

3. Natuurinclusief en Klimaatadaptief



TECTUM DOME

Joey Smit, Joey Storteboom, Julian Hida en Bachtyar Mustafa

Datum: 11 juni 2021
School: Technova College Ede
Groep: Team Tectum Dome

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Wat houdt Natuurinclusief/Klimaatadaptief in?	4
Hoofdstuk 2: Groene gevel	5
Hoofdstuk 3: Groen dak.....	7
Hoofdstuk 4: Toepassingen voor dieren binnen de omgeving	9
Hoofdstuk 5: Bomen, planten, moestuinen en omgeving	11
Hoofdstuk 6: Opvangen en hergebruik van water	12
Slot	13

Inleiding:

In dit rapport krijgt u een uitgebreide uitleg over de inhoud van natuur inclusief en klimaat adaptief. Er wordt onderzoek gedaan naar natuurvriendelijke alternatieven om toe te gaan passen binnen het project om het zo goed mogelijk aan te laten sluiten op de omgeving en te denken aan het klimaat. Vervolgens worden de alternatieven doorgenomen en worden er keuzes gemaakt.

Er wordt gekeken naar de volgende alternatieven:

- Groen dak;
- Groene gevels;
- Ingemaakte nesten voor vleermuizen en vogels;
- Insectenhuizen;
- Vogelhuizen;
- Het toepassen van een vlindertuin;
- Bijenkasten;
- Verduistering van lichtbronnen voor nachtdieren.

Ook wordt er gekeken naar het hergebruik van water, welke bomen en planten er binnen ons project geplaatst zullen worden en waar we deze gekozen alternatieven zullen gaan plaatsen.

1.1 Wat houdt Natuurinclusief/Klimaatadaptief in?

Voordat we beginnen met het onderzoek, is het belangrijk om een duidelijk overzicht te hebben van waarvoor Natuurinclusief en Klimaatadaptief staat. Om ons ontwerp hier zoveel mogelijk op aan te laten sluiten is het belangrijk om te weten waar deze termen voor staan. De termen worden hieronder beschreven:

Natuurinclusief

Natuurinclusief bouwen is een vorm van duurzaamheid. Bij Natuurinclusief bouwen gebruik je veel groen dat aansluit op de natuur en geef je de buitenste bouwlaag een zogeheten natuurlook, hiermee wordt bijvoorbeeld een groene gevel bedoeld. Dit kan met materialen zoals sedummatten of moswanden.

Andere voorbeelden van Natuurinclusief bouwen zijn:

- Groen dak;
- Ingemaakte nesten voor vleermuizen en vogels;
- Insectenhuizen;
- Hergebruik van water;
- Verduistering van lichtbronnen voor nachtdieren;
- Vogel-, vlinder en bij-vriendelijke bloemen en struiken.

Klimaatadaptief

Naast Natuurinclusief bouwen moet je ook rekening houden met Klimaatadaptief bouwen. Klimaatadaptief bouwen wil zeggen dat je respect hebt voor het klimaat en hier zoveel mogelijk rekening mee houdt door zo min mogelijk energie, stroom en water te verspillen.

Klimaatadaptief bouwen moet zorgen voor:

- Minder wateroverlast;
- Minder hittestress;
- Minder nadelige gevolgen van langdurige droogte
- Bodemdaling en als laatst meer biodiversiteit.

2.1 Groene gevel

Als eerste alternatief doen we onderzoek naar het toepassen van een groene gevel binnen ons project. We kunnen hiervoor planten, mos van ander groen gebruiken. Er zijn verschillende mogelijkheden om de gevel mee te bedekken, maar dit kan bijvoorbeeld ook binnen gebruikt worden. Dit hangt deels af van het overige materiaalgebruik en of dit hierop aansluit.

Het toepassen van een groene gevel heeft wel veel voordelen, als de gevelplanten bijvoorbeeld in de volle grond staan, kan aflopend regenwater in de grond infiltreren. Ook houden klimplanten de gevel koel in de zomer en niet-bladverliezende soorten isoleren in de winter (voornamelijk bij minder goed geïsoleerde gebouwen). Klimplanten bieden daarnaast aan verschillende dieren en insecten een schuilplaats, broedplaats en voedsel. Ten slotte valt een groene gevel ook op als je dit bijvoorbeeld toepast binnen een woonwijk, aangezien deze kleur afwijkt van bijvoorbeeld bakstenen en het gebouw deels of helemaal groen is.

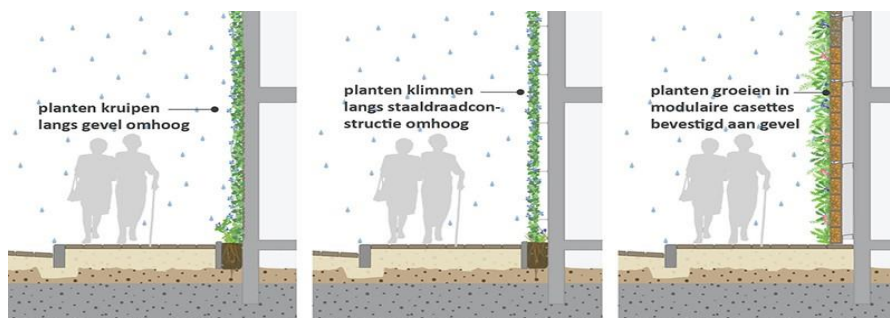
Alternatieven

Er zijn verschillende manieren om een groene gevel aan te leggen, dit zijn de volgende mogelijkheden:

- Met klimplanten direct tegen de gevel;
- Een klimconstructie;
- Als planten in de volle grond niet mogelijk zijn, met bakken aan de gevel.

Ook is een constructie met substraat die aan de gevel is bevestigd mogelijk. De laatste optie, de constructie met substraat die aan de gevel is bevestigd, is over het algemeen duurder, omdat er meer onderhoud, een bewateringssysteem en bemesting nodig zijn.

Hieronder zijn de meest gebruikte mogelijkheden te zien:



Het voordeel van planten en groen op de gevel, is dat de groene gevels de zon deels tegenhouden, waardoor het in het gebouw een stuk koeler is in de zomer, waardoor je minder verkoelingssystemen nodig hebt, wat automatisch weer leidt tot een klimaat adaptiever gebouw. In de winter werken de planten dus ook als isolatie, wat leidt tot minder verwarmingsgebruik.

2.2 Groene gevel

Hieronder zijn een aantal referenties te zien voor het toepassen van een groene gevel of het toepassen van groene wanden binnen een gebouw:



3.1 Groen dak

Als tweede alternatief gaan we onderzoek doen naar het toepassen van een groen dak binnen ons project. Voor het toepassen van een groen dak zijn er veel verschillende mogelijkheden. Zo kan er gekozen worden voor sedummatten samen met grind, maar ook voor het toepassen van een moestuin of een kruidentuin op het dak. Een groen dak draagt bij aan het milieu omdat een groen dak regenwater absorbeert, zorgt voor schonere lucht en het de lucht filtert.

Ook verlaagt het groene dak de omgevingstemperatuur, dit heeft dezelfde functie zoals is behandeld in het vorige hoofdstuk. Het absorbeert de zon en houdt zo een deel van de warmte af, waardoor je een koelere ruimte heb onder het groene dak. Daarnaast zorgt een groen dak ook voor akoestische isolatie, dit omdat het gras werkt als een soort geluidsisolatie. Ten slotte heeft het gemiddeld een langere levensduur, een groen dak kan beter tegen weersomstandigheden en gaat bijna 60 jaar meer mee.

Een deel van de eigenschappen van een groene gevel die zijn behandeld in het vorige hoofdstuk geldt ook voor een groen dak, zoals dat een groen dak bijvoorbeeld een schuilplaats en voedingsplaats biedt voor verschillende dieren en insecten.

Voorwaarden groen dak

Je kan niet op ieder dak een groen dak. Een groen dak heeft zon nodig, maar dat betekent niet dat als je dak in de schaduw licht, je geen groen dak kan toepassen. Ook kun je op een hellend dak planten laten groeien. Hierdoor kan het dak wel snel uitdrogen omdat de regen wegspoelt naar beneden in plaats van dat het blijft liggen.

Heb je een dakhelling van groter dan 35 graden, dan heb je zelfs een verankering nodig voor je dak. Ook heb je op een groen dak een goede waterdichte laag nodig, anders kunnen er lekkages ontstaan. Daarnaast moet het dak het gewicht kunnen dragen, met planten heb je zowel grote gewichten als kleine gewichten. Een dak met gras en bloemen weegt ongeveer 150 kg/m². Mocht je een intensieve begroeiing willen, denk dan aan een gewicht van 500 kg/m². Of de dakconstructie dat aan kan, kan je beter aan een professional over laten.

Moestuin/kruidentuin

Zoals aan het begin is behandeld kan je er ook voor kiezen om een moestuin en/of kruidentuin toe te passen om je dak. Naast de bovenstaande functies zorgt dit ook voor het verbouwen en oogsten van voedsel en andere producten wat weer aansluit op het World Food Center. Dit kan alleen niet toegepast worden op een hellend dak.

3.2 Groen dak

Hieronder zijn een aantal referenties te zien voor het toepassen van een groen dak:



4.1 Toepassingen voor dieren binnen de omgeving

Vogels en vleermuizen

In het project staan duurzaam en ecologisch centraal, maar dit betekent dat wij ook rekening moeten houden met de dieren in onze omgeving. Hiervoor willen wij vogel- en vleermuisnesten toepassen zodat deze goed kunnen paren en rusten. Hieronder staat een standaard alternatief waar volgens Vogelbescherming de vogels en vleermuizen veel gebruik van maken:

Nestbakstenen

Nestbakstenen zijn gemetselde namaak stenen, met een vogel of vleermuisnest erin. Het zijn 3 tot 4 stenen op elkaar, met een holle binnenkant voor veel ruimte. Deze manier is geschikt voor een spouwmuur. De kantoorgebouwen die we ontworpen hebben sluiten hier niet op aan. Dit betekent dat we dit alternatief helaas niet kunnen toepassen binnen ons project. Wel kunnen we de nestbakstenen los plaatsen tussen de planten binnen de dome als dit een positief effect heeft.



Insecten

Omdat wij grote dierenvrienden zijn, bieden wij ook plek voor insecten. Hieronder staat een alternatief beschreven voor algemeen gebruik binnen het project:



Insectenhotel

Een insectenhotel is simpelweg 'een hotel voor insecten' waar insecten kunnen wonen en schuilen. Een insectenhotel heeft een ecologisch en een milieu educatief doel. Met verschillende materialen worden insectenhôtels gemaakt, hierbij wordt er veel gebruikt gemaakt van verschillende houtsoorten en wordt deze opgevuld met bijvoorbeeld dennenappels. Insectenhôtels zijn meestal gericht om insecten te laten overwinteren. Bijen, wespen, lieveheersbeestjes en vlinders maken hier met name gebruik van. De vorm van een insectenhotel is bepalend voor welke insecten erin komen. Hiermee proberen we zoveel mogelijk veiligheid te creëren voor de insecten.

Vlindertuin

Met ons ontwerp hebben wij ervoor gekozen dat wij het klimaat binnenin de dome willen gaan veranderen. We zouden als alternatief kunnen stellen om in de dome een omgeving voor vlinders te maken en zorgen dat ze een fijne en rustgevende plek hebben. Dit willen we verder gaan behandelen in hoofdstuk 5: bomen en planten. De bomen en planten die geplaatst worden zullen voor veiligheid zorgen voor de vlinders. Hierdoor kunnen we ook ruimte creëren voor de vlinders binnen ons ontwerp.

4.2 Toepassingen voor dieren binnen de omgeving

Bijenkasten

Het volgende alternatief is ook erg belangrijk om over na te denken om toe te passen binnen het project. We zouden als alternatief kunnen stellen om bijenkasten toe te passen binnen het project. Het lijkt verstandig om deze wel deels verborgen te houden binnen de koepel voor de veiligheid van de toeristen, daarnaast zou dit beheert moeten worden door professionals.

Bijen leveren een heel grote bijdrage aan onze samenleving. Bestuiving door insecten is noodzakelijk voor meer dan 75% van de voedingsgewassen. Honingbijen, solitaire bijen en hommels zorgen ervoor dat we kunnen genieten van heerlijk fruit zoals kersen, appels, braambessen, frambozen en mango's. Ook groenten zoals courgettes, paprika's, avocado's zouden verdwijnen zonder de bijen.



Verduistering van lichtbronnen voor nachtdieren

Ten slotte willen wij in de avonduren en s 'nachts de nachtdieren zo min mogelijk storen. De meeste vleermuizensoorten zijn in hun zoektocht naar voedsel zeer gevoelig voor licht. Daarom kan verlichting op vele plekken hun zoektocht storen. Dit willen we oplossen met de volgende alternatieven:

- We willen zowel binnen de koepel als buiten de koepel zo min mogelijk verlichting voor s 'nachts toepassen, tenzij dit echt nodig is in verband met risico op inbraak etc. Hiermee willen we de locatie wel volledig verlichten.
- We willen alleen een deel van de nacht verlichten. Het uitschakelen van verlichting op momenten dat het niet nodig is, zorgt ervoor dat minstens een deel van de nacht de nachtdieren geen last van de verlichting hebben en ze zo niet gestoord worden. Dit kan bijvoorbeeld op basis van vaste of verschillende tijdstippen. Ook hiermee willen we de locatie wel volledig verlichten als deze actief zijn.
- We willen op verschillende momenten verschillende lichtintensiteiten toepassen. Het licht wordt op delen van de avond deels gedimd of is juist weer feller. Als voorbeeld hebben wij de klassen voor verlichting door het Agentschap Wegen en Verkeer die gebruikt wordt langs nieuwe fietspaden waar een aparte verlichting noodzakelijk is:
 - 100% -> zonsondergang tot 21:00;
 - 50% -> 21:00 tot 00:00;
 - 20-25% -> 00:00 tot 5:00, laagst mogelijke dimstand;
 - 100% -> 5:00 tot zonsopgang.

5.1 Bomen, planten, moestuinen en omgeving

Wij als Team Tectum Dome willen zoveel mogelijk het ontwerp laten aansluiten op de nieuwbouwwijk van het World Food Center. Binnen de dome willen wij een warm klimaat creëren zodat wij hier exotische planten kunnen plaatsen die normaal niet in het klimaat van Nederland kunnen groeien, we willen hier het volgende fruit laten groeien:

Bomen

- Sinaasappelbomen -> 5 stuks
- Bananenbomen -> 5 stuks
- Appelbomen -> 5 stuks
- Kersenbomen -> 5 stuks
- Mangoboom -> 5 stuks

Planten

- Aardbeienstruiken -> 10 stuks
- Blauwe-bessenstruiken -> 15 stuks

Door deze bomen en planten te plaatsen kunnen we fruit oogsten die we vervolgens kunnen verkopen door middel van kraampjes voor de toeristen binnen de koepel. Ook is er een mogelijkheid om dit fruit te delen aan het personeel van de kantoren. Het is belangrijk om fruit te blijven eten en hiermee willen wij dit stimuleren. Door het warme klimaat dat we willen creëren binnen deze dome kunnen we dit veroorloven.

Moestuinen

Als laatste alternatief betreffende het planten en oogsten van voedsel willen wij ook moestuinen gaan toepassen binnen de dome. De bedoeling is om per kantoorgebouw 50 vierkante meter te gebruiken voor moestuintjes die beheert kunnen worden door de werknemers van de kantoren. Door het onderhouden van de moestuinen komen de werknemers in contact met elkaar en dit zorgt ervoor dat niemand binnen de werkvloer buitengesloten wordt of zich niet prettig en alleen voelt. Dit betekent dat er 250 vierkante meter aan moestuintjes binnen de dome geplaatst zal worden om het samenkomen met de collega's binnen het bedrijf te stimuleren.

Omgeving

Binnen de koepel willen wij verder houten picknicktafels toepassen waar mensen kunnen lunchen en genieten van het warme klimaat. Daarnaast stimuleren wij ook om al het afval in de prullenbakken gooien omdat afval schadelijk is voor dieren als dit op de grond gegooid wordt en dit willen we voorkomen door op een aantal plekken prullenbakken te plaatsen.

6.1 Opvangen en hergebruik van water

Hergebruik van water

Wij willen graag zoveel mogelijk regenwater opvangen dat naar beneden valt en dit weer hergebruiken. Hiervoor hebben wij twee systemen bedacht op toe te kunnen passen, deze worden hieronder beschreven:

Manier 1:

Het water dat op het dak (kantoor) valt kan gebruikt worden voor de producten die daar groeien, het overige water dat op het dak valt kan opgevangen worden met goten om vervolgens op te slaan in een ton. Dat water willen we vervolgens gaan gebruiken als drinkwater. Het dak en de regengoot moeten hiervoor wel vrij zijn van soldeersel, verf, bladeren en andere materialen die het water ondrinkbaar kunnen maken. Drinkwater, of water dat niet vervuild is en veilig is om te drinken, moet beter gefilterd worden. Als het regenwater is opgevangen moet het gefilterd en behandeld worden om te kunnen drinken.

Manier 2:

Ook willen we graag zoveel mogelijk water wat op de koepel valt opvangen om te gebruiken voor de sproeiers binnen de koepel, dit water hoeft niet perse gefilterd te worden om dit bestemd is voor de bomen en planten binnen de dome. Omdat de koepel een groot bereik heeft, en je zo dus veel regenwater opvangt.

Manier 3:

Het overige regenwater kan eventueel gebruikt worden voor de verversing van het water van de fontein binnen de koepel. Dit stromende water zou dit eventueel hiermee bijgevoerd kunnen worden als dit nodig is.

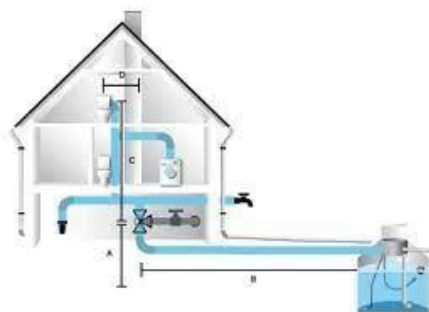
Waar willen wij dit opslaan?

Zodra regenwater opgevangen wordt dit vervoert naar de reservoir dat zich bevindt in de installatieruimte binnen het kantoor waar het regenwater wordt opgeslagen.

Vervolgens wordt het doorgevoerd naar de watertank. Het regenfiltersysteem zorgt ervoor dat het water schoon gefilterd wordt en omgezet wordt in schoon water.

Vervolgens wordt hier het schone water opgeslagen en kan het later gebruikt worden.

Voor de sproeiers zal er een apart reservoir gemaakt worden omdat dit water niet gefilterd hoeft te worden. Dit systeem is te zien op de afbeelding hieronder:



Slot

Wij willen dit verslag afsluiten met het trekken van conclusies en te bepalen welke keuzes we gaan maken om toe te passen binnen het project:

- Groene gevel -> voor de gevel willen een klimconstructie gaan toepassen. Deze zullen geplaatst worden op de plekken waar de gevel binnen de dome valt en bij de hoofdingang van de kantoren. De rest wordt gedaan met houten latjes uitgewerkt in bamboe en glazen wanden.

- Groen dak -> hiervoor willen graag kruidentuinen gaan produceren op het dak waar vervolgens producten van geoogst kunnen worden. Allereerst wouden we kiezen een sedumdak maar wij hebben feedback ontvangen waarin aan werd gegeven dat het een verstandiger alternatief zou zijn om een kruidentuin te gaan toepassen, aangezien je zo het meeste uit je grond haalt. Voor de toegankelijkheid zullen hier ook grind gaan toepassen om paden te vormen.

- Toepassingen voor dieren binnen de omgeving -> hiervoor willen we graag de volgende onderdelen gaan toepassen: insectenhôtels, vlindertuin, bijenkasten en verduistering van lichtbronnen voor nachtdieren. Voor ieder kantoor willen we verschillende dingen gaan toepassen, bijvoorbeeld voor kantoor 1 kunnen we insectenhôtels plaatsen en bij kantoor 2 kunnen we bijenkasten plaatsen.

De volledige inhoud van de alternatieven die gesteld zijn in de hoofdstukken 5: Bomen, planten, moestuinen en omgeving en hoofdstuk 6: Opvangen en hergebruik van water zullen definitief uitgevoerd worden binnen het ontwerp.