toegepast. Kurkbouwmaterialen bieden een effectieve manier om CO<sub>2</sub> op te slaan. Kurk wordt gewonnen uit de schors van kurkeiken, waarbij de boom in basis onaangetast blijft; de kurk kan weer langzaam aangroeien. Tijdens de groei absorbeert de boom CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer en slaat deze op in de kurkschors. Bij de productie van bouwmaterialen, zoals isolatiepanelen en vloeren, blijft de opgenomen CO<sub>2</sub> in de kurk opgeslagen. Het gebruik van kurkbouwmaterialen bevordert niet alleen duurzaamheid, maar draagt ook bij aan de vermindering van de CO<sub>2</sub>emissies.





## C02 opname beplanting

### Chlorophytum

Deze planten hierboven nemen veel C02 op en willen wij in de groene wanden aan meerdere zijden van het gebouw opnemen. De lepelplant zal dan ook het meeste C02 opnemen.

De lepelplant kan nooit genoeg water krijgen denk aan 1x per week een flinke schuit water ( hangt van grote pot af. Moet je niet in direct zonlicht zetten. Mag niet in lagere temperaturen staan dan 15 graden. Is verder ook een makkelijke huiskamerplant.



De vrouwentong is een plant die heel goed tegen droogte kan en in de zomer hoeft je de plant maar 1x in de week water te geven en bij twijfel geen water geven. In de winter heeft de plant heeft weinig water. De plant kan het beste leven tussen 15 en 25 graden. In de schaduw heeft deze plant minder water nodig en in de zon meer.

Chlorophytum is een plant die uit het Afrikaanse regenwoud komt. Geef deze plant alleen water als het moet. Deze plant kan niet in direct zonlicht. En neemt 95% C02 op.

### Mos

Mossen hebben een aantal bijzondere eigenschappen om zich te handhaven, zelfs onder ongunstige omstandigheden. Mossen hebben geen wortels maar rhizoiden: kleine celdraadjes waarmee ze zich hechten aan de ondergrond. Ze zijn zeer effectief waardoor mossen kunnen groeien op plekken waar andere planten ontbreken. Denk daarbij aan steen of boomschors. Ook neemt mos veel C02 op en dit is erg gunstig voor ons project.



### Hosta

De Hosta bloeit in juli en augustus en de bloemen zijn paars van kleur. De kleur van de bladeren is groen en een volwassen Hosta wordt ongeveer 60 centimeter hoog met bladeren van ongeveer 25 centimeter. Een Hosta groeit het beste op een locatie met schaduw en vochthoudende grond.



### Vedergras

Een grassoortje die absoluut de zachtste uitstraling heeft van het assortiment. Deze zeer fijne bladeren en de losse bloem-aren geven de plant zijn aaibaarheid. Door de fijne structuur wuift deze gras pol vriendelijk in de wind. Zet meerdere planten bij elkaar om het wind-effect nog groter te maken. Je kunt dit plantje het best snoeien in het najaar of vroege voorjaar.



### Duizendknoop

Duizendknoop de bloeitijd van deze Persicaria is in de nazomer en herfst. Bloemkleur is donkerrood, in dunne aren op stevige stengels. Persicaria breidt zichzelf uit door zijn wortelstokken en zaait zich ook wel zelf uit. Zo krijg je al snel een mooie plantgroep. De plant wordt ook wel Duizendknoop genoemd, omdat op de stengels verdikkingen zitten die ook wel knopen worden genoemd. Iedere knoop kan een nieuw plantje worden, wanneer je ze stekt. En deze plant ziet er leuk uit.



### Lepelplant

De lepelplant ruim water geven en zorg ervoor dat de grond vochtig blijft. De plant in een lichte omgeving plaatsen maar niet in direct zonlicht. Tijdens de bloeiperiode voeding geven en de plant eens in de drie jaar verpotten.



### Petunia

En niet geheel onbelangrijk het onderhouden van deze plant kost niet veel moeite. Kenmerkend voor de petunia zijn de kelkachtige- of trompetvormige bloemen. De petunia is in Nederland vooral bekend als perk-, pot- of kuipplant, waarmee je het terras of balkon opfleurt. Petunia in de tuin. Snoeien is vaak niet nodig. Petunia is te zaaien en een snelle groeier.



### Vrouwentong

Verzorging van de Vrouwentong Vrouwentongen zijn heel makkelijk te onderhouden. De plant kan door zijn afkomst goed tegen droge warmte, bijvoorbeeld van de centrale verwarming. De Vrouwentong staat prima in het licht, maar zet hem niet in de volle, brandende zon. Geef weinig water, laat de aarde tussen gietbeurten goed uitdrogen. En de Vrouwentong neemt lekker veel CO2 op.



## Waterhuishouding

In dit hoofdstuk gaat u lezen over de aanpak van het waterhuishouden van het gebouw en terrein. Dit wordt duidelijk gemaakt met een hoofdvraag en die luidt als volgt.

Hoofdvraag : Wat is de meest efficiënte manier voor het waterhuishouden van het TechLab079?

### Wensen gemeente Zoetermeer

Om een waterhuishouding te kunnen maken moeten wij met dit project rekening houden met de wensen van gemeente Zoetermeer. En die luiden als volgt het water vasthouden dat betekent voorkomen dat je water overhebt. Water opslaan is als volgt dit kun je doen in bakken en onder de grond plaatsen en verbinden aan de waterbuizen. De laatste optie die gemeente Zoetermeer wenst is afvoeren via riool buizen.

### Soorten water bij TechLab079

#### **VWA**

VWA bestaat uit huishoudelijke afvalwater, industriële afvalwater en lekwater.

In dit project hebben wij met name huishoudelijk afvalwater en lekwater.

#### **HWA**

HWA is al het water dat uit de lucht komt.

### Waterbeheer VWA

Beheer van grondwater ligt bij de gemeente Zoetermeer en de voorkeur gaat naar vasthouden en opslaan van water. Dit gaan wij toepassen door waterbuizen aan te brengen bij de wc's omdat wij in de tekenen meer wc's gaan plaatsen. En om te voorkomen dat de oude buizen kapot gaan door de waterdruk. Komen er 1 of 2 buizen bij. Dit hangt van een paar dingen af. Namelijk de ruimte onder de grond en hoe groot de extra buizen worden.

### Waterbeheer HWA

Beheer van HWA het meest praktische door met buizen naar een put te leiden. Maar omdat de gemeente liever water vasthouden heeft is het idee om een waterbak onder de grond te plaatsen en hier dit water op te slaan. Enige nadeel is dit is erg duur. De uitdaging is om het hele pand van water te voorzien en niet zoveel water over te houden. Maar om te voorkomen dat het hele pand en alles daaromheen zonder water komen te zitten op hele droge dagen. Is het verstandig om een opslag te hebben voor water.

### Waterbeheer VWA en HWA

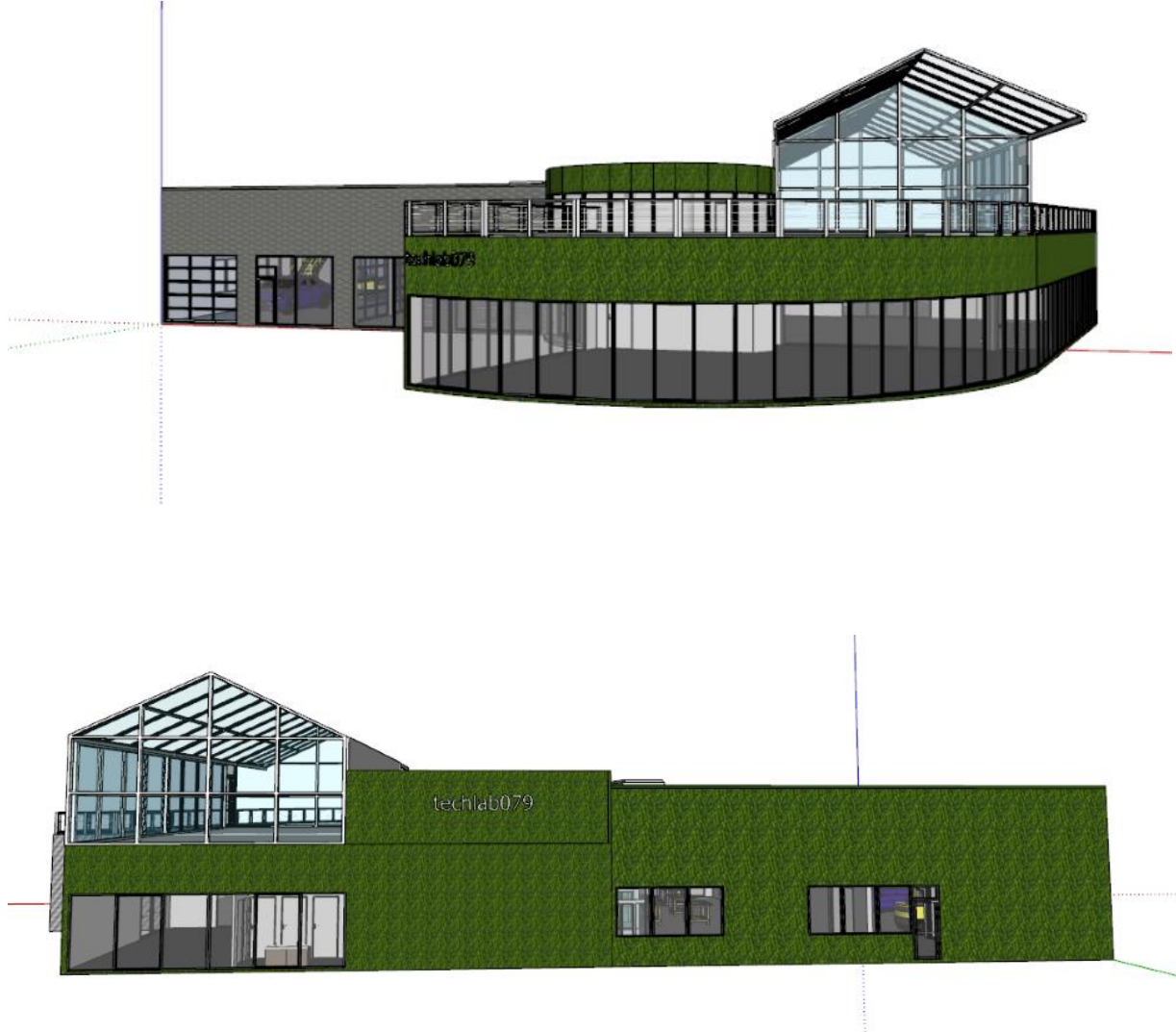
De nieuwe natuurlijke waterhuishouding TechLab079

Het TechLab079 gaan wij circulair ombouwen met een nieuwe manier van de waterhuishouding en het plan is om via waterkanalen in de grond en wanden de planten op de muren water te geven en het water dat overblijft dat wordt opgeslagen in bakken of naar de het watertje achter het gebouw gebracht maar dit doen we alleen als er echt geen andere optie is. Ook is het plan om rondom het gebouw een soort kuiltje te maken voor de afvoer van het VWA en HWA water. Zo voorkomen we dat de half bestrating uit droogt en we hebben een opslag voor water die niet zichtbaar is en niet in de weg staat.

### Groene wanden

Op TechLab079 komen er op de buitenwanden groene wanden het idee hierbij is in de muur een soort fonteintjes te plaatsen die om de zoveel uur de groene wanden water te geven. Dit water komt van de HWA en wordt via de buizen in en om het gebouw verplaatst naar alle groene wanden. Om te voorkomen dat deze wanden uitdrogen is het handig om een wateropslag te plaatsen. Ook is het belangrijk dat de groene wanden niet te nat worden, dus afhankelijk van het weer en de neerslag is het handig om dan op de dag te kijken hoe vaak je de groene wanden water wil geven. Dit gaat dan handmatig of ingesteld worden met een systeem. Op de afbeeldingen hieronder zijn de groene wanden te zien.

### Afbeeldingen groene wanden





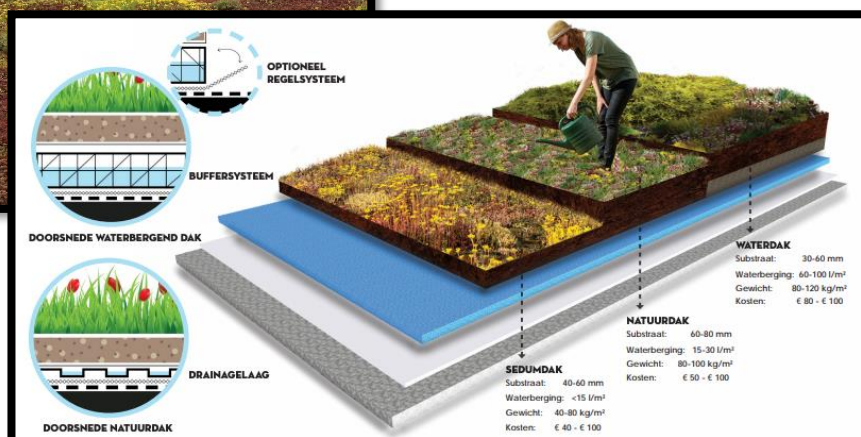
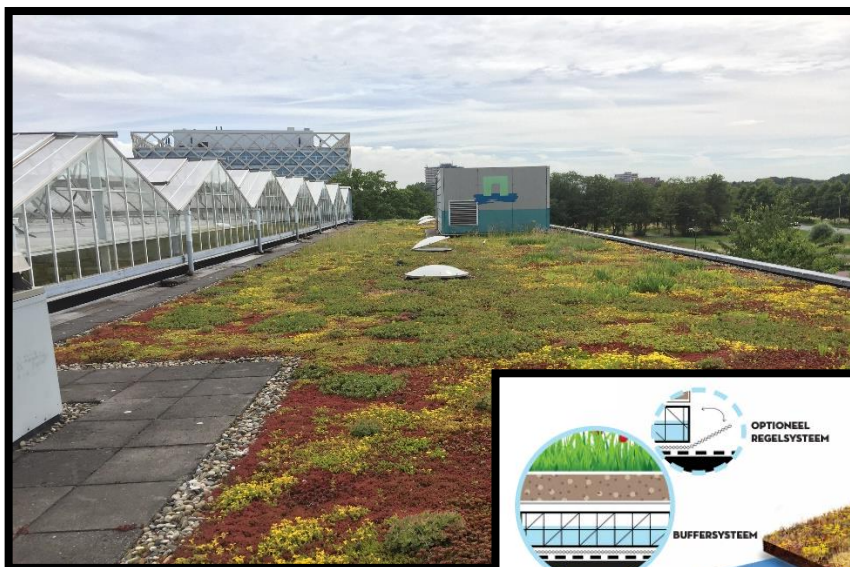
## Klimaat adaptatie beplanting, water en /of vegetatie

Bij een gebouw dat klimaat adaptief is gebouwd is betekend het dat hij bestand is tegen weersextremen. Denk hierbij aan extreme hitte, droogte, regelval en slechte luchtkwaliteit als gevolg van klimaatveranderingen. Aan gezien er de laatste varen spraken is van kans op extreme weersomstandigheden is het goed om dit ook bij het pand rekening mee te houden.



### Groene daken

Op het dak willen we een sedum dak toepassen. Het toepassen van een groendak kent vele voordelen. Een groen dak kan ook werken als isolatie voor het pand. In de zomer wordt het pand minder warm en in de winter hoeft je het pand minder te verwarmen. Een groendak vangt ook veel water op. Bij hevige regen val kan het dak het water opslaan. Afhankelijk van de constructie en het dak kan er een bepaald aantal water opgeslagen worden. Er zijn diverse groene daken regulier groendak, een Detentie dak of een Retentiedak. Elk soort dak kan een bepaalde hoeveelheid water opslaan.



### Regulier groendak

Groene daken bergen water in zowel de planten als de onderliggende substraat- en drainagelaag. Door middel van verdamping keert het water weer terug in de atmosfeer of wordt vertraagd afgegeven aan het riool.

### Detentiedak

Net als bij een normaal groendak hebben de planten en de substraatlaag van het Detentiedak hun waterbergende werking. Ook zorgen de onderliggende lagen ervoor dat een grotere hoeveelheid regenwater tijdelijk kan worden opgevangen en vertraagd wordt afgevoerd. Ook is het een groot voordeel van dit dak dat het een relatief laag verzadigd gewicht heeft en op bestaande daken met een afschot van 2 graden toegepast kan worden.

### Retentiedak

Dit is het meest geschikt voor daken zonder afschot die meer water moeten bufferen dan een regulier groendak. Hierbij is een Retentiedak de perfecte oplossing. Het water wordt in de onderste laag van dit groendakstelsel opgevangen en – wanneer nodig – afgevoerd. Het Retentiedak is beschikbaar in verschillende opbouwen, met vier verschillende vegetatiematten.

Kosten.

De kosten voor een Groen dak bedragen ongeveer 50-85 euro 100 euro





## Groene gevels

Het toepassen van een groene gevel kent vele voordelen zo houdt een groene gevel water vast wat erg fijn is bij heftige regenval. De planten zorgen ervoor dat de gevel niet heel warm wordt. In de zomer en in de winter hoef je minder te stoken. Ook zorgen de planten voor zuurstof en opnamen van Co2 en fijnstof. En de groene gevel draagt bij aan een goede biodiversiteit. Groene gevels zijn bedekt met planten en bloemen. Ze verbeteren de luchtkwaliteit, verminderen de warmteontwikkeling in stedelijke gebieden en bieden een habitat voor insecten en vogels.



### Voordelen

- Invloed op temperatuur
- Houdt water vast
- Draagt bij aan biodiversiteit
- Draagt bij aan luchtzuivering
- Produceert zuurstof
- Langere levensduur van gevel
- Akoestische meerwaarde
- Multifunctionele ruimtegebruik
- Duurzame leefomgeving

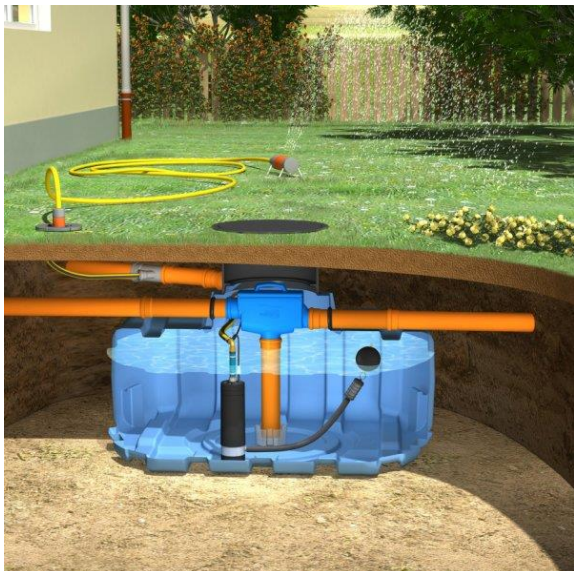
### Nadelen

- Niet-bladverliezende planten beschermen een gebouw juist tegen slagregens en houden de muren droog.
- Vaak wordt gevreesd voor schade door wortels van zelfklimmers aan gevels. Maar alleen gevels die al ondichte voegen hebben of scheuren vertonen, zullen last krijgen van indringende wortels.
- De kosten voor een groene gevel vrij hoog. De kosten van een groengevel bedragen ongeveer €400 per vierkante meter.



## Water opslag zijn duurzame bouwproducten

Gezien we gemiddeld per persoon z'n 150 Liter drinkwater per dag waarvan ca. 75% kan worden bespaard door het opvangen en gebruiken van regenwater. Het doorspoelen van het toilet, de was, de auto of ramen wassen, de tuin sproeien. Hiervoor zijn verschillende kunststof watertanks beschikbaar die je zowel ondergronds als bovengronds kan toepassen.

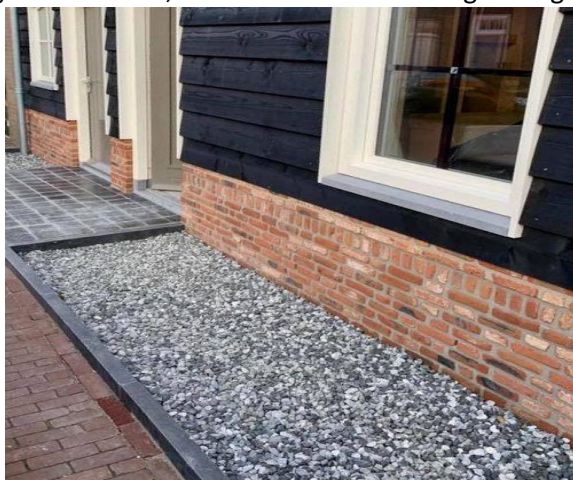


Het voordeel van het gebruik van deze tanks is dat je bewust omgaat met het regenwater. Ook zijn er minder water kosten. In tijden van droogte heb je het voordeel dat je het regenwater op geslagen hebt om zo je planten water te geven.

Geld technisch is het plaatsen van een water tank niet zeer interessant dit om dat bij waternet kost drinkwater 0,87 euro per m3. Dus met een regenton bespaar je afgerond 1 euro per jaar aan drinkwater.

## Grindstrook

Langs de gevel kunnen we een grindstrook toepassen met Olivijn grind. Dat is een grindsoort die Co2 uit de lucht kan opnemen. Een grindstrook zorgt ervoor dat het water snel afgevoerd wordt, en dat het water niet tegen de gevel opspat.



## Kunststof graskanttegels

Op het parkeerterrein waar de auto's staan is alles bestraat. Een betere oplossing hiervoor is het toepassen van gerecycled kunststof graskanttegels door deze tegels kan gras groeien en het regenwater kan door de bodem op gevangen worden. Een aantal voordelen zijn dat het water snel afgevoerd kan worden. Je toch nog een soort grasveld hebt die ook co2 op kan nemen. Daarnaast is kan je het ook inzaaien met een speciaal gras mengsel wat bijdraagt aan de biodiversiteit. Er zijn ook nadelen bij het toepassen van deze grastegels. Zo kan het gras bij overbelasting nog steeds modderig worden en het vergt meer onderhoud dan normale bestrating. De kosten per tegel van 40 x 60 x 8 cm zijn 8 euro per tegel.



## Conclusie

Een klimaat adaptief gebouw is bestand tegen weersextremen en houdt rekening met klimaatverandering. Groene daken, zoals sedum daken, bieden isolatie, wateropvang en kunnen op verschillende manieren water opslaan, afhankelijk van het type dak. Groene gevels verbeteren de luchtkwaliteit, verminderen warmteontwikkeling en dragen bij aan biodiversiteit. Wateropslag met behulp van kunststof watertanks zorgt voor bewust gebruik van regenwater. Grindstroken en kunststof graskanttegels bevorderen waterafvoer en bieden ruimte voor grasgroei en CO<sub>2</sub>-opname. Hoewel er kosten en onderhoudsoverwegingen zijn, dragen deze duurzame bouwmaterialen bij aan een groene en veerkrachtige leefomgeving.



## Maatregelen biodiversiteit

In dit hoofdstuk gaan we onderzoek doen naar de biodiversiteit wat betreft het project Zuidweg 100 in Zoetermeer. Biodiversiteit houdt in de biologische diversiteit aan verscheidenheid aan levensvormen van een gebied, ecosysteem, boom en de gehele planeet. Biodiversiteit omvat alle soorten planten, dieren en micro-organismen, maar ook de enorme genetische variatie binnen die soorten en de variatie aan ecosystemen waarvan ze deel uitmaken, van weiland tot wetland, van rivier tot estuarium en van bos tot woonwijk. Het gaat dus lang niet alleen over bloemen, bomen, koralen en aabare beesten. Het begrip omvat het totaalpakket aan levende organismen en systemen – en de interacties daartussen. We gaan het onderzoek doen over dit project en hoe wij het terrein zo veel mogelijk biodiversiteit kent. Door een grootte biodiversiteit toe te passen zorgt dit voor schone lucht, fris water, een goede kwaliteit van de bodem en de bestuiving van gewassen. Het helpt om klimaatverandering te bestrijden. Dit zorgt voor een prettige omgeving voor mens en dier.



## Onderzoeksplan

### Leefgebied

Het leefgebied heeft veel invloed om de biodiversiteit. Op het terrein van het project moet er dus veel variatie komen om veel verschillende dieren, planten en algen aan te trekken. Omdat iedere dier zich anders nestelt moet er een gevarieerde hoeveelheid aan bomen, struiken, planten, grondsoorten en martiale.

### Huidige omgeving

Het project bevindt zich aan de Zuidweg in Zoetermeer dit is een drukke weg waar veel auto's rijden dit kan dieren afschrikken daarom moet het terrein afgesloten worden hiervan.

### Terrein

Het terrein is volledig verhard dit is niet geschikt voor veel dieren en dus erg onaantrekkelijk. Om meer dieren aan te trekken moet er een deel onverhard worden. Wel moet er auto's kunnen parkeren daarom kan ook een half bestrating worden toegepast. Als een deel van terrein onverhard wordt kunnen planten groeien en bomen worden geplant in deze planten en bomen kunnen dieren zich weer nestelen. Ook kunnen in de grond dieren nestelen.

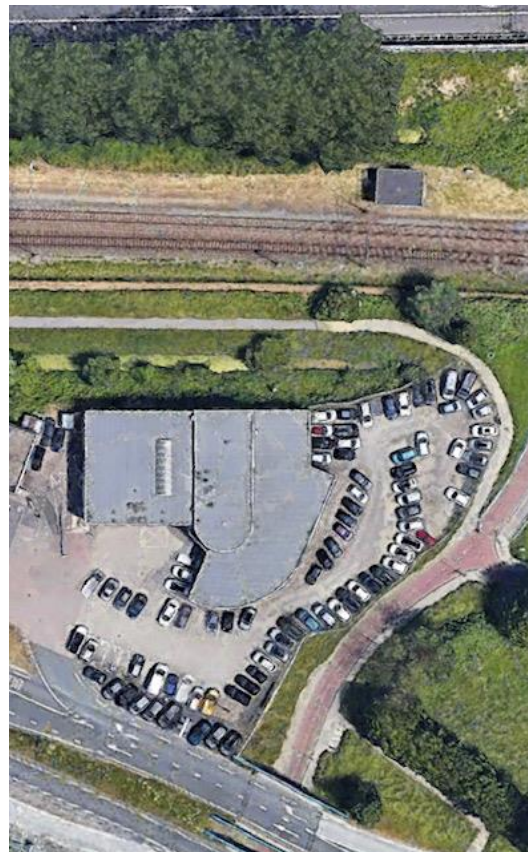
### Water

Achter het gebouw zit een sloot ook dit is de leef plek van veel dieren dit moet een rustige plek worden waardoor dieren zich kunnen nestelen in het groen om de sloot.

### Gevel gebouw

Om het gebouw goed laten inbelden met het terrein willen wij als klas de gevels met groene platen bekleden. Dit ziet er als volgt uit. In deze gevels kunnen insecten zich nestelen.

Door dit alles toe te passen ontstaat er een diverse biologische omgeving.



## Verschillende levensvormen

Een grootte biodiversiteit wordt veroorzaakt door verschillende diersoorten maar welke diersoorten leven in welke soort leefgebied. Ik ga onderzoeken welke dieren je aan wil trekken en wat je daar voor nodig hebt. Biodiversiteit wordt beschouwd op 3 verschillende niveaus: soortendiversiteit, genetische diversiteit en diversiteit van ecosystemen.

- **genetische diversiteit:** de verscheidenheid aan genen in planten, dieren, zwammen en micro-organismen. De genetische diversiteit drijft de evolutie, en staat dus aan de basis van de biodiversiteit.
- **diversiteit op soortniveau:** de verscheidenheid van alle verschillende soorten planten, dieren, zwammen, algen, bacteriën maar ook mensen.
- **diversiteit van ecosystemen:** omvat alle verschillende levensgemeenschappen met hun biotopen die op aarde bestaan, zoals tropische of gematigde bossen, woestijnen, moerassen, rivieren, bergen, koraalriffen, enz., maar ook de landelijke en stedelijke omgeving. Een ecosysteem is het geheel van soorten (en hun onderlinge relaties) samen met het leefgebied waarin ze voorkomen. Dit heeft wel meer betrekking tot heel de aarde en we willen gaan verdiepen in het project.

## Hiërarchie van biodiversiteit

In de definitie van biodiversiteit zitten groepen verwerkt, van genen over soorten tot ecosystemen. Het leven kan worden beschouwd op nog andere niveaus, van microscopisch kleine elementen tot processen op wereldschaal. Toch wordt biodiversiteit meestal beschouwd op het niveau van genen, soorten, populaties, levensgemeenschappen en ecosystemen.

## Genen

Een gen is een deel van het DNA (erfelijk materiaal) dat een erfelijke eigenschap overbrengt. Ieder individu gekenmerkt door een unieke genencombinatie. Dit genenpakket bepaalt het uiterlijk van een individu, zodat ook twee individuen nooit identiek zijn.

## Soort

Algemeen wordt een soort omschreven als een groep individuen die zich onderling kunnen voortplanten en vruchtbare nakomelingen produceren. De individuen van een soort zijn nauw verwant, en lijken dus meestal sterk op elkaar.

## Populatie

De verzameling van alle individuen van eenzelfde soort die op eenzelfde plaats leven wordt een populatie genoemd. Elke populatie is optimaal aangepast aan de omstandigheden waarin ze leeft.



De biosfeer is het gedeelte van de aarde en de atmosfeer waarin leven voorkomt.



Het landschap is een mozaïek van ecosystemen. Het is het resultaat van natuurlijke en menselijke factoren.



In een ecosysteem interageren dieren, planten, paddenstoelen en micro-organismen met elkaar en met hun omgeving.



Een populatie is een groep individuen van eenzelfde soort die in eenzelfde gebied leven.



Hoe groter de genetische verscheidenheid binnen een populatie vlinders, hoe beter deze populatie zich kan aanpassen aan verstoringen en hoe groter de kans op overleven.

Toch zouden de individuen van de twee populaties zich onderling nog wel kunnen voortplanten; het gaat daarom over dezelfde soort.

### Levensgemeenschap

Een levensgemeenschap bestaat uit alle organismen die in een bepaald gebied voorkomen en waartussen relaties bestaan. Het gaat daarbij dus om een geheel van individuen van verschillende soorten die in een gebied of wel een leefgemeenschap leven.

### Ecosysteem

Een levensgemeenschap vormt samen met de omgevende abiotische factoren een ecosysteem. Wereldwijd vormen gelijkaardige, maar geografisch gescheiden ecosystemen samen biomen. Samen vormen deze biomen dan weer de biosfeer: een relatief dunne laag rondom de aarde die alle levende organismen op aarde bevat.

### Toepasbaarheid

Voor het project wil ik een plattengrond en vlekkenplan maken met de indeling van het buitenterrein in de beste manier met betrekking tot de bio diversiteit.

### De huidige omgeving

In de huidige situatie van het buitenterrein is als volgt:

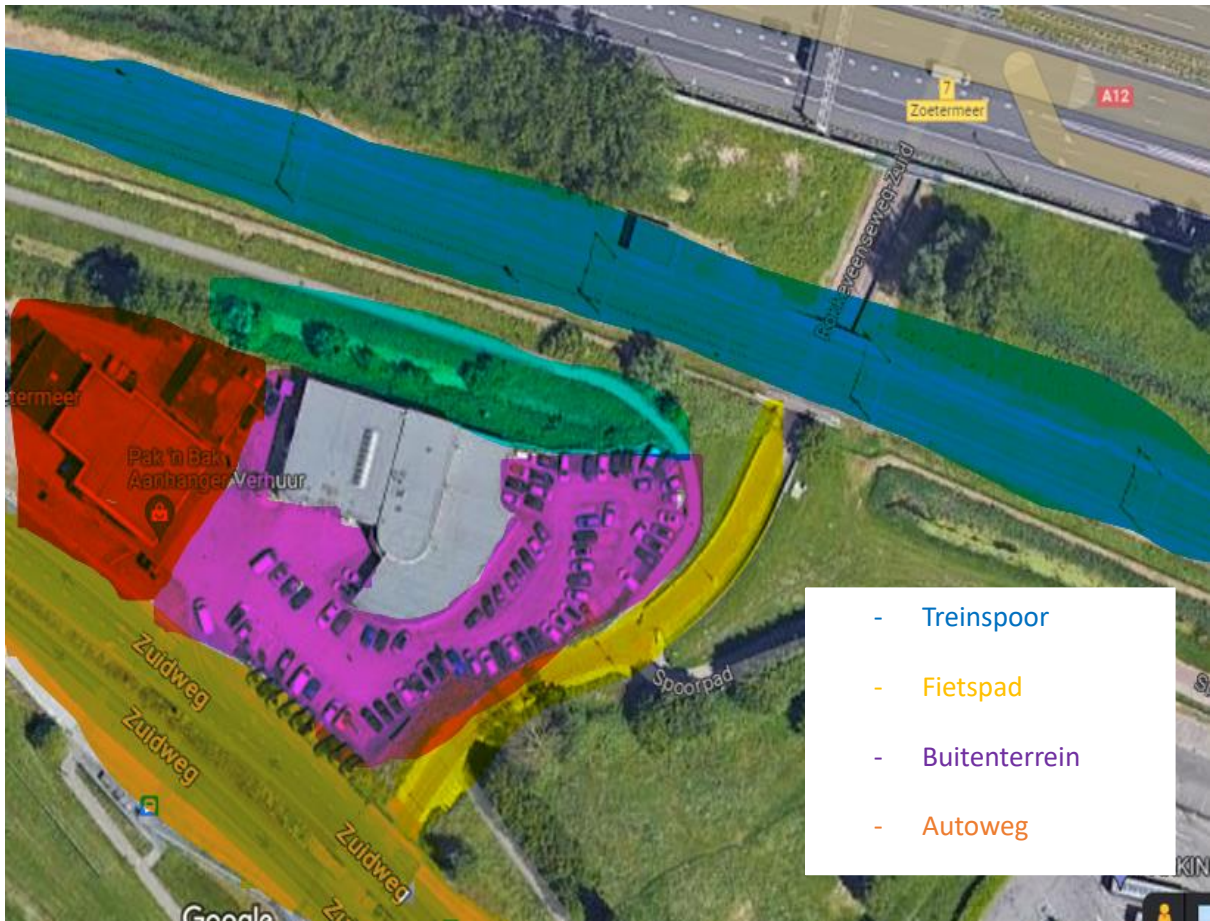
Het gebouw staat aan de drukke weg waar auto's rijden. Er ligt een fietspad naast en er is aan de achterzijden een trein. Ook staat naast het gebouw een tankstation. Al dit levert op dit moment weinig leven op voor natuur en dier daarom moeten we van het terrein een gebied creëren waar genen, soorten, populaties, levensgemeenschappen en ecosystemen kunnen nestelen in toch wel deze industriële omgeving.

Veder is het terrein op dit moment volledig verhard ook dit is niet uitnodigend voor veel dieren en planten.

En achter het gebouw is een rivier waar dieren en planten zich nestelen dit willen we natuurlijk goed onderhouden zodat hier ook veel dieren kunnen nestelen.

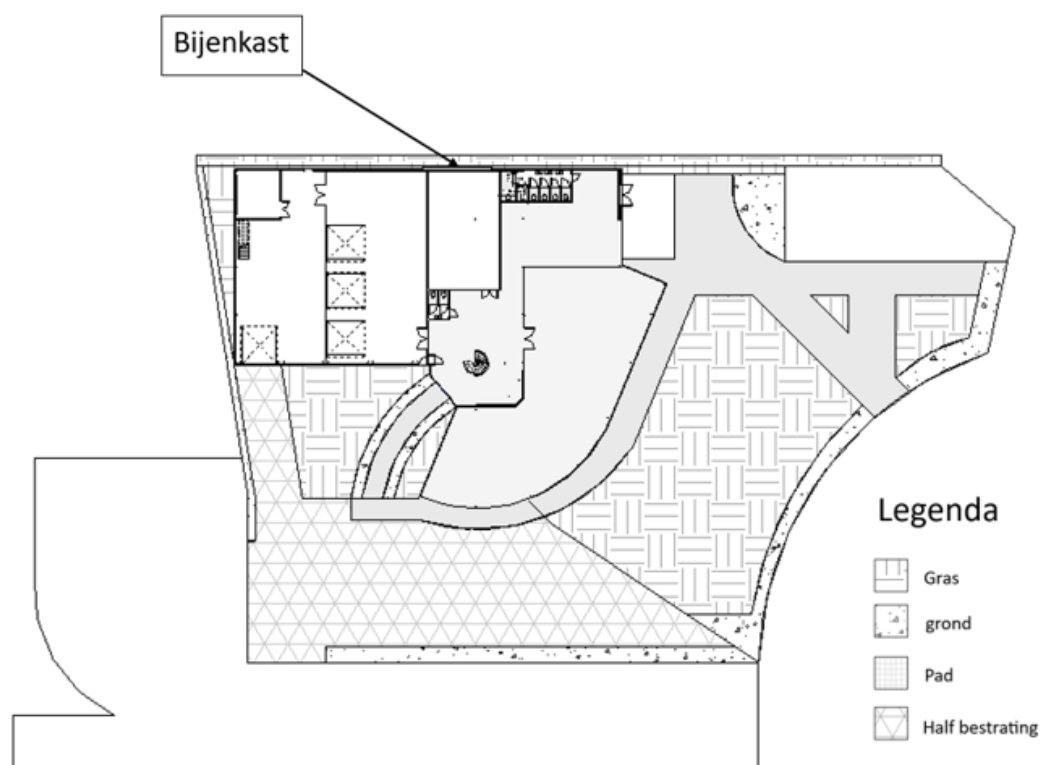
### Vlekkenplan

Voor de indeling van het terrein gaan we een vlekkenplan maken hier wordt het terrein grof ingedeeld in verschillende diersoorten.





## Plattegrond indeling



Hierboven ziet u de plattegrond.

**Gras:** op het terrein hebben we een grasveld aangebracht hier kunnen bomen op groeien maar ook bijvoorbeeld projecten kunnen worden uitgewerkt.

op het gras kunnen bloemen groeien en waar bijen weer op af komen. In het gras kunnen insecten leven maar ook dieren als mollen en muizen kunnen hier leven. Op het gras worden bomen geplaatst waar vogels kunnen nestelen.



**Grond:** Om het terrein af te sluiten wil ik een heg met begroeiing waar dieren ook weer kunnen leven. Hierdoor is het afgesloten van de weg en dus ook veiliger voor kinderen die zich op terrein bevinden. En is het terrein veiliger tegen bijvoorbeeld inbraak.



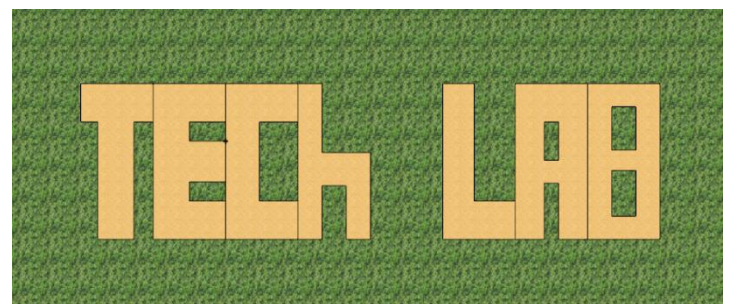
**pad:** er komt ook een pad hier kunnen mensen zich om het gebouw bewegen deze is verhard zodat hier het water van af kan lopen naar het gras en slootkant.



**Half bestrating:** voor het parkeren van auto's en bussen is er een deel hal bestrating aangebracht hier kunnen alsnog dieren is leven en water kan goed weglopen in de grond.

### Bijenkasten

Zoetermeer is de bijvriendelijkste gemeente van Nederland door een bijenhotel op te hangen, help je de bijen om eitjes te kunnen leggen. Een bijenhotel is voorzien van allerlei buizen waar de eitjes in worden gelegd. Tussen elk eitje leggen de bijen een balletje van stuifmeel en nectar. De larven eten hier van als ze uit het eitje komen.



De bijenkast aan de achterzijde van het TechLab willen wij in de vorm van de tekst TechLab en dat gaat er zo als hier boven uit zien.

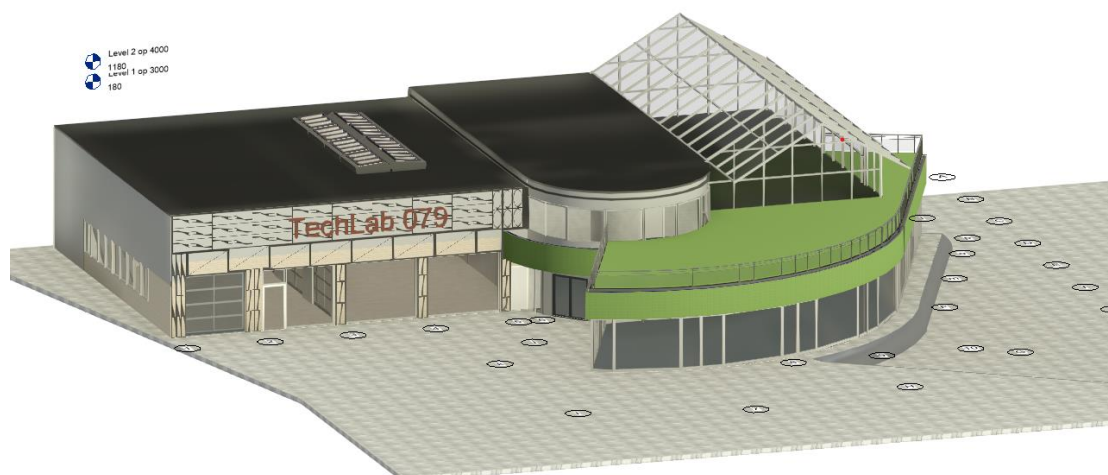
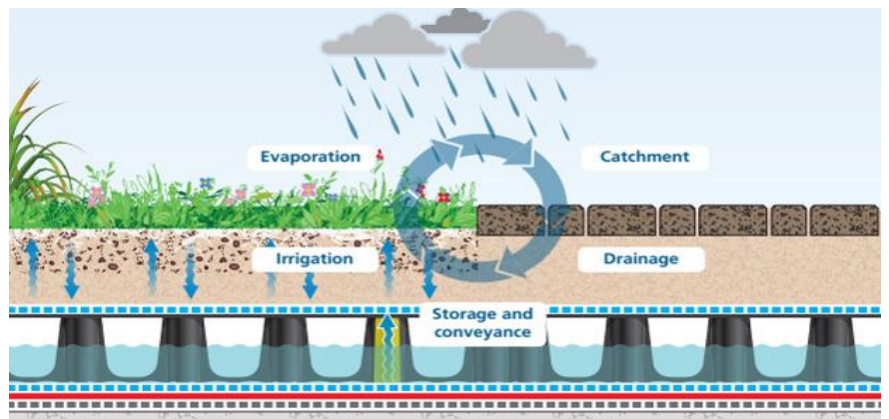


## Groen gebouw

Het huidige gebouw is erg industrieel. Daarom gaan wij het gebouw aankleden met veel groen.

We willen groene gevelbekleding aanbrengen waar insecten kunnen zitten dit gaat er als volgt uit zien.

Ook op het dak willen we ook een groene dijkbekleding doen.



## Resultaat

Door al dit toe te passen wordt het terrein en de omgeving vlak der om heen een stuk diverse dan de huidige situatie. Op deze manier ontstaat er een fijne omgeving voor mens dier en natuur.

biodiversiteit zorgt voor schone lucht, fris water, een goede kwaliteit van de bodem en de bestuiving van gewassen. Het helpt om klimaatverandering te bestrijden en ons eraan aan te passen en het vermindert de impact van natuurrampen op grootte schaal.

Hoe diverser een gebied, hoe meer verbindingen tussen organismen, hoe rijker en beter bestand het is tegen veranderingen zoals klimaatverandering, ziektes en plagen. Als een soort niet tegen een verandering kan, kunnen andere soorten het overnemen zonder dat het hele systeem instort.

## Samenvatting

De huidige toestand van het gebouw en het terrein hier omheen is erg kaal en industrieel er is weinig groen aanwezig. Om een prettigere omgeving te creëren met betrekking tot het buiten terrein hebben wij onderzoek gedaan naar het groter maken van de biodiversiteit.

zoals hier naast te zien is er een indeling gemaakt om het terrein beter te verdelen en veel variatie aan te brengen.

Hierdoor kunnen er meer dieren en planten gaan leven op het terrein wat een prettige leef omgeving vormt voor mens dier en natuur. Een groot voordeel hier van is bijvoorbeeld dat door dit te doen er bij bepaalde weeromstandigheden zoals veel warmte er alsnog fijn gewerkt kan worden en bijvoorbeeld met veel regenval geen grootte plassen water op het terrein komen.

Een fijne omgeving voor alle bezoekers van het TechLab.



## Buitenterrein

in deze paragraaf wordt er uitgelegd wat wij met het buiten terrein van het TechLab willen doen en welke veranderingen er plaats gaan vinden. Ook worden er dingen aangekaart die we eerst in gedachten hadden maar bijvoorbeeld niet uitgevoerd kunnen worden. Die lichten we ook toe. De onderwerpen van bijvoorbeeld dieren, planten en afval komen aanbod.

### Voor terrein

De voorkant van het terrein pakken we even apart met de rest van het buitenterrein (de zijkant) omdat daar niet super veel gebeurd en het overzichtelijker is om dit even los van de rest te zien.

De voorkant van het TechLab willen wij gebruiken om schoolbussen te laten komen en parkeerplekken voor docenten en professors te maken. Ook willen wij zorgen voor een groen terrein aan de voorzijde want nu is er veel te weinig groen aanwezig. Ten slotte hadden wij de gedachte om het TechLab aantrekkelijk te maken voor voorbijgangers door middel van vlaggen met ons logo erop.

De parkeerplaatsen bevinden zich langs te weg kant en zijn van half bestrating. Ook willen we het hek aan de zijkant vervangen door bijvoorbeeld een hout hek met hedera of takken van knotwilgen met groen er tussen.



### Zijkant terrein

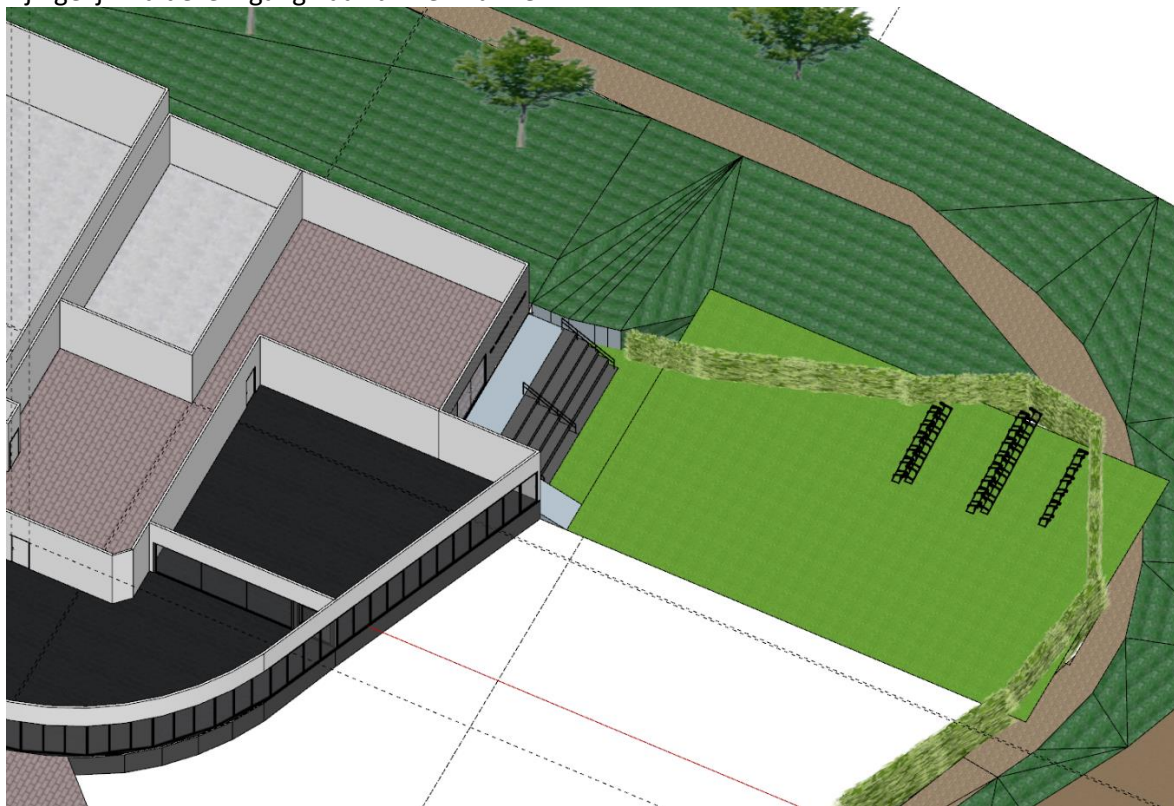
De zijkant van het terrein heeft in eerste opzicht al één kleine verandering. Zo hebben we de ingang voor fietsers, voetgangers en mensen die op de scooter zijn verplaatst. Het hek aan de zijkant hebben we precies zo geplaatst dat het in het midden ligt waar de drie fietspaden elkaar kruisen.



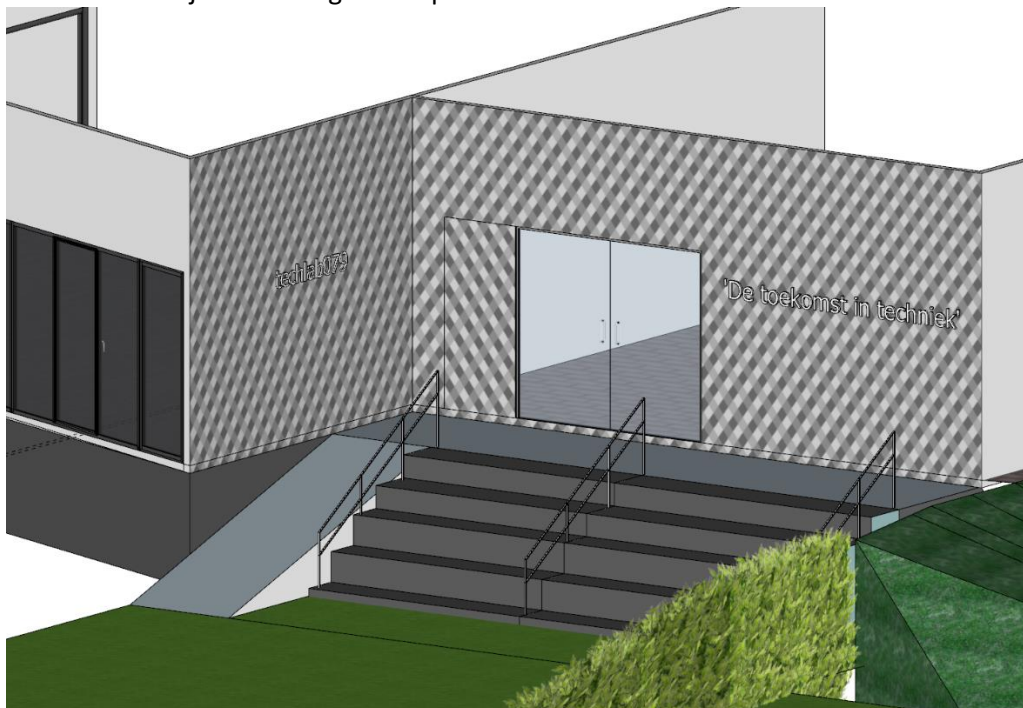
Nieuwe plek ingang

### Nieuwe ingang

Naast de huidige ingang aan de voorzijde van het gebouw en het nieuwe hek aan de zijkant gaan we nu ook een nieuwe ingang maken aan de zijkant zodat mensen die met de fiets, scooter of lopend zijn gelijk via deze ingang naar binnen kunnen.



In de bovenstaande Sketchup tekening is te zien dat de tweede ingang helemaal aan de rechterachterzijde van het gebouw plaatsvindt.



Te zien is dat we gebruik maken van trappen met een stang en aan de zijkant een hellingbaan is geplaatst voor invaliden. Rondom de muren van de ingang willen we een soort wrap op de muur doen met het logo en iets van de techniek.

#### Fietsenstalling + scooters

Er is een hoogteverschil op het midden van het terrein, met de fietsenstalling willen wij dit hoogteverschil weg werken en goed benutten. Het dak van de fietsenstalling komt zo gelijk aan het hoge gedeelte van het terrein. Boven op de fietsenstalling kan deze ruimte dan ook gebruikt worden. De vloer van de fietsenstalling zou dan iets verlaagd moeten worden om te zorgen dat de fietsenstalling hoog genoeg is. Het lage gedeelte van het terrein loopt hierdoor een stukje af, maar op deze manier heb je niet de hoge helling door het hoogte verschil wat veel ruimte in beslag neemt. Om te zorgen dat de fietsenstalling diep genoeg is om hier ook echt in de kunnen lopen en je fiets weg te zetten moet het lage gedeelte van het terrein nog iets verlaagd worden. Dit zal ongeveer om een halve meter gaan. Door een deel van het terrein uit te graven moet er naar het grondwaterpeil worden gekeken. Helaas is gebleken dat we last gaan krijgen van het grondwater als het terrein dieper word dan dat het nu is.

Na verschillende opties te hebben bekeken is er besloten dat we deze fietsenstalling op dit moment beter niet kunnen realiseren op deze manier. Door de overlast van het grondwater kan de fietsenstalling alleen gerealiseerd worden door een goede stevige kelder bak die het grondwater tegen kan houden. Hier zit een groot kostenplaatje aan en wij denken dat dit op dit moment niet realistisch is voor TechLab079. Wel is dit idee misschien in de loop der jaren haalbaar en kan dit altijd nog gedaan worden.

Als alternatief komt de fietsenstalling achteraan op het terrein. Zo komt de fietsenstalling los te staan van het gebouw en hoeft er geen rekening te worden gehouden met de hoogte. De fietsenstalling kan hier dus makkelijk overdekt worden gemaakt, zodat de fietsen droog kunnen staan. Er kan ook worden gekozen voor een open fietsenstalling. Het kost natuurlijk meer geld om deze fietsenstalling overdekt te maken. Op dit moment zijn dat misschien onnodige kosten. Als de fietsenstalling wel overdekt word gemaakt aangezien kan er een trap of loopbrug bedacht moet worden zodat je ook op de fietsenstalling kunt komen. Hierin moet afgewogen worden of de ruimte boven de fietsenstalling nodig is voor meer oppervlak buitenterrein of dat er toch voor de goedkoopste optie gekozen word. Dit zijn losse fietsenrekken zonder overkapping. Voor nu heb ik gekozen voor de losse fietsenrekken. Dit is de goedkoopste oplossing en makkelijk te verplaatsen, zodat er in de loop der tijd wat meer geld en energie in de fietsenstalling kan worden gestoken en nog kan worden gekozen waar deze komt.

Hieronder is een heel simpel ontwerp van de mogelijke overdekte fietsenstalling in het midden van het terrein. Ik heb dit verder niet uitgewerkt, omdat hij op dit moment niet haalbaar is. Maar zo is er toch een beeld bij het idee.



### Dieren en planten

De ruimte tussen het parkeren aan de voorzijde en de fietsen willen we in twee delen splitsen. De helft wordt een natuur tuin en de andere helft wordt gebruikt om de techniek buiten toe te passen. De tuin met veel groen moet ook aangepast worden op de dieren die veel voorkomen in het gebied. Dieren die veel voorkomen in dit gebied van Zoetermeer is de Houtduif, Ekster, Koolmees, Braamsluiper en winter koning. In de groene tuin zouden wij nestgelegenheid en plek om te broeden, grond als bron voor voedsel (kevers en wormen), bomen, platen en andere bloemen. Veel bloemen trekt zo weer bijen aan.

Ook willen we aan de achterkant van het gebouw een groene gevel maken en met bijenkorven TechLab in de muur graferen. Zo hebben de bijen een fijne plek en de gemeente Zoetermeer in tenslotte de bij vriendelijkste gemeente van Nederland.

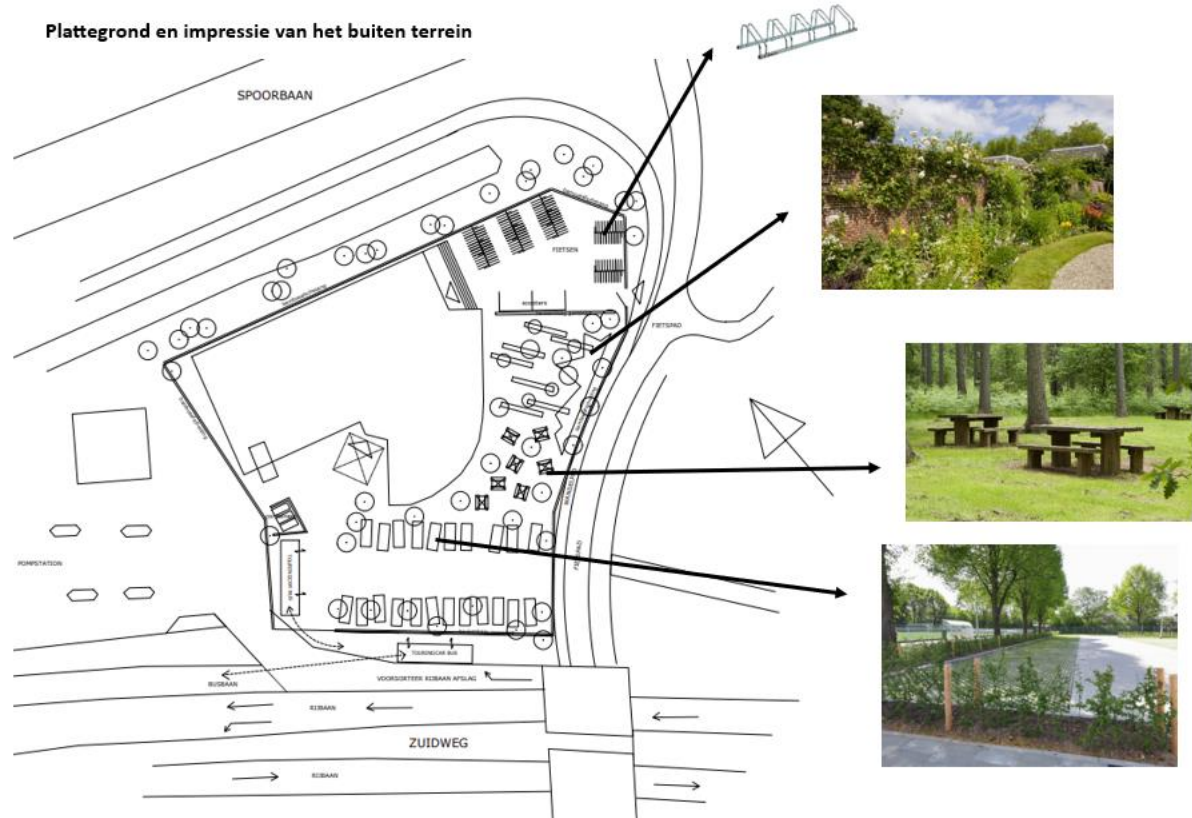
### Technische buitenruimte

Op de plek waar de technische buitenruimte komt maken we ook gebruik van zit gelegenheid. Zo zetten we er picknick banken neer dat mensen buiten kunnen zitten als er geen techniek activiteit bezig is. Tussen de picknick banken door willen we het groen van de tuin weer een beetje terig laten komen en ook het scheiden van afval toevoegen.

### Afval

Om ervoor te zorgen dat de mensen en dieren geen last hebben van afval en het terrein schoon blijft zijn er overal rondom het terrein afval scheidende prullenbakken aanwezig. Ook is er de gelegenheid om oude batterijen, kleding en materialen in te leveren. Deze kunnen gedoneerd worden of hergebruikt worden voor het pand of andere gelegenheden.

## Plattegrond en impressie van het buiten terrein



### Conclusie

In dit onderzoek wordt beschreven wat er met het buitenterrein van het TechLab gaat gebeuren. Verschillende aspecten, zoals dieren, planten en afval, komen aan bod. Aan de voorkant van het terrein worden parkeerplekken voor docenten en schoolbussen gecreëerd, samen met groenvoorzieningen en vlaggen met het logo. Aan de zijkant wordt een nieuwe ingang gemaakt voor fietsers, voetgangers en scooters. Een fietsenstalling wordt overwogen, maar vanwege grondwaterproblemen wordt deze mogelijk achteraan het terrein geplaatst. Er wordt aandacht besteed aan de natuurlijke tuin en de technische buitenruimte, met zitgelegenheid, groene gevels en afvalscheiding. Prullenbakken en inzamelpunten voor batterijen, kleding en materialen zullen ook aanwezig zijn.

## Hittestress

Hittestress is een groeiend probleem in stedelijke gebieden over de hele wereld. Door verstedelijking, klimaatverandering en gebrek aan groen neemt de hitte toe in steden, wat gezondheidsrisico's met zich meebrengt en de kwaliteit van leven van bewoners verlaagt. Hittestress treedt op wanneer de temperatuur en vochtigheid van de omgeving een niveau bereiken waarop het menselijk lichaam probeert af te koelen. Gelukkig zijn er oplossingen voor dit probleem, zoals het vergroenen van steden, het aanleggen van groene daken en gevels en het doorvoeren van slimme stedenbouwkundige maatregelen. In deze inleiding gaan we in op de effecten van hittestress en maatregelen die genomen kunnen worden om steden hittevriendelijker en comfortabeler te maken.

### Wat is hittestress en hoe los je het op

Is een aandoening veroorzaakt door extreme hitte dat diverse lichamelijke klachten krijgt omdat mens en dier de hitte niet kwijt kunnen dit komt door het klimaat dat vaak meer heftige buien, onweer, hagel en lange droogte. Met hittestress kan je de hitte niet uit het lichaam kwijt hierdoor kan je misselijke of ademhalingsproblemen. Hitte stress komt steeds vaker en heftiger voor dat sommige mensen naar het ziekenhuis moeten en in extremen gevallen leiden tot dood

Met oplossingen voor hittenstress is

- Licht gekleurd voor een gebouw
  - Deze muren en daken absorberen 50 % minder zonlicht dus minder warm in het gebouw
- Groene daken
  - Dat is graag gekoppeld met slim watermanagement systeem dat kan het regenwater vasthouden afvoeren en infiltreren dit is mooi maar ook gezond en verkoelend
- Vloerverwarming voor verwarmen en koelen
  - Airco en ventilator kan goed helpen maar vloerverwarming systeem die ook kunnen koelen zijn oplossingen bij kouden dagen kan je het verwarmen en warmen dagen kan het koelen dus het binnenklimaat kan je makkelijk regelen en het is energiezuiniger
- Ventilatie
  - Het is handig als de zon straalt je ramen en deuren dicht doet en Zonne bescherming er over heen gaat en als de zon weg is kan je de alle deuren en ramen open doen om de warme lucht naar buiten te laten en frissen lucht naar binnen
- En water drinken ( 😊 )

### Wat is wateroverlast en hoe lossen we het op

Wateroverlast kan ontstaan door langdurige neerslag of juist korte hevige neerslag. Door de veranderingen in ons klimaat komen er meer hevige buien voor waarbij in korte tijd veel regenwater valt. Met het oplossen van wateroverlast kunt je niet zo veel doen aan het gebouw maar meer de omgeving als je aan het gebouw wilt koop je een bescherming die wat water even tegen houdt een groen dak is nog een oplossing maar kan niet alles opvangen je kan schotten bij de deur/raam niet zo overdreven als plaatje maar is wel handig

Met de buitenkant kan je

- Half bestrating doen
- Een ton onder de regenpijp



- Een opslag voor het water onder of boven grond dat je kan gebruiken voor ander dingen zoals wc
- Een opening voor het gebouw



### Conclusie

Met de verandering van het klimaat wordt het weer extremer dus langer drogen dagen en als het regende is er heel veel of heel lang regen met dit willen we het TechLab beschermen

Met langen hitte krijg je hittestress hier kan je niet goed van voelen om die hitten niet het TechLab te krijgen zijn oplossingen om het een lichte kleur te geven of vloerverwarming die ook kan koelen en ventileren kan je ook doen

Ook kan het veel regen komen hier kan je drempels bij deuren en ramen zetten en je kan het regenwater ook opvangen met een ton of opvangen en weer gebruiken voor iets anders je ook openingen hebben voor het regen water zoals een grote opening of half bestrating  
En je kan een groene dak zetten met dit kan je wateropvangen en je kan hitte verwijderen