

VERGROENING & KLIMAATADAPTATIE IN DE VERGERT

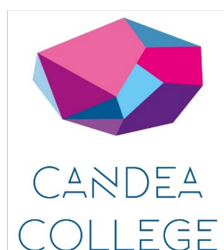
Onderzoek en Ontwerp leerjaar 5: project 2

Door: - Tygo Stoetman
- Hessel Brinkman
- Stan Vlaanderen
- Tijmen Willems
- Owen Zweden

Opdrachtgever: Dhr. Aalders

Docent: Mevr. Cobussen
Dhr. van Driel

Datum: 14/6/2023



Gemeente Duiven

1STROOM
DUIVEN & WESTERVOORT

TECHNASIUM VWO 5

Candea College
Saturnus 1
6922LX Duiven
T 0316367800
W www.candea.nl
E o.vandriel@candea.nl
Docent: Otto van Driel

TEAMLEDEN

TYGO
HESSEL
STAN
OWEN
THIJMEN

GEMEENTE DUIVEN

Huib Aalders
Procescoördinator

Beleidsmedewerker:
klimaatadaptatie en biodiversiteit
Tel: (088) 695 3000
Mailto: h.aalders@1stroom.nl
www.1stroom.nl

1STROOM
DUIVEN & WESTERVOORT

PROJECT: VERGROENING & KLIMAATADAPTATIE IN DE VERGERT

De Vergert is een startwijk van de gemeente in het kader van de transitie visie warmte. Dat betekent dat de wijk in 2030 moet worden afgekoppeld van aardgas. Daarnaast moet de riolering in de hele wijk vervangen worden en ligt er een opgave in klimaatadaptatie en herinrichting van de openbare ruimte in de wijk. Hierdoor moet er dus veel veranderen en verandering geeft weerstand. Weerstand kan overwonnen worden als bewoners worden betrokken bij de veranderingen die plaats moeten vinden, zodat er begrip ontstaat. De opdracht luidt om de bewoners van de wijk De Vergert te enthousiasmeren over de klimaatadaptatie van de wijk en ze te betrekken in de vorming, door middel van een korte rapportage waar de ideeën worden gevisualiseerd zodat de bewoners weten wat hen te wachten staat. Ook zullen we (delen van) de openbare plek herindelen en hier visualisatiebeeld van maken



Contactformulier:

Opdrachtgever:

Bedrijf: Gemeente Duiven

Naam: Huib Aalders
Email: h.aalders@1stroom.nl
Tel: (088) 695 3000

Deskundige/Betrokkenen

Naam: Tim Kleingeld
Email: t.kleingeld@1stroom.nl
Tel: (088) 695 3000

Docent:

Naam: Otto van Driel
Email: o.vandriel@candea.nl

Team

Naam: Tygo Stoetman
Email: t.stoetman@ll.candea.nl
Adres: Kampstraat 12, Groessen
Tel: 06 23900128

Naam: Hessel Brinkman
Email: h.brinkman@ll.candea.nl
Adres:
Tel: 06 47696785

Naam: Stan Vlaanderen
Email: s.vlaanderen@ll.candea.nl
Adres:
Tel: 06 11160221

Naam: Owen Zweden
Email: o.zweden@ll.candea.nl
Adres: Lombokstraat 5, Duiven
Tel: 06 19716437

Naam: Thijmen Willems
Email: t.willems@ll.candea.nl
Adres: Rijsakkers 10, Groessen
Tel: 06 11918595

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoek naar het enthousiasmeren van de bewoners van de Vergert over vergroening en klimaat adaptatie. Met dit onderzoek gaan wij dieper in op de onderwerpen van vergroening en klimaat adaptatie in de wijk en hoe wij hiermee de kunnen bijdragen aan de transformatie van de wijk, waarmee de Vergert tegelijk ook van het gas afgaat. Dit project trok vrij direct al onze aandacht, de reden hiervoor is dat wij het zagen als een interessante uitdaging, ook gezien de actualiteit van klimaatadaptatie en steeds meer vergroende dorpen en steden.

Aan het begin van deze de nieuwe periode, werd het weer tijd voor een nieuwe opdracht en opdrachtgever. Wij wisten van ons zelf al dat wij het liefste ons met een opdracht bezig wilden zijn over klimaatadaptatie en op het moment dat wij deze opdracht voor ons kregen als mogelijkheid, haakte wij er direct op in. Vervolgens kwamen wij in contact met dhr. Aalders, beleidsmedewerker klimaatadaptatie en biodiversiteit bij de gemeente Duiven. Hij heeft ons gedurende het project begeleid door onder andere feedback te geven op aangeleverde stukken zoals de vooronderzoeken en het plan van aanpak.

Hiermee willen wij ook dhr. Aalders bedanken voor deze begeleiding. Ook willen wij onze docenten dhr. van Driel en mevr. Cobussen bedanken voor hun waarde volle feedback gedurende het project en ook de persoonlijke begeleiding met de samenwerking binnen onze groep

Wij hopen dat u na het lezen van ons onderzoek, net zo geïnteresseerd en enthousiast bent over dit project als ons.

Wij wensen u veel leesplezier toe,

Tygo Stoetman, Hessel Brinkman, Thijmen Willems, Owen Zweden en Stan Vlaanderen

Duiven, 6 Juni 2023

Inhoudsopgave

Contactformulier.....	2
Voorwoord	4
Plan van Aanpak.....	8
De opdracht	8
Bètawerelden.....	8
Plan van Eisen	9
Taakverdeling.....	9
Planning	10
Doelstelling	11
Theoretische verkenning	12
Klimaatadaptatie	12
Kustverdediging	12
Stadsvergroening	12
Watermanagement	13
Waterkeringen	13
Waterafvoer	13
Waterzuivering.....	13
Monitoring en voorspelling.....	14
Samenwerking en communicatie.....	14
Duurzame landbouw	14
Bodembeheer	14
Waterbeheer.....	14
Biodiversiteit	14
Energie-efficiëntie.....	15
Sociale duurzaamheid.....	15
Economische duurzaamheid.....	15
Hitte-eilandeffect.....	15
Herstel van ecosystemen	15
Aanpassing van de infrastructuur	16
Duurzame en milieuvriendelijke materialen.....	17
Onderzoek soorten houten:.....	17
Onderzoek soorten natuursteen:.....	18
Onderzoek isolatiematerialen:.....	18

Vooronderzoeken naar vergroening.....	19
Vooronderzoek Klimaat adaptieve en natuurvriendelijke wijken	21
Duurzame energie.....	23
Wat is duurzame energie?	23
Zonne-energie.....	23
Windenergie.....	23
Waterkracht	23
Biomassa	24
Aardwarmte	24
Wat is het meest geschikte voor De Vergert?	24
Vergroening	25
Bijlagen en Figuren van het vooronderzoek naar vergroening.....	27
Ideeën	29
Gemeentelijk:.....	29
Onderzoekspunten:	30
Wadi's	30
Beplanting	30
Regentonnen.....	30
Schoolpleinen.....	31
Onderzoek.....	32
Beplanting	32
Gevelbeplanting:	32
Siergrassen	34
Waterafvoer.....	35
Psychisch onderzoek.....	36
Verkeersinfrastructuur.....	37
Natuurlijk spelen	38
Analyse van de Vergert op deze gronden	39
Grondonderzoek	40
Het eindproduct.....	41
Slot	51
Bronnen.....	52

Plan van Aanpak

De opdracht

De Vergert is een startwijk van de gemeente in het kader van de transitie visie warmte. Dat betekent dat de wijk in 2030 moet worden afgekoppeld van aardgas. Daarnaast moet de riolering in de hele wijk vervangen worden en ligt er een opgave in klimaatadaptatie en herinrichting van de openbare ruimte in de wijk. Hierdoor moet er dus veel veranderen en verandering geeft weerstand.

Weerstand kan overwonnen worden als bewoners worden betrokken bij de veranderingen die plaats moeten vinden, zodat er begrip ontstaat.

De opdracht luidt om de bewoners van de wijk De Vergert te enthousiasmeren over de klimaatadaptatie van de wijk en ze te betrekken in de vorming, door middel van een korte rapportage waar de ideeën worden gevisualiseerd zodat de bewoners weten wat hen te wachten staat. Ook zullen we (delen van) de openbare plek herindelen en hier visualisatiebeeld van maken.

Bètawerelden

In de natuurwetenschappen kun je zeven zo genoemde bètawerelden te verdelen die vaak op scholen gebruikt worden. Deze bètawerelden zijn:

- Water, Energie & Milieu
- Mobiliteit & Ruimte
- Science & Exploration
- Voeding & Vitaliteit
- Market & Money
- Mens & Medisch
- Lifestyle & Design

Voor dit project focussen wij op het 'Water, Energie & Milieu'-aspect. Dit is omdat water-, energie- en milieu omgang erg belangrijk zijn het vernieuwen van deze wijk. Deze wereld wordt vaak ook 'Water, Energie en Veiligheid' genoemd, omdat het belangrijk is om men veilig te stellen voor de grote natuurkrachten en voor de omgang van energie en water. Uiteindelijk zijn de bètawerelden niet onafhankelijk van elkaar, maar wel is deze het overkoepelende gebied.

De bètawereld Water, Energie & Milieu kan worden gebruikt om een wijk te vergroenen en van aardgas af te halen. Dit kan worden bereikt door duurzame energiebronnen te onderzoeken en te implementeren, zoals zonnepanelen, warmtepompen en windturbines. Ook kan er gekeken worden naar watermanagement om wateroverlast te voorkomen bij de aanleg van groene ruimtes en bomen, bijvoorbeeld door waterbergende groene daken en infiltratie- en drainagevoorzieningen aan te leggen en regenwater te hergebruiken. Verder kan de circulaire economie worden toegepast door duurzame materialen te gebruiken bij de bouw van nieuwe huizen en door materialen uit bestaande gebouwen te hergebruiken. Het combineren van deze benaderingen kan bijdragen aan een duurzame en leefbare wijk zonder aardgas.

Plan van Eisen

De eisen voor dit project zijn grotendeels aan ons overgelaten:

- De wijk moet groener zijn dan dat het op dit moment is;
- De verstening van de wijk moet verminderd zijn;
- De wijk moet klimaatadaptiever zijn voor eventuele gevolgen van de klimaatverandering, zoals extremere weersomstandigheden, ernstige hittegolven en overstromingen;
- De ervaring van de wijk door de bewoners moet niet negatief zijn;
- De openbare voorzieningen van de wijk mogen niet in kwaliteit en kwantiteit verminderd zijn;
- De particuliere leefomgevingen van bewoners van de wijk mogen maar minimaal worden aangepast, er mag geen bouw of afbraak bevinden;
- De natuur moet een sleutelrol spelen in het tegengaan van de klimaatneutralisatie van de wijk.

Taakverdeling

De taakverdeling is een belangrijk aspect binnen de samenwerking. Als de taakverdeling namelijk goed verloopt is er een grotere kans op een goed eindproduct, dit komt omdat er hierdoor geen onnodige achterstanden ontstaan en omdat iedereen zijn taak doet. De verdeling van taken in overleg is erg belangrijk, door het overleg is er namelijk meer eigen inbreng wat diegene zelf wil qua taak. Echter willen we niet de taak alleen geven aan iemand omdat diegene het alleen leuk vindt, we willen het ook koppelen aan kwaliteiten. Stel dat iemand houdt van dingen ontwerpen en dit ook goed kan, krijgt deze persoon ook de taak van het ontwerpen. Om dit weer duidelijk te maken is er overleg nodig over wie wat goed en leuk vindt om te doen. Uit dit overleg hebben we kwaliteiten op een rij gezet.

	Kwaliteiten:	Taken die ik leuk vind:
Tygo	-leidinggeven -plannen/organiseren -communiceren -presenteren	-leidinggeven -idee goed overbrengen -ontwerpen -presenteren
Owen	-ontwerpen -taken uitvoeren -communiceren	-ontwerpen -taken uitvoeren
Thijmen	-taken uitvoeren -idee goed overbrengen -vormgeven	-vormgeven -taken uitvoeren
Stan	-debatteren -technisch tekenen -verhelderen -presenteren	-debatteren -presenteren
Hessel	-ontwerpen -leidinggeven -analyseren -vormgeven -tekenen -presenteren	-vormgeven -ontwerpen -presenteren -leidinggeven

Planning

Weeknummer:	Les: Maandag	Les: Dinsdag	Status/opmerkingen:
Week: 9 27/02 - 05/03	PvA Taken opstellen en verdelen	PvA Werken en afronden PvA	Deadline PvA: Vrijdag
Week: 10 06/03 - 12/03	Vooronderzoeken Opstarten, onderwerpen kiezen en verdelen	Vooronderzoeken Werken aan vorige les verdeelde onderwerp	
Week: 11 13/03 - 19/03	Vooronderzoeken Werken aan het verdeelde onderwerp, en laat zien waar hij mee bezig is en welke richting het op gaat. Eventuele feedback kan gegeven worden	Vooronderzoeken Product vooronderzoek	Deadline vooronderzoeken: Vrijdag Stan afwezig op 13/03
Week: 12 20/03 - 26/03	Brainstorm/ideeën Iedereen werkt aan eigen idee	Brainstorm/ideeën Iedereen werkt aan eigen idee	
Week: 13 27/03 - 02/04	Toetsweek Geen lessen	Toetsweek Geen lessen	Evt uitloop vooronderzoek.
Week: 14 03/04 - 09/04	Brainstorm/ideeën Brainstorm/ideeën iedereen "presenteert zijn eigen idee.	Brainstorm/ideeën De eigen ideeën worden gecombineerd tot 1 plan	
Week: 15 10/04 - 16/04	Vrij (2e Paasdag)	Brainstorm/ideeën Het uitwerken van het plan/ product van de brainstorm/ideeën	Deadline Brainstorm/Ideeën: Vrijdag
Week: 16 17/04 - 23/04	Eindontwerp Uitwerken van het concrete plan van het eindontwerp, op basis van het product van de brainstorm en ideeën	Eindontwerp Uitwerken van het concrete plan van het eindontwerp, op basis van het product van de brainstorm en ideeën	Plannen Go or no Go
Week: 17 24/04 - 30/04	Meivakantie	Meivakantie	
Week: 18 01/05 - 07/05	Meivakantie	Meivakantie	
Week: 19 08/05 - 14/05	Eindontwerp Beginnen met het eindontwerp maken, in sketchup of maquette	Eindontwerp Werken aan het eindontwerp en	

		beginnen met het verslag	
Week: 20 15/05 - 21/05	Eindontwerp Werken aan het eindontwerp en beginnen met het verslag	Eindontwerp Werken aan het eindontwerp en beginnen met het verslag	
Week: 21 22/05 - 28/05	Eindontwerp Werken aan het eindontwerp en beginnen met het verslag	Eindontwerp Werken aan het eindontwerp en beginnen met het verslag	Stan hele week afwezig
Week: 22 29/05 - 04/06	Vrij (2e pinksterdag)	Eindontwerp -eindproduct voorgeven - werken aan presentatie	
Week: 23 05/06 - 11/06	Eindontwerp -eindproduct weergeven -visualisatie	Eindontwerp -bronnen weergeven -visualisatie	
Week: 24 12/06 - 18/06	Eindontwerp -alles afronden	Presentatie Oefenen presentatie	Deadline Verslag en Ontwerp: Vrijdag
Week: 25 19/05 – 25/06	Presentatie 19-6-2023		

Doelstelling

Wij hopen uiteindelijk een eindproduct te creëren dat ervoor zorgt dat mensen enthousiast worden over de klimaatadaptie en vergroening van de wijk De Vergert en hier zelf dan ook graag aan willen deelnemen. Dit willen we bereiken door middel van een visueel eindproduct (bijvoorbeeld een maquette of een ontwerp via Sketchup), met daarbij een passende reportage.

Zo'n visueel eindproduct helpt bij het opwekken van enthousiasme bij de bewoners van De Vergert omdat zij hiermee kunnen inzien wat de klimaatadaptie en vergroening van de wijk inhoudt. Hierdoor is het makkelijker voor mensen om te schakelen en zelf ook aan de slag te gaan.

Theoretische verkenning

Klimaatadaptatie

Klimaatadaptatie in een wijk verwijst naar maatregelen die worden genomen om de impact van klimaatverandering op een bepaalde wijk of gemeenschap te verminderen en zich aan te passen aan de veranderende klimaatomstandigheden.

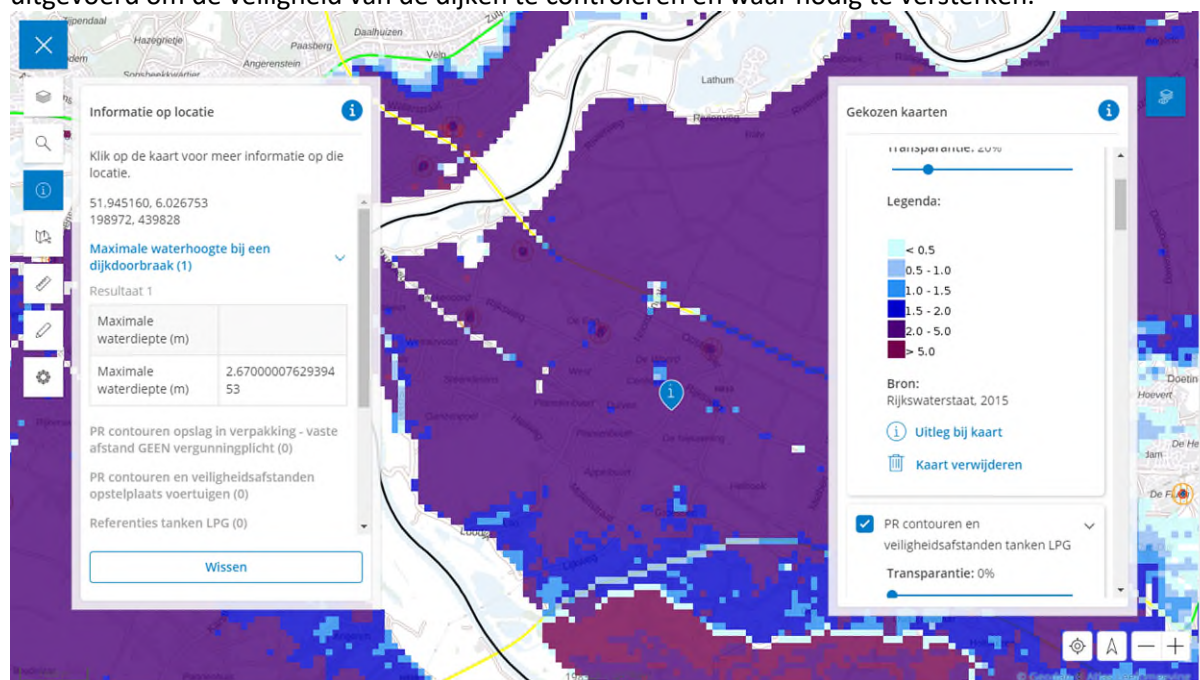
Dit kan bijvoorbeeld betekenen dat er maatregelen worden genomen om wateroverlast te voorkomen bij hevige regenval, zoals het aanleggen van groene daken en gevels, het creëren van waterbergingsgebieden, het vergroten van de capaciteit van het rioolsysteem en het verminderen van verharding.

Daarnaast kan klimaatadaptatie in een wijk ook betekenen dat er maatregelen worden genomen om de buurt te beschermen tegen hitte en droogte, zoals het planten van bomen en andere groene infrastructuur, het verminderen van het gebruik van airconditioning en het stimuleren van het gebruik van natuurlijke ventilatie.

Kustverdediging

Duiven ligt in het stroomgebied van de Rijn en de IJssel, waardoor het gebied gevoelig is voor overstromingen. In het verleden zijn er verschillende overstromingen geweest in de regio, zoals de grote overstroming van de Rijn in 1995.

Om het overstromingsrisico te verminderen, zijn er verschillende maatregelen genomen, zoals het verhogen van dijken en de aanleg van waterbergingen. Ook worden er regelmatig inspecties uitgevoerd om de veiligheid van de dijken te controleren en waar nodig te versterken.



Figuur 1 Kaart: Maximale waterhoogte bij een dijkdoorbraak. I: vergertlaan

Stadsvergroening

Stadsvergroening verwijst naar het proces van het vergroenen van stedelijke gebieden door het aanleggen van meer groene ruimtes, zoals parken, tuinen, geveltuinen en groene daken. Het doel van stadsvergroening is om de leefbaarheid en kwaliteit van leven in de stad te verbeteren door meer natuur in de stad te brengen.

Stadsvergroening heeft verschillende voordelen. Zo draagt het bij aan een betere luchtkwaliteit, omdat planten en bomen CO₂ opnemen en fijnstof uit de lucht filteren. Ook zorgt stadsvergroening voor verkoeling tijdens warme zomerdagen en vermindert het de kans op wateroverlast, omdat groene ruimtes water beter kunnen opvangen en vasthouden.

Een belangrijk aspect van stadsvergroening is het vergroten van biodiversiteit in de stad. Door verschillende soorten planten en dieren in de stad te introduceren, wordt de natuurlijke balans hersteld en ontstaat er een gezondere leefomgeving voor mens en dier. Zo kunnen bijvoorbeeld vogels en vlinders zich nestelen in groene ruimtes en kunnen bijen en andere bestuivende insecten zorgen voor de bestuiving van planten.

Groene ruimtes hebben ook een positief effect op de gezondheid van stadsbewoners. Mensen die in de buurt van groen wonen, hebben minder last van stress en depressieve gevoelens. Groene ruimtes bieden bovendien mogelijkheden voor lichaamsbeweging, wat bijdraagt aan een gezonde levensstijl.

Stadsvergroening kan ook bijdragen aan een meer duurzame stad. Zo kunnen groene daken zorgen voor een betere isolatie van gebouwen, waardoor er minder energie nodig is om ze te verwarmen en te koelen. Ook kan regenwater beter worden opgevangen en hergebruikt, waardoor de druk op het rioolstelsel wordt vermindert en het grondwater wordt aangevuld.

Bron 11

Watermanagement

Watermanagement in een plaats langs een rivier is van groot belang om overstromingen en wateroverlast te voorkomen en de veiligheid van de inwoners te waarborgen. Er zijn verschillende aspecten die bijdragen aan een effectief watermanagement in een dergelijke situatie.

Waterkeringen

Een belangrijk aspect van watermanagement langs een rivier zijn waterkeringen. Deze dienen ter bescherming van de stad tegen het water van de rivier. In Nederland zijn er verschillende waterkeringen, zoals dijken, dammen en sluisen. Het is van groot belang dat deze waterkeringen regelmatig worden gecontroleerd en onderhouden om hun functie te behouden. Dit gebeurt bijvoorbeeld door het monitoren van de dijkhoogte en het uitvoeren van periodieke inspecties en onderhoudswerkzaamheden.

Waterafvoer

Een ander belangrijk aspect van watermanagement is de afvoer van water. Om te voorkomen dat water blijft staan in de stad na hevige regenval, is het van belang dat er voldoende capaciteit is voor de afvoer van het water. Dit kan bijvoorbeeld door het aanleggen van rioleringen en afvoerkanalen. Ook moeten deze afvoermogelijkheden regelmatig worden schoongemaakt en onderhouden om verstoppingen te voorkomen.

Waterzuivering

Het water dat wordt afgevoerd, moet vaak eerst worden gezuiverd voordat het weer terug kan stromen naar de rivier. Dit gebeurt in waterzuiveringsinstallaties. Het zuiveren van water is van groot belang om te voorkomen dat vervuild water in de rivier terechtkomt. Een goed functionerende waterzuiveringsinstallatie draagt dus bij aan een schone rivier en een gezonde leefomgeving voor mens en dier.

Monitoring en voorspelling

Om tijdig in te kunnen grijpen bij dreigende wateroverlast, is het belangrijk dat er voldoende monitoring en voorspelling van het waterpeil plaatsvindt. Dit kan bijvoorbeeld door het plaatsen van meetstations langs de rivier en het gebruik van satellietbeelden. Door het monitoren van het waterpeil en de weersomstandigheden kan er tijdig worden ingegrepen bij een dreigende overstroming of wateroverlast.

Samenwerking en communicatie

Tot slot is goede samenwerking tussen verschillende partijen van groot belang om watermanagement effectief te laten zijn. Denk hierbij aan samenwerking tussen gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk. Ook is het van belang om inwoners goed te informeren over de risico's van wateroverlast en wat zij zelf kunnen doen om zich hierop voor te bereiden. Goede communicatie tussen de verschillende partijen en inwoners draagt bij aan een effectief watermanagement.

Duurzame landbouw

Duurzame landbouw is een vorm van landbouw die zich richt op het produceren van voedsel op een manier die ecologisch, economisch en sociaal duurzaam is. Duurzame landbouw omvat een breed scala aan praktijken die gericht zijn op het behoud van de bodemkwaliteit, het minimaliseren van het gebruik van pesticiden en kunstmest, het verminderen van afval en het minimaliseren van de uitstoot van broeikasgassen.

Bodembeheer

Een gezonde bodem kan bijdragen aan de weerbaarheid van het landbouwecosysteem tegen klimaatverandering. Duurzame landbouwmethoden, zoals het verminderen van bodembewerking, het gebruik van groenbemesters en het verbeteren van bodemvruchtbaarheid door middel van organische bemesting, kunnen de bodemstructuur verbeteren en bijdragen aan de opslag van koolstof in de bodem.

Bron 10

Waterbeheer

Klimaatverandering kan leiden tot droogte en overstromingen, waardoor het belangrijk is om water op een duurzame manier te beheren. Duurzame landbouwmethoden, zoals het gebruik van bodembedekking, boslandbouwsystemen en de aanleg van waterbuffers kunnen bijdragen aan het verminderen van waterstress en het behoud van waterkwaliteit.

Bron 9

Biodiversiteit

Het behoud en bevorderen van biodiversiteit kan bijdragen aan het aanpassingsvermogen van landbouwecosystemen aan klimaatverandering. Duurzame landbouwmethoden, zoals het gebruik van gewasdiversificatie en de aanleg van bloemrijke akkerranden, kunnen bijdragen aan het bevorderen van biodiversiteit en het verminderen van de afhankelijkheid van monoculturen. Door het bevorderen van natuurlijke plaagbestrijding en het verminderen van het gebruik van pesticiden kan ook de populatie van bestuivers en andere nuttige insecten worden behouden.

Energie-efficiëntie

Duurzame landbouwmethoden kunnen bijdragen aan het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen door het verminderen van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en het bevorderen van hernieuwbare energiebronnen. Bijvoorbeeld door het gebruik van zonne-energie voor irrigatie, het gebruik van biodiesel voor tractoren en het gebruik van wind- of zonne-energie om elektriciteit op te wekken.

Sociale duurzaamheid

Duurzame landbouw houdt ook rekening met de sociale aspecten van voedselproductie. Dit omvat onder andere het creëren van eerlijke handelsrelaties tussen boeren en consumenten, het bieden van goede arbeidsomstandigheden voor werknemers in de landbouwsector en het ondersteunen van lokale gemeenschappen door het bevorderen van lokale voedselproductie en het bieden van toegang tot gezond voedsel voor iedereen.

Economische duurzaamheid

Duurzame landbouw houdt ook rekening met de economische aspecten van voedselproductie. Dit omvat onder andere het streven naar eerlijke prijzen voor boeren, het verminderen van voedselverspilling en het ondersteunen van kleine boerenbedrijven. Duurzame landbouwmethoden kunnen ook bijdragen aan de ontwikkeling van lokale economieën door het creëren van banen en het stimuleren van economische activiteit in plattelandsgebieden.

Hitte-eilandeffect

Het hitte-eilandeffect verwijst naar de situatie waarin stedelijke gebieden warmer zijn dan de omringende landelijke gebieden als gevolg van menselijke activiteiten en verstedelijking. Dit effect ontstaat doordat steden warmte vasthouden, waardoor de temperatuur in de stad hoger is dan op het omringende platteland.

Er zijn verschillende factoren die bijdragen aan het ontstaan van het hitte-eilandeffect. Een belangrijke factor is het gebruik van materialen met een hoge warmteopslagcapaciteit, zoals asfalt en beton, die warmte vasthouden en uitstralen. Daarnaast dragen de hoge gebouwen en smalle straten in steden bij aan de opslag van warmte en beperken ze de natuurlijke ventilatie, waardoor de luchttemperatuur in stedelijke gebieden verder stijgt.

Het hitte-eilandeffect kan negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid en het welzijn van stedelijke bewoners, omdat het kan leiden tot hitte-gerelateerde ziekten en een verminderde luchtkwaliteit. Daarom zijn er verschillende maatregelen mogelijk om het effect van hitte-eilanden te verminderen, zoals het gebruik van groene daken, de aanleg van groene zones en parken en het gebruik van lichte materialen in plaats van donkere en warmte-opslagmaterialen. Door deze maatregelen kan de temperatuur in stedelijke gebieden worden verlaagd en kunnen de negatieve gevolgen van het hitte-eilandeffect worden beperkt.

Herstel van ecosystemen

In de context van klimaatadaptatie verwijst het 'herstel van ecosystemen' naar het proces van het herstellen van beschadigde of aangetaste natuurlijke ecosystemen, zoals bossen, moeras, koraalriffen en graslanden. Dit wordt gedaan om de veerkracht van deze ecosystemen te vergroten en hun vermogen om klimaatverandering en de gevolgen ervan, zoals overstromingen, droogte en erosie, te weerstaan te versterken.

Herstel van ecosystemen kan verschillende vormen aannemen, zoals het verwijderen van invasieve soorten, het herintroduceren van bedreigde soorten, het aanleggen van bufferzones en het verbeteren van de bodem- en waterkwaliteit. Het doel is om de natuurlijke processen in het ecosysteem te herstellen, waardoor het ecosysteem beter in staat is om de gevolgen van

klimaatverandering te weerstaan, zoals het vasthouden van water en het verminderen van de gevolgen van overstromingen.

Herstel van ecosystemen kan ook andere voordelen bieden, zoals het verbeteren van de biodiversiteit, het stimuleren van toerisme en recreatie en het bieden van voedsel- en hulpbronnen voor lokale gemeenschappen. Het kan ook bijdragen aan het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen, omdat gezonde ecosystemen koolstof opslaan en uitstoten.

Kortom, het herstel van ecosystemen is een belangrijk onderdeel van klimaatadaptatie, omdat het kan helpen om de veerkracht van de natuurlijke omgeving te vergroten en de gevolgen van klimaatverandering te beperken, terwijl het ook andere voordelen biedt voor mens en natuur.

Aanpassing van de infrastructuur

Klimaatadaptatie met betrekking tot infrastructuur gaat over het aanpassen van de infrastructuur van een gebied of land aan de gevolgen van klimaatverandering. De klimaatverandering brengt namelijk verschillende risico's met zich mee, zoals zeespiegelstijging, meer extreme weersomstandigheden en een toename van de intensiteit en frequentie van overstromingen. Het is daarom belangrijk dat de infrastructuur van een gebied zo wordt ontworpen en gebouwd dat deze bestand is tegen deze risico's.

Er zijn verschillende manieren om de infrastructuur klimaatadaptief te maken. Een voorbeeld hiervan is groene infrastructuur, waarbij bijvoorbeeld bomen en planten worden gebruikt om de hitte te verminderen en wateroverlast te voorkomen. Daarnaast kunnen bijvoorbeeld dijken en waterkeringen worden versterkt om beter bestand te zijn tegen overstromingen. Ook kunnen gebouwen worden ontworpen met het oog op klimaatverandering, bijvoorbeeld door gebruik te maken van duurzame materialen en een goede isolatie om extreme temperaturen te kunnen weerstaan.

Het is belangrijk dat klimaatadaptatie met betrekking tot infrastructuur wordt geïntegreerd in het beleid en de besluitvorming van overheden en andere belanghebbenden, om zo een veerkrachtig en duurzaam systeem te creëren dat bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Bron 7 t/m 21

Duurzame en milieuvriendelijke materialen

Er zijn verschillende duurzame materialen. Hieronder worden enkele van de voordelen en nadelen van deze materialen besproken.

Bamboe is een snelgroeiend, natuurlijk materiaal dat steeds populairder wordt vanwege de vele voordelen die het biedt. Het is bestand tegen vocht, sterk, flexibel en CO₂-neutraal. Bovendien heeft het weinig transport nodig, omdat het op veel plaatsen ter wereld groeit. Helaas is bamboe gevoelig voor schimmel en insecten, wat een nadeel kan zijn. Bovendien kan het duur zijn.

Natuursteen is een ander populair materiaal dat in de bouw wordt gebruikt vanwege zijn hardheid, herbruikbaarheid, natuurlijkheid en lage kosten. Helaas heeft het onderhoud nodig en kan het in de zon erg heet worden.

Gerecycled metaal is een duurzaam materiaal dat bijdraagt aan de vermindering van lucht- en watervervuiling. Het is van goede kwaliteit en helpt bij het verminderen van de productie van nieuw staal. Het nadeel is dat het nog steeds CO₂ uitstoot en niet de natuurlijke uitstraling heeft die sommige mensen willen.

Gerecycled beton is een ander materiaal dat kan bijdragen aan de vermindering van natuurlijke hulpbronnen. Het stoot weinig uit, maar kan van lage kwaliteit zijn vanwege het gebruik van secundaire grondstoffen.

Hennep is een zeer ecologisch isolatiemateriaal dat snel groeit en de lucht zuivert. Het reguleert ook de vochtigheid. Helaas is het duur en in sommige gebieden verboden om te telen.

Kurk is een ander materiaal dat duurzaam is omdat er geen bomen voor gekapt hoeven te worden. Het is vochtbestendig, brandwerend en geluiddempend. Het nadeel is dat het duur is en zacht, wat niet ideaal is voor sommige toepassingen.

Een **groen dak** is een dak dat begroeid is met planten en gras. Het helpt bij het voorkomen van wateroverlast, isoleert het gebouw, is brandwerend, vermindert het omgevingsgeluid en verhoogt de biodiversiteit. Het nadeel is dat het zwaar kan zijn en er een risico op lekkage bestaat. Bovendien kan het duur zijn om te installeren.

Kortom, er zijn veel duurzame materialen beschikbaar die kunnen worden gebruikt in de bouw en het interieurontwerp van huizen en gebouwen. Het is belangrijk om de voordelen en nadelen van elk materiaal af te wegen en te kiezen wat het beste past bij de specifieke behoeften en doelen van het project.

Onderzoek soorten houten:

Hout heeft verschillende duurzaamheidsklassen. Namelijk duurzaamheidsklasse 1,2,3,4 en 5.

Als een houtsoort duurzaamheidsklasse 1 heeft, betekent dit dat het hout een levensduur van rond de 25 jaar heeft. Soorten houten met duurzaamheidsklasse 1 zijn: AVE, Azobé, Padouk, Iroko, Massaranduba, Accoya, Thermo Ayous, Cumara en Thermo Bamboe.

Als een houtsoort duurzaamheidsklasse 2 heeft, betekent dit dat het hout een levensduur heeft van 15-25 jaar. Soorten hout met duurzaamheidsklasse 2 zijn: Bangkirai, Kapu, Eiken, Western Red Cedar, Garapa, Kastantje, Robinia, Thermo Vuren en Thermo Grenen.

Als een houtsoort duurzaamheidsklasse 3 heeft, betekent dit dat het hout een levensduur heeft van 10-15 jaar. Soorten hout met duurzaamheidsklasse 3 zijn: Douglas, Keruing, Bamboe en Meranti.

Als een houtsoort duurzaamheidsklasse 4 heeft, betekent dit dat het hout een levensduur heeft van 5-10 jaar. Soorten hout met duurzaamheidsklasse 4 zijn: geïmpregneerd grenen, geïmpregneerd vuren en Okoumé

Als een houtsoort duurzaamheidsklasse 5 heeft, betekent dit dat het hout een levensduur heeft van rond de 5 jaar. Soorten hout met duurzaamheidsklasse 5 zijn: Onbehandeld Grenen, Onbehandeld Vuren, Wilg, Berk, Beuk, Essen en Populier

Onderzoek soorten natuursteen:

Natuursteen is een duurzaam materiaal wat 100% natuurlijk is, het is gemakkelijk te onderhouden en het kan voor veel dingen gebruikt worden. Dit zijn verschillende soorten natuursteen:

Graniet is een slijtvast, zuurbestendig en hard materiaal. Het is een stollingsgesteente dat bestaat uit natuurlijke mineralen, het is ontstaan door magma dat diep in de aarde afkoelt, wat zorgt voor kristallen in het gesteente

Marmer is in veel kleuren verkrijgbaar, het kan slecht tegen zuur en heeft geen goede krasbestendigheid. Marmer ziet er luxe uit en heeft een kristalstructuur. Marmer wordt vooral gewonnen uit het middellandse- zeegebied omdat het ontstaat vanuit kalksteen.

Hardsteen of blauwe steen, is een steen dat overal kan worden toegepast, het heeft een hoge hardheid en is slijtvast, een nadeel aan dit gesteente is dat het slecht tegen zuren kan. Hardsteen wordt vooral gewonnen in België en het zuiden van Nederland.

Leisteen is een sedimentgesteente en is makkelijk te bewerken, het laat geen water door en is makkelijk te winnen. Leisteen ontstaat door een metamorfose van klei.

Kwartsiet is een sedimentgesteente dat vooral bestaat uit kwarts. Hierdoor is dit gesteente zeer slijtvast, kleurvast en zuurbestendig. Kwartsiet bestaat door de samenvoeging onder hoge druk van zandsteen met kwarts.

Onderzoek isolatiematerialen:

Materiaal	Duurzaamheid	Brandbestendigheid	Kosten	Isolatie	Opmerkingen
Scheerwol	duurzaam gewonnen maar productie heeft veel CO2 uitstoot	slecht	20-40 euro per kg	0,035W/mK tussen 0,08 en 0,35(nat) W/mK	lamda waarde veranderd weinig met meer vocht in de lucht. enorm
cellenbeton	goed	goed	5 euro per 750 ml	0,030W/mK	natuurvriendelijk de geur is niet aangenaam
Purschuim	goed	130C tot 300C glaswol zou nooit vlam vatten	6-15 euro per m2	0,031 - 0,044W/mK	
glaswol			8 mm dik 14,50 euro per m2	0,038 - 0,04W/mK	
isolatiekurk	goed	µbn	15-25 euro per m2 (gem 20)	tussen 0,036 0,047 W/mK	
Houtvezel	goed (versnipperd overig hout)	goed (kan niet duidelijk vinden)	2 euro per 30m 15 t/m 25 euro per m2	0,85W/mK	
aluminium	slecht	goed	25 euro per m2	0.034W/mK	
biofoam	goed	goed	65,5 euro per m2	0,017 W/mK	
Bluedec	goed	goed	35 euro per m2	0,0135 W/mK	
Aerogel	goed	goed			

Argex korrels (gexpandeerde kleikorrels)	goed	goed	287,50 euro per m ³	0,104 W/mK
hennepvezel	goed	bij 240C	15 tot 20 euro per m ²	0,038- 0,042W/mK
houtskool	slecht	goed	rond de 1 euro per kg	0,084W/mK
polyester	matig	255C	40 euro per m ²	0,2 W/mK
katoen	goed	matig	0,94 euro per pond	0,04W/mK

Bron 1 t/m 6

Vooronderzoeken naar vergroening

De wijk Vergert gaat in de aankomende jaren van het gas af en binnen hetzelfde project willen wij kijken hoe wij de bewoners kunnen enthousiasmeren om dan ook direct te vergroenen en hun woning en omgeving klimaat adaptief te maken. Echter, voordat wij hier ontwerpen en ideeën voor kunnen gaan bedenken is het van belang dat wij over de nodige voor- en basiskennis beschikken. Binnen dit vooronderzoek, gaan wij om die reden onderzoek doen naar vergroening.

Om te beginnen is het goed om te weten waarom vergroenen eigenlijk goed zou zijn voor een woonwijk. Vergroenen gaat eigenlijk een beetje hand in hand samen met het klimaat adaptief maken van een wijk, dit is ook een van de grootste redenen om een wijk te vergroenen. Zo blijkt uit een rapport van de provincie Gelderland dat de doelen die bereikt worden met het vergroenen van een wijk zijn:

- **Wateropvang:** en hiermee doelend op het infiltreren en lokaal bufferen van hemelwater.
- **Waterafvoer:** en kijkend naar het afvoeren van overtollig water naar reguliere water wegen.
- **Biodiversiteit:** richtend op de variatie van flora en fauna, binnen en tussen soorten.
- **Beleefgroen:** zorgen voor een groene ruimte die goed bereikbaar is en uitnodigt tot bewegen en verblijven.
- **Verkoeling:** het tegengaan van hittestress.

Deze voordelen van het vergroenen van een wijk, komen niet alleen op deze manier terug in het rapport van de provincie Gelderland, dezelfde voordelen komen vaak in een iets andere formulering terug op verschillende sites zoals op de site van de universiteit van Wageningen.

Het is natuurlijk fijn om te weten dat vergroening voor de genoemde doelen zorgt, maar op welke manieren zou je dit kunnen doen, en welke eventuele prijs hangt hieraan. Vergroening is te bereiken op vele manieren, en deze kunnen relatief simpel zijn. Dit kan bijvoorbeeld door nieuwe vaste planten te plaatsen, bomen te plaatsen en ook tegels te vervangen door open bestrating waar plaats is voor groen om doorheen te groeien. Oftewel er zijn mogelijk genoeg om een wijk te vergroenen. De provincie Gelderland heeft hier een verder onderzoek naar gedaan en heeft meerdere

maatregelen onderzocht en hieruit twee schema's gemaakt die onderaan te zien zijn. Hierin is te zien welke maatregel welke baten heeft, en wat deze maatregelen kosten.

Bij het vergroenen van een wijk moet je rekening houden met veel verschillende factoren. Hiernaar hebben wij onderzoek gedaan. Hieruit is onder andere gebleken dat, voordat je bezig gaat met het vergroenen van een wijk, je goed moet weten waaruit de grond van de wijk bestaat. Dit kan namelijk groot invloed hebben of verschillende type groen het beste past op die ondergrond, doe je dit niet kan het zo zijn dat het groen dat geplaatst is het niet zal overleven en het plan daarmee in duigen valt. Gedurende het vooronderzoek zijn we gestuit op 9 ontwerprichtlijnen voor een groene stad door dr. Wiebke Klemm, hij adviseerde het volgende voor het plaatsen van bomen voor vergroening: plaats bomen alleen op plekken waar genoeg water beschikbaar is; plant ze niet dichtbij kwetsbare gebouwen; je moet kiezen voor een soort boom die klimaatbestendig is; je ervoor moet zorgen dat de omgeving past bij het type boom dat je wilt planten en als laatste dat je jouw locatie en plantkeuze goed op elkaar moet afstemmen.

Als laatste deel van dit vooronderzoek hebben wij onderzoek gedaan hoe de wijk Vergert momenteel scoort op vergroening. Dit hebben wij onder andere gedaan met de klimaateffect atlas via het internet. Via deze site hebben wij een diagram verkregen die u hier ziet als figuur 3. Hieruit is gebleken dat in de wijk Vergert in de openbare ruimte slecht 50% groen is waarvan ongeveer 25% bomen zijn, en dit is met de niet-openbare ruimtes nog lager dan is het een magere 25%. Hieruit hebben wij kunnen concluderen, dat het op gebied van vergroening de wijk er niet erg goed voor staat.

In het kort, wij hebben een vooronderzoek gedaan naar vergroening op basiskennis op te doen, voordat wij concrete plannen gaan uitwerken voor het project. Hieruit is gebleken dat vergroening vaak gepaard gaat met klimaatadaptatie en hierin meerdere doelen vervuld. Verder kwamen wij erachter dat er vergroening relatief simpel kan, en ook positieve invloeden heeft zoals in figuur 1 te zien is. Ook is uit dit vooronderzoek gebleken, dat je niet zomaar een wijk kan gaan vergroenen, er zijn vele factoren die hierbij meespelen bijvoorbeeld met het plaatsen van bomen. En als laatste hebben wij gekeken naar de huidige stand van zaken binnen de wijk Vergert op het gebied van de vergroening, hieruit is gebleken dat de wijk echt wel wat vergroening kan gebruiken.

Vooronderzoek Klimaat adaptieve en natuurvriendelijke wijken

1. Olstergaard – gemeente Olst-Wijhe

De wijk is gesticht in 2018 met een kleine groep bewoners. Dit is in de loop van de jaren uitgegroeid. Een spoorboekje is een leidende gids met regels en een kwaliteitsteam die de ontwerpen van de tuinen en huizen beoordeelt op de idealen van de wijk. Deze eisen zijn dat het natuurinclusiviteit en circulariteit moet zijn. Binnen de wijk bij er verschillende doeleinden voor het wonen, dit kan particulier zijn of sociale huur. Deze huurpanden zijn ontworpen door woningbouwvereniging Salland Wonen, met die project werd er vooral gekeken hoe ouderen groen kunnen wonen.



2. Tuinen van Zandweerd – Deventer

In deze wijk is er plaats voor 120 kavels voor zelfbouw en samenbouw. De wijk heeft toekomstbestendige en levensloopbestendige woningen en allerlei nieuwe woonvormen. Delen van de wijk zijn speciaal gereserveerd voor De tuinen van Zandweerd. Dit is een woonproject met tiny houses voor permanente bewoning, hierbij zit ook een grote gemeenschapshuis voor collectie voorzieningen. Verder kan je niet met je auto in de wijk, dit heeft de gemeente gedaan om er voor te zorgen dat er meer ruimte is voor sport en ontspanning.



3. Ecowieck- Ewijk

Vlakbij Beuningen komt een ecowijk van 70 woningen. De CPO (collectief particulier opdrachtgeverschap) houdt ging bezig met dit project. *"We hebben de stikstofcrisis, de plasticcrisis, de klimaatcrisis, de huizenmarktcrisis en de biodiversiteitscrisis. Veel van deze crises hebben een link met onze manier van leven en omgang met elkaar en de natuur. Om onze bijdrage te leveren aan de oplossing van deze problemen wil CPO Calimero stappen gaan zetten!"* CPO Calimero.



4. Veld E

Waar Veld E zich van onderscheid ten opzichte van de andere wijken is dat het focust op dat de toekomstige bewoners samen met elkaar de inrichting van het groen in de wijk bepalen. Alle woningen worden gebouwd met duurzame materialen, het wordt verder gasloos en ook is betaalbaarheid belangrijk. Hiermee hopen ze energie neutraal te worden.



Bron 34

5. Hoogkamer

In deze wijk zijn de huizen zelfvoorzienende op het gebied van energie, ze willen juist netoo meer energie produceren dan ze verbruiken. Omdat de bewoners de hoge energiekosten hierdoor niet meer te hoeven betalen, kan er worden geïnvesteerd in nieuwe technologie waarmee energie wordt bespaard of opgewekt. Dit wordt gedaan voor gasloos te worden en maximum aan zonnepanelen te plaatsen. Een hypermoderne klimaatvoer is hier ook een voorbeeld van. Dit is centraal geregeld. Elk huis bevat een tweedes accu, deze kwam af van een elektrische auto van Nissan, dit is ongeveer genoeg voor een dag. Echter heb je voor deze systemen wel goede software nodig, in deze wijk kwam hier EXE bij kijken. Door slim energie te delen als dat nodig is, ontstaat er een nieuw, sociaal model. Binnen dit ecosysteem is het belangrijk dat vraag en aanbod constant in balans met elkaar zijn gebracht. De wijk bevat eengezinswoningen ook seniorenwoningen, deze woningen bevatten innovaties waarmee in de toekomst bewoners zorg op afstand kan worden verleend. Deze technologie is nu al in de woningen verwerkt, artsen kunnen bijvoorbeeld op afstand contact opnemen met de bewoners.



Bron 35

Duurzame energie

Wat is duurzame energie?

We spreken van duurzame of groene energie wanneer het wordt opgewekt door energiebronnen die niet schadelijk zijn voor het milieu en herbruikbaar zijn. Duurzame energie wordt steeds belangrijker omdat de fossiele brandstoffen in de wereld op beginnen te raken. Fossiele- en kernenergie zijn geen duurzame energiebronnen, omdat de materialen die nodig zijn bij het opwekken van energie op kunnen raken. Voorbeelden van groene energie zijn: zonne-energie, windenergie, waterkracht, biomassa en aardwarmte. Het verschuiven van de energieopwekking van fossiel naar volledig duurzaam wordt de energietransitie genoemd.

Zonne-energie

Een duurzame manier van energie opwekken is bijvoorbeeld zonne-energie. Energie kan worden opgewekt met behulp van zonnecollectoren en zonnepanelen. Het verschil tussen de twee is dat zonnecollectoren de warmte van de straling omzetten naar energie en zonnepanelen zetten het zonlicht om in energie. In zonnepanelen heb je 3 soorten siliciumcellen, deze doen de panelen laten werken. De monokristallijn, polykristallijn en amorf, de verschillende vormen van siliciumcellen bieden verschillende rendementen waar de monokristallijn het hoogste rendement heeft en ook de duurste is en amorf het laagste rendement heeft en de goedkoopste is. De maximale opbrengst is afhankelijk van verschillende factoren. Ten eerste het soort silicium cel, maar ook de effectieve lichtinval. Bij schuin invallend licht is de opbrengst lager. Het seizoen heeft ook invloed, in de zomer is er meer zonlicht en is het warmer, dit heeft beide invloed op het rendement. Daarnaast is ook de hellingshoek van belang, deze bepaalt deels hoeveel kWh er opgewekt wordt. Als een zonnepaneel naar het zuiden staat gericht ontvangt deze meer zonlicht en is er een groter rendement.

Windenergie

Windmolens of windturbines zorgen voor opwekking van windenergie. Door de wind gaan de bladen van de molen draaien, in de windmolen zit een dynamo die de draaiende beweging omzet in elektriciteit. Er staan windmolenparken door heel Nederland, waaronder ook de Noordzee. Deze windmolens zorgen voor het dubbele aan elektriciteit dan de windmolens op het vaste land. Ook bezorgen deze molens geen horizonvervuiling, omdat deze ver op zee staan.

Waterkracht

Met waterkrachtcentrales wordt waterenergie opgewekt. Deze werken als volgt: vallend en stromend water laat een turbine draaien, net zoals wind een dynamo laat draaien in een windmolen, deze turbine zet de draaiende beweging ook om in elektriciteit. Nederland heeft weinig waterkrachtcentrales, omdat het land erg vlak is en er dus weinig vallend water is. In Frankrijk of Duitsland waar het landschap bergachtiger is staan meer centrales die het water omzetten in groene energie.

Biomassa

Biomassa is omstreden als duurzame energiebron. Bij het verbranden van biomassa komt CO₂ vrij, net als bij aardgas, olie en kolen. De gedachte bij biomassa is dat de CO₂ die vrijkomt weer wordt opgenomen door groeiend bos of ander organisch materiaal. Door het 'aangroeien' raakt biomassa niet op en is een hernieuwbare bron, anders dan bij aardgas, olie en kolen. De discussie gaat erover of dit in de praktijk ook zo werkt. Er kan onderscheid worden gemaakt in verschillende generaties.

- De eerste generatie maakte vooral gebruik van suiker, zetmeel en olie. Deze onderdelen van de plant hadden in veel gevallen ook voor menselijke consumptie gebruikt kunnen worden en deze generatie wordt vaak als een van de oorzaken van stijgende voedselprijzen genoemd.
- De tweede generatie maakt gebruik van een groter scala aan biomassa, zoals plantenresten en ontlasting. Er is hiervoor meer geavanceerde techniek benodigd dan voor de eerste generatie.
- Als derde generatie wordt energie uit algen bedoeld. Voor algen is minder oppervlak nodig dan voor planten, eventueel kunnen ze ook uit oppervlaktewater worden geoogst.

Aardwarmte

De kern van de aarde is warmer dan het oppervlak en deze warmte stroomt jaarlijks in grote getale naar buiten, naar schatting is dat 42 miljoen megawatt aan warmte. De warmte kan direct worden gebruikt om gebouwen te verwarmen, maar het kan ook worden gebruikt om energie op te wekken in geothermische centrales. Hier wordt warmte omgezet naar elektriciteit. De centrales staan vaak op plekken waar magma dicht bij het aardoppervlak komt, dit hoeft echter niet. Geothermale waterreservoirs worden gevonden van een paar tientallen meters tot verschillende kilometers onder het aardoppervlak. Naargelang van hun productiecapaciteit onderscheidt men kleine (300 kW tot 10 MW), middelgrote (10 tot 50 MW) en grote (50 tot 100 MW en hoger) geothermische centrales.

Wat is het meest geschikte voor De Vergert?

Omdat De Vergert van het gas af moet is het verstandig om te kijken naar alternatieve vormen van energie die op te wekken zijn in de wijk. Logischerwijs komen zonnepanelen in aanmerking, omdat deze op alle daken kunnen worden gemonteerd. Verschillende huizen staan ook met het dak richting het zuiden wat voor een maximaal rendement zal zorgen. De Vergert kan ook worden aangesloten op een zonnepark in de buurt zodat de huizen worden voorzien van energie zonder dat deze zelf zonnepanelen op het dak hoeven te hebben, het streven is echter wel dat ieder huis zoveel mogelijk zelfstandig een deel van haar energie opwekt door middel van zonnepanelen. Net zoals het aansluiten op een zonnepark kan de wijk ook worden aangesloten op een windmolenpark in de buurt. De andere vormen van energie zijn voor De Vergert niet rendabel, omdat er geen waterkrachtcentrales, biomassa-centrales of geothermische centrales in de buurt staan.

Vergroening

De wijk Vergert gaat in de aankomende jaren van het gas af, en binnen hetzelfde project willen wij kijken hoe wij de bewoners kunnen enthousiasmeren om dan ook direct te vergroenen en hun woning en omgeving klimaat adaptief te maken. Echter, voordat wij hier ontwerpen en ideeën voor kunnen gaan bedenken is het van belang dat wij over de nodige voor- en basiskennis beschikken. Binnen dit vooronderzoek, gaan wij om die reden onderzoek doen naar vergroening.

Om te beginnen is het goed om te weten waarom vergroenen eigenlijk goed zou zijn voor een woonwijk. Vergroenen gaat eigenlijk een beetje hand in hand samen met het klimaat adaptief maken van een wijk, dit is ook een van de grootste redenen om een wijk te vergroenen. Zo blijkt uit een rapport van de provincie Gelderland dat de doelen die bereikt worden met het vergroenen van een wijk zijn:

- **Wateropvang:** en hiermee doelend op het infiltreren en lokaal bufferen van hemelwater.
- **Waterafvoer:** en kijkend naar het afvoeren van overtollig water naar reguliere water wegen.
- **Biodiversiteit:** richtend op de variatie van flora en fauna, binnen en tussen soorten.
- **Beleefgroen:** zorgen voor een groene ruimte die goed bereikbaar is en uitnodigt tot bewegen en verblijven.
- **Verkoeling:** het tegengaan van hittestress.

Deze voordelen van het vergroenen van een wijk, komen niet alleen op deze manier terug in het rapport van de provincie Gelderland, dezelfde voordelen komen vaak in een iets andere formulering terug op verschillende sites zoals op de site van de universiteit van Wageningen.

Het is natuurlijk fijn om te weten dat vergroening voor de genoemde doelen zorgt, maar op welke manieren zou je dit kunnen doen en welke eventuele prijs hangt hieraan. Vergroening is te bereiken op vele manieren, en deze kunnen relatief simpel zijn. Dit kan bijvoorbeeld door nieuwe vaste planten te plaatsen, bomen te plaatsen en ook tegels te vervangen door open bestrating waar plaats is voor groen om doorheen te groeien. Oftewel er zijn mogelijk genoeg om een wijk te vergroenen. De provincie Gelderland heeft hier een verder onderzoek naar gedaan, en heeft meerdere maatregelen onderzocht en hieruit twee schema's gemaakt die onderaan te zien zijn. Hierin is te zien welke maatregel welke baten heeft, en wat deze maatregelen kosten.

Bij het vergroenen van een wijk moet je rekening houden met veel verschillende factoren. Hiernaar hebben wij onderzoek gedaan. Hieruit is onder andere gebleken dat, voordat je bezig gaat met het vergroenen van een wijk, je goed moet weten waaruit de grond van de wijk bestaat. Dit kan namelijk groot invloed hebben of verschillende type groen het beste past op die ondergrond, doe je dit niet kan het zo zijn dat het groen dat geplaatst is het niet zal overleven en het plan daarmee in duigen valt. Gedurende het vooronderzoek zijn we gestuit op 9 ontwerprichtlijnen voor een groene stad door dr. Wiebke Klemm, hij adviseerde het volgende voor het plaatsen van bomen voor vergroening: plaats bomen alleen op plekken waar genoeg water beschikbaar is; plant ze niet dichtbij kwetsbare gebouwen; je moet kiezen voor een soort boom die klimaatbestendig is; je ervoor moet zorgen dat de omgeving past bij het type boom dat je wilt planten en als laatst dat je jouw locatie en plantkeuze goed op elkaar moet afstemmen.

Als laatste deel van dit vooronderzoek hebben wij onderzoek gedaan hoe de wijk Vergert momenteel scoort op vergroening. Dit hebben wij onder andere gedaan met de klimaateffect atlas via het internet. Via deze site hebben wij een diagram verkregen die u hier ziet als figuur 3. Hieruit is gebleken dat in de wijk Vergert in de openbare ruimte slecht 50% groen is waarvan ongeveer 25% bomen zijn, en dit is met de niet-openbare ruimtes nog lager dan is het een magere 25%. Hieruit hebben wij kunnen concluderen, dat het op gebied van vergroening de wijk er niet erg goed voor staat.

In het kort, wij hebben een vooronderzoek gedaan naar vergroening op basiskennis op te doen, voordat wij concrete plannen gaan uitwerken voor het project. Hieruit is gebleken dat vergroening vaak gepaard gaat met klimaatadaptatie en hierin meerdere doelen vervuld. Verder kwamen wij erachter dat er vergroening relatief simpel kan, en ook positieve invloeden heeft zoals in figuur 1 te zien is. Ook is uit dit vooronderzoek gebleken, dat je niet zomaar een wijk kan gaan vergroenen, er zijn vele factoren die hierbij meespelen bijvoorbeeld met het plaatsen van bomen. En als laatste hebben wij gekeken naar de huidige stand van zaken binnen de wijk Vergert op het gebied van de vergroening, hieruit is gebleken dat de wijk echt wel wat vergroening kan gebruiken.

Bijlagen en Figuren van het vooronderzoek naar vergroening

Maatregelen	Waldloze water	Groen/blaauw dak	Gevelbegroening	Frans-worrening	(Habitat) op de werf/balij	Lech overmaat boom en	Lech overmaat in eeners	Kruisverrijke graslanden	Vaak graszoo	Tijdelijke natuur (in overbouw)	Gebruiksgroen	Duo op overmaat rindige beplanting	Groen op speelplaatsen	Beoemplanting met omlaafbeplanting	Natuur in d'ruide f bouwen	Doel(en)
Baten voor overheden																
Rioel ontlasten	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		(A) (O)
Voorkomen overstort	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		(A) (O)
Verbetering wateropvang	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x			(O) (V)
Verbetering infiltratie	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		(A) (O)
Vertraagde waterafvoer	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		(A)
Verbetering bodemkwaliteit					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		(B) (O)
Verbetering waterkwaliteit	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x		(B)
Meer variatie en soorten		x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	(B) (C)
CO2-vastlegging		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Baten voor bewoners																
Verkoeling door verdamping	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		(V) (GH)
Meer schaduw						x	x						x			(V) (GH)
Gebiedsreductie			x			x	x	x	x	x		x		x		(GH)
Meer lichaamsbeweging						x	x	x	x				x	x		(GH)
Verhoging sociale cohesie						x	x	x	x	x	x	x	x	x		(GH)
Minder criminaliteit	x		x			x	x	x	x		x	x	x	x		(GH) (K)
Energiebesparing		x	x			x										(V) (K)
Bijdrage gezond leefklimaat	x		x			x	x	x	x		x	x	x	x		(GH)
Verbetering luchtkwaliteit		x	x			x	x	x	x					x		(GH) (B)
Verhoging beeldkwaliteit en identiteit	x	x	x	x		x	x	x	x				x	x	x	(K)
Baten voor Woningbouwcorporaties/vastgoedontwikkelaar																
Verdubbeling levensduur dak		x														(K)
Verhoging waarde onroerend goed	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x			(K)
Verhoging beeldkwaliteit en identiteit	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	(K)
Energiebesparing		x	x			x										(V) (K)

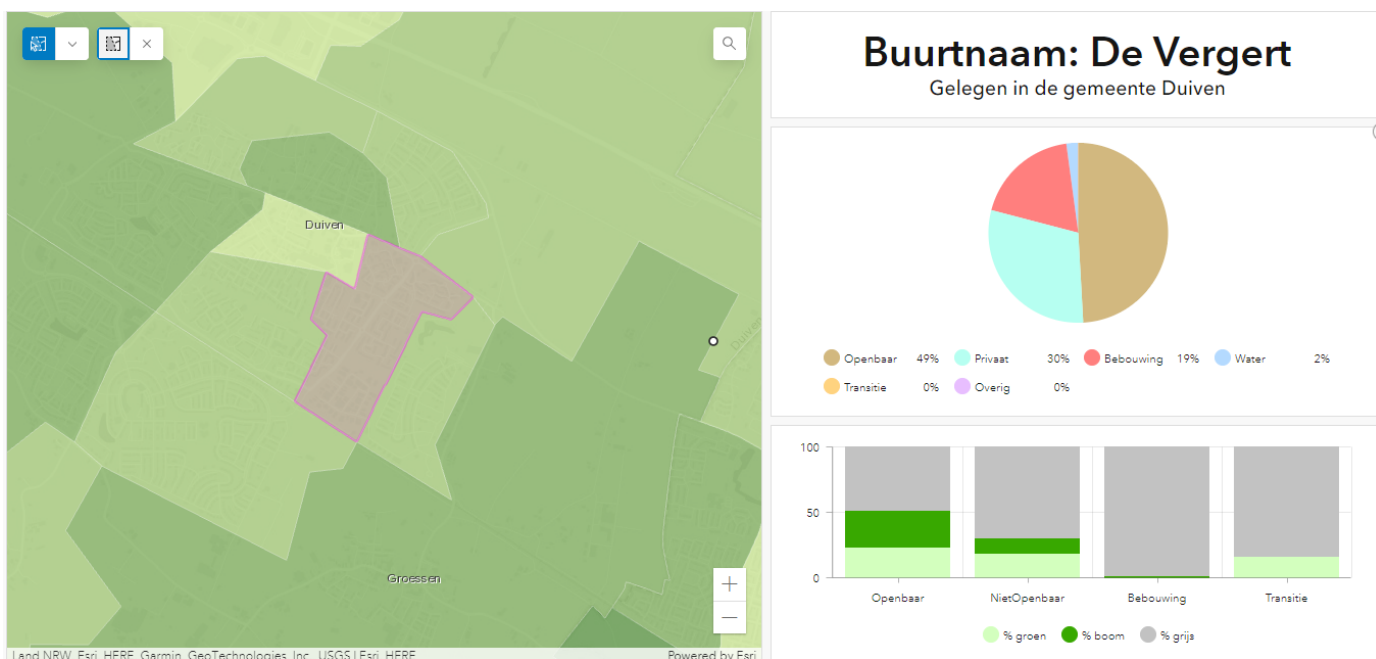
K Kostenbesparing (K)
 B Biodiversiteit (B)
 C Beleefgroen (C)
V Verkoeling (V)
 GH Gezondheid (GH)
O Wateropvang (O)
 A Waterafvoer (A)

Figuur 1: Overzicht van de baten van verschillende vergroeningsmaatregelen

Kosten maatregelen	Aanleg	Onderhoud per jaar
Wadi	5 - 6 €/m ²	0,15 - 0,45 €/m ²
Vijver	8 - 10 €/m ²	6 - 8 €/m ²
Extensief groen dak	50 - 80 €/m ²	4 €/m ²
Polderdak/daktuin	90 - 250 €/m ²	6 €/m ²
Gevelbeplanting*	300 - 600 €/m ²	25 - 50 €/m ²
Professioneel bijenhotel**	v.a. 300 €/stuk	n.v.t.
Professionele vleermuizen- of vogelkast**	v.a. 30 €/stuk	n.v.t.
(Half-)open verharding	64 - 100 €/m ²	0,18 - 0,30 €/m ²
Inheemse bomen***	200 - 250 €/stuk	10 €/stuk
Inheemse heesters	18 €/m ²	1,60 €/m ²
Vaste planten	40 €/m ²	5,5 - 7 €/m ²
Tijdelijke natuur**** (nieuwbouwwijk)	1,10 €/m ²	0,15 €/m ²
Gebruiksgroen*****	v.a. 1,10 €/m ²	v.a. 0,15 €/m ²
Groen speelplein	60 €/m ²	3 - 6 €/m ²
Levende tuin	80 - 100 €/m ² *****	5 - 7 €/m ²
Boomspeigel met onderbeplanting	40 €/m ²	5,5 - 7 €/m ²

* Stand-alone gevelpanelen
 ** Zie <https://faunusnature.com/> voor prijs zonder plaatsing
 *** Volwassen boom van 20-25 cm doorsnee met draadkluit
 **** Initiele QS, afsluitend onderzoek en wegvangen door ecologisch adviesbureau (15-17.000 €/per onderzoek)
 ***** Groen dat uitnodigt tot bewegen en verblijven
 ***** Aanleg en ontwerp door hovenier

Figuur 2: Schema van verschillende vergroeningsmaatregelen en de bijbehorende kosten



Figuur 3: Diagrammen van de huidige stand van zaken betreffende vergroening in de Vergert

Ideeën

Gemeentelijk:

In de bespreking van de individuele ideeën zijn plannen voorbijgekomen om de wijk te vergroenen en klimaat adaptief te maken. Zo kan de gemeente overbodige verharding verwijderen en vervangen door beplanting. De stoep en parkeerplaatsen zijn hierbij expliciet besproken. Er zijn veel stoepen in De Vergert die wij overbodig achtten, als deze stoepen dan weg zijn kan op deze plaatsen meer beplanting komen te staan. Wat betreft de parkeerplaatsen hadden wij in gedachten om in plaats van klinkers, andere stenen neer te leggen. Dit zou dan halfverharding worden, deze stenen laten ruimte voor gras om te groeien terwijl er nog steeds een verharde ondergrond is om een auto te parkeren. Ook kan water beter wegstromen door deze stenen. Grasvelden die ontstaan door het verwijderen van stoepen kunnen verder worden beplant om meer biodiversiteit te bevorderen en te voorkomen dat deze grasvelden in de zomer uitdrogen. Om biodiversiteit verder te bevorderen worden insectenhôtels geplaatst op verschillende plaatsen door de wijk heen, deze plekken worden uitgezocht op verschillende kwaliteiten. Zo moet er niet te veel onrust ontstaan door de insectenhôtels en moeten de insecten zelf ook niet worden gestoord. Plekken die wij in gedachten hadden hiervoor is het hondenveld en langs de sloten die de wijk omringen. Het hondenveld kan ook worden gebruikt om meer beplanting te plaatsen, hierbij moet worden gezorgd dat honden en de beplanting elkaar niet in de weg zitten. Verdere vergroening kan plaatsvinden op de rotondes die in De Vergert liggen, rotondes worden vaker gebruikt op beplanting te plaatsen en wij vonden dat dit ook in de wijk kan. Om de wijk nog duurzamer te maken, hebben wij het idee om de speeltoestellen die in de wijk staan te vernieuwen en in plaats van plasticen toestellen, houten toestellen te plaatsen. Deze zijn duurzamer en kunnen worden hergebruikt, het creëert ook een mogelijkheid om speelplaatsen te vernieuwen en inwoners die gebruik willen maken van de speeltuinen andere dingen te bieden. Hiermee hopen wij onder andere kinderen enthousiast te maken over verduurzaming. Het laatste idee wat wij hebben besproken is het plaatsen van meer afvalcontainers om vervuiling tegen te gaan. Deze afvalcontainers worden uiteraard gemaakt van duurzame materialen.

Onderzoekspunten:

Wadi's

Een wadi is een ondiepe, brede greppel die ontworpen is om regenwater op te vangen en te geleiden. Het doel van dit idee is om het grasveld te helpen bij het opvangen en afvoeren van regenwater, om zo wateroverlast en erosie te voorkomen.

Om het idee verder uit te werken, kunnen we beginnen met het bepalen van de afmetingen van het grasveld. Op basis daarvan, kunnen we de wadi('s) plannen. Vervolgens moeten we bepalen hoe diep en breed de wadi('s) moet(en) zijn, afhankelijk van de hoeveelheid regenwater die we verwachten te ontvangen. Het is ook belangrijk om na te denken over de materialen die we willen gebruiken voor de aanleg van de wadi('s).

Verder is het belangrijk om te overwegen hoe we de wadi('s) in het algemene ontwerp van het grasveld willen opnemen. Dit kan bijvoorbeeld door middel van beplanting, zoals gras of lage struiken die de wadi('s) verbergen en het grasveld een natuurlijke uitstraling geven. Ook moeten we nadenken over hoe we de wadi('s) kunnen onderhouden, zoals het regelmatig verwijderen van afval en bladeren.

Om dit idee te onderzoeken, kun de volgende stappen nemen:

Grondanalyse: de grondgesteldheid te onderzoeken: huidige type bodem en vegetatie mogelijkheden.

Ontwerp: een ontwerp te maken voor de wadi('s) en daarbij rekening houden met de grootte en de vorm van de wadi's en waar deze zich bevinden in het grasveld.

Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat de wadi('s) niet te diep zijn, omdat ze anders overstromen bij hevige regenval. De bodem van de wadi('s) moet bedekt worden met een laag van grind, steentjes of zand om de afvoer van het water te bevorderen. Daarna kan de wadi worden beplant met geschikte planten.

Beplanting

Om rekening te houden met beplanting in openbare verharding; in het midden van rotondes; voor de schoolpleinen; voor het opvullen van gras- en hondenvelden en voor de bevordering van de insectendiversiteit, moet goed onderzoek gedaan worden naar welke beplanting in elke situatie geschikt is. De wijk heeft soms last van te veel regenwater dat in de grond zakt, maar veel vaker is droogte juist een probleem. Met deze en meer uitdagingen, moet rekening worden gehouden.

Regentonnen

Regentonnen bij huizen zijn een uitstekend idee voor duurzaam waterbeheer en kunnen veel voordelen opleveren. Door regenwater op te vangen en op te slaan in een regenton, kunnen huiseigenaren het water later gebruiken om hun planten water te geven, hun gazon te besproeien of zelfs hun auto te wassen. Dit vermindert de hoeveelheid drinkwater die nodig is voor deze taken, wat op zijn beurt helpt om de druk op de watervoorziening te verminderen.

Bovendien kan het gebruik van regentonnen de kans op overstromingen verminderen door de hoeveelheid water die naar de riolering stroomt tijdens hevige regenval te verminderen.

Het installeren van regentonnen is ook relatief eenvoudig en goedkoop.

Tot slot kan het gebruik van regentonnen bij huizen een positieve impact hebben op het milieu. Het vermindert niet alleen de druk op de watervoorziening, maar kan ook bijdragen aan het verminderen van de CO₂-uitstoot door het verminderen van de behoefte aan energie-intensieve methoden voor het oppompen en zuiveren van drinkwater.

bij het installeren van regentonnen bij huizen is het belangrijk om rekening te houden met de dakgoten. Dit betekent het op de juiste hoogte afknippen van de regenpijp, het schoonmaken van de dakgoten en het plaatsen van de regenton in de buurt van de dakgoot om ervoor te zorgen dat het water efficiënt wordt opgevangen. Ook is het belangrijk om te onderzoeken wat er gebeurt bij overstroming van de regenton.

Al met al zijn regentonnen bij huizen een eenvoudige en effectieve manier om bij te dragen aan duurzaam waterbeheer en kunnen ze zowel financiële als milieuvoordelen opleveren.

Schoolpleinen

Schoolpleinen zijn meer dan alleen speelplekken voor kinderen. Het zijn ruimtes waar kinderen de kans krijgen om te spelen, te leren en te groeien. Door deze ruimtes te vergroenen, kunnen we niet alleen de gezondheid en het welzijn van kinderen verbeteren, maar ook de wijk als geheel.

Uitdagingen:

Het is belangrijk om de juiste balans tussen veiligheid, speelplezier en groen te vinden: speeltoestellen en het groen elkaar niet in de weg zitten; het groen moet veilig zijn voor kinderen en rekening houden met de beschikbare ruimte.

Een andere uitdaging is het vinden van geschikt groen voor schoolpleinen, wat terugslaat op het vorige punt over beplanting. Er moet rekening worden gehouden met de lokale omgeving en het klimaat. Ook moeten planten worden gekozen die bestand zijn tegen de speelse activiteiten van kinderen.

Organisatorische uitdagingen:

De gemeente kan tegen uitdagingen aanlopen, omdat scholen particulier en van een organisatie zijn.

Scholen hebben de verantwoordelijkheid voor het onderhoud en de veiligheid van hun eigen schoolpleinen, wat betekent dat de gemeente niet altijd de controle heeft over wat er met deze ruimtes gebeurt.

Een tweede uitdaging is de beperkte financiële middelen van scholen. Vaak kunnen scholen het zich niet veroorloven om grote investeringen te doen in het vergroenen van hun schoolpleinen. De gemeente zal op een manier financiële steun moeten geven aan de school om de natuur op het plein te onderhouden.

Ten slotte heeft elke school zijn eigen unieke behoeften en eisen met betrekking tot het ontwerp en de functie van hun schoolplein.

De gemeente zal flexibel moeten zijn, samenwerken en communicatiekanalen openen. Door deze uitdagingen aan te pakken en oplossingen te bieden, kan de gemeente ervoor zorgen dat scholen worden aangemoedigd om hun schoolpleinen te vergroenen en bij te dragen aan een gezondere en duurzamere leefomgeving voor kinderen en de gemeenschap als geheel.

Qua scholen zijn er in de wijk de Vergert maar twee, waarvan het remigius in de toekomst weggaat naar buiten de wijk. Wat gebeurt er met het verlaten terrein, qua groen en bouw? Welke rol gaat dit spelen in de vergroening en verbetering van de wijk?

Onderzoek

Beplanting

Gevelbeplanting:

Gevelbeplanting neemt meerdere voordelen met zich mee, zoals: Het in staat om stof en aerosolen, zoals lood en cadmium, uit de lucht te binden. Deze stoffen kunnen door de plant worden opgenomen en opgeslagen. De opname van verontreinigingen door planten is groter in gebieden met druk verkeer, waar de luchtverontreiniging hoger is.

Ook absorberen planten stikstof en ozon uit de lucht tijdens fotosynthese en produceren ze zuurstof. Door het aanplanten van verschillende plantensoorten kan de opnamecapaciteit voor verontreinigingen vergroot worden en wordt het stedelijke landschap aantrekkelijker. Hoewel groen in de stad kan helpen bij het verbeteren van de luchtkwaliteit en het koel houden van de omgeving, is het effect hiervan in sterk vervuilde gebieden beperkt. Groen heeft echter vele andere positieve effecten op gezondheid, herstel en stressmanagement. Gevelbeplanting kan ook worden gebruikt in dichtbebouwde gebieden waar er weinig ruimte is voor groen op het niveau van de grond.

Daarnaast zorgt gevelbeplanting ook voor een lagere temperatuur van de gevel, zie onderstaande tabel:

Period		Normal facade			Green facade		
		T1	T01	T0	T1	T01	T0
Average day course							
All days (n = 133)	Max.	20,8	22,2	31	21,4	22,2	25,2
	Min.	12,4	13,1	16,7	12,6	14,1	16,3
	Amplitude	8,4	9,1	14,3	8,8	8,1	8,9
Sunny days (n = 64)	Max.	24,1	25,6	36	25,1	24,8	28,6
	Min.	13	13,8	17,2	14,5	13,1	17,2
	Amplitude	11,1	12,2	18,8	10,6	11,7	11,4
Minimum temperature (n = 133)	Max.	6,2	6,1	11,2	7,9	6,8	9,9
	Min.	1	1,2	7	3	0,9	3,8
	Amplitude	5,2	4,9	4,2	4,9	5,9	5,2
Maximum temperature (n = 133)	Max.	35,2	38,7	44,8	34,6	36	40,7
	Min.	22	22,9	24,8	22,1	21,1	27,6
	Amplitude	13,2	15,8	20	12,5	14,8	13,1

T1 temperature in C, 1 m from the facade

T01 temperature in C, 0,1 m from the facade

T0 temperature in C, on the facade

Er worden 4 soorten typen van gevelbeplanting onderscheiden:

Hechters, winders, rankers en enteraars:

Hechters hebben zuignapjes of hechtworteltjes en hebben geen klimhulp nodig, maar het is belangrijk dat de gevel waarop ze groeien geen scheuren of belemmeringen heeft. Klimop is een bekend voorbeeld van een hechter. Winders zijn de andere soort klimplanten. Ze wikkelen zich om een klimhulp heen om zo naar het licht te kunnen groeien. Een voorbeeld van een winder is de blauwe regen. Rankers hebben draadvormige orgaantjes die zich om de klimhulp winden, een voorbeeld van een ranker is de clematis. De enteraars zijn voorzien van doornen en haakjes waarmee de plant op de klimhulp rust. Klimrozen en winterjasmijn zijn enteraars. (Maatregelen | Bouw Adaptief)

De klimop is een hechter die zich goed kan hechten aan gevels en groeit snel, de klimop is groen maar kan ook roodachtig worden in de winter. De klimop heeft weinig verzorging nodig en is bestendig tegen verschillende weersomstandigheden. Naast deze voordelen zitten er ook wat nadelen verbonden aan het planten van de klimop, de wortels kunnen zich namelijk hechten in scheuren in het metselwerk en zo de kwaliteit verslechteren. "Alleen gevels die al ondichte voegen hebben of scheuren vertonen zullen last krijgen van indringende wortels. Het is dus zaak een gebouw voor het aanbrengen van gevelbeplanting op schade te controleren en deze zo nodig te herstellen. Klimplanten hebben wel jaarlijks onderhoud nodig. Ramen, dakranden en dergelijke moeten ontdaan worden van de wortels en de uitlopers van de planten om schade te voorkomen." (Maatregelen | Bouw Adaptief)

De blauwe regen is een winder(slingerplant) die bekend staat om zijn grote bloemtrossen, deze bloemtrossen kunnen blauw, wit, roze en paars zijn. De blauwe variant is het meest bekend, daarom ook de naam. De blauwe regen groeit snel en kan goed tegen verschillende temperaturen en kan ook dienen als natuurlijke beschutting. Een ander voordeel is dat de blauwe regen een prettige geur bij zich draagt. Nadelen van de blauwe regen zijn wel dat deze veel onderhoud en ruimte nodig heeft, dat deze net zoals de klimop, in het metselwerk kan hechten en dat deze plant klimhulp nodig heeft.

De clematis is een ranker en heeft dus een klimhulp nodig, Clematis komt in ongeveer 300 verschillende soorten voor, de plant produceert prachtige bloemen in verschillende kleuren en kan goed tegen koude weersomstandigheden. Nadelen van de clematis zijn dat deze niet tegen droogte kan en veel onderhoud nodig heeft.

Winterjasmijn is een groenblijvende enteraar met felgele bloemen die bloeien tijdens de wintermaanden. Het is een gemakkelijk te kweken plant die weinig onderhoud vereist.

Winterjasmijn groeit het beste in vochtige, goed doorlatende grond en kan het beste in de zon groeien.

Siergrassen

Siergrassen kunnen worden gebruikt om beweging, textuur en kleur toe te voegen aan een gazon. Er zijn vele verschillende soorten siergrassen, hier zijn een paar voorbeelden van populaire soorten: Struisriet is een populair siergras dat veel gebruikt wordt in tuinen. Dit gras heeft een opgaande groeiwijze en kan wel tot anderhalve meter hoog worden. Het heeft smalle bladeren en in de zomer krijgt het prachtige, rechtopstaande pluimen die boven het gras uitsteken. Struisriet is een veelzijdige plant die goed te combineren is met andere planten en bloemen. Door de opgaande groeiwijze en de pluimen is het ook een mooie plant om solitair te gebruiken. Daarnaast is struisriet een gemakkelijke plant die weinig onderhoud nodig heeft. Het kan goed tegen droogte en heeft geen speciale bodemvereisten.

Lampenpoetsersgras is populair vanwege zijn compacte groeiwijze en zijn pluimvormige bloemen die bloeien van juli tot september. Lampenpoetsersgras is een bladverliezend gras, het heeft smalle groene bladeren die tot 80 cm hoog kunnen worden. De bloemen van het gras zijn pluimvormig, zacht en donzig en veranderen van groen naar zilverachtig wit als ze ouder worden. De bloemen hebben een hoogte van ongeveer 60 cm en bloeien in juli tot september. Lampenpoetsersgras is een veelzijdig siergras dat goed gedijt in verschillende omstandigheden, waaronder zowel zonnige als halfschaduwrijke locaties. Het gras vereist weinig onderhoud en heeft een gemiddelde waterbehoefte.

Blauwgras is een populair siergras dat vaak wordt gebruikt in tuinen vanwege zijn opvallende blauwgrijze kleur en fijne bladeren. Deze grassoort wordt vaak geplant als een bodembedekker of als accentplant. Blauwgras is een wintergroene plant die weinig onderhoud nodig heeft en goed tegen droogte kan. In het voorjaar produceert de plant blauwgroene bloemen.

Chinees riet is een siergras dat tot wel twee meter hoog kan groeien. Het heeft smalle bladeren en mooie pluimen die van augustus tot oktober bloeien. Chinees riet groeit goed in de zon of halfschaduw en is een goede keuze voor het toevoegen van hoogte en textuur aan een tuin.

Japans bloedgras is een opvallend siergras vanwege de rode kleur van de bladeren. Het gras groeit in een pol en kan een hoogte bereiken van zo'n 40 tot 50 cm. De kleur van de bladeren is in het begin nog groen, maar verandert in de loop van het groeiseizoen naar rood. Japans bloedgras kan in de zon tot halfschaduw groeien en heeft een goed doorlatende grond nodig. Het gras is relatief makkelijk te onderhouden en hoeft niet vaak bewaterd te worden. Het gras is winterhard tot ongeveer -10 graden Celsius.

Pampasgras is een pluizig siergras afkomstig uit Zuid-Amerika. Het staat bekend om zijn witte pluimen die twee meter hoog kunnen worden en in de herfst en winter blijven. Pampasgras is een gras dat goed kan worden gebruikt als haag, achtergrondbeplanting of solitaire plant. Het groeit het best op een zonnige plek in goed doorlatende grond. Er zit wel een nadeel aan het planten van pampasgras het kan invasief zijn en zich snel kan verspreiden via zijn wortelsysteem. Zorg er daarom voor dat je het op een geschikte plek plant waar het de ruimte heeft om te groeien.

Bron 31 t/m 35

Waterafvoer

Doordat het klimaat verandert moeten we het riool aanpassen. Tegenwoordig gaat bijvoorbeeld afval- hemelwater door dezelfde riool buizen. Dit systeem kan de heftigere buien niet meer aan, We moeten dus water gaan opvangen zonder riolering.

Steeds meer Nederlandse gemeente kiezen voor een geschieden opvangen. Dit heet afkoppelen, dit is beter voor het milieu omdat het rioolsysteem minder belast wordt. Bovendien werken e afvoer installaties beter als het minder is verdund door regenwater. Tevens is regenwater vrij schoon, het hoeft dus niet ronding gezuiverd te worden. In vele gevallen hoeft het alleen gefiltreerd worden. Dit kan eventueel gebruikt worden om verdroging tegen te gaan. Sinds 2008 is het tevens verplicht om nieuwbouwlocaties te voorzien van deze loskoppeling.

Toch moet het hemelwater alsnog worden opgevangen. Er kunnen infiltratiesysteem worden gebruikt om het hemelwater op te vangen. We zouden gebruik kunnen maken van Rochflow, dit is een slim infiltratiesysteem dat is opgebouwd uit steenwolelementen. Dit wol zorgt voor een groot bufferend vermogen. Het neemt tot wel 95% van het hemelwater op. Echter houdt het hemelwater tijdelijk op. Het laat namelijk naar een tijd het opgevangen water weer los. Deze tijd zorgt dat het opgevangen water infiltreert in de grond, als dit is weggezakt laat de Rockflow het overige water los.

Bron 36

Met infiltratie van hemelwater wordt bedoeld het water in de grond terecht komt in plaats van de riolering. Dit kan je regelen door infiltratietunnels te graven. Je maakt dan eigenlijk holle ruimtes onder de grond waarin het regenwater tijdens een regenbui opgevangen kan worden. Deze holtes s omwikkeld met geotextiel. Dit houdt namelijk het zand en de wortels tegen. Ook zijn er filters voor bladeren en zand om ervoor te zorgen dat het water blijft stromen. Tevens is het steeds belangrijker dat de particulier zelf het water afvoert, het niet afvoert naar gemeentegrond. Als particulier kan je natuurlijk meer vergroening toepassen in plaatst van bestrating, dit zorgt er namelijk voor dat water sneller en gemakkelijk wordt afgevoerd. Als je als particulier alsnog veel bestrating hebt kan je dit oplossen door infiltratiekratten onder de bestening te plaatsen.

Bron 37

Als je water gaat infiltreren moet je een effectbeschouwing indienen. Dit houdt in dat je een omschrijving maakt van alle mogelijke negatieve gevolgen van het onttrekking of infiltratie van water. Belangrijk hierbij is dat je naar het bodemprofiel gaat kijken. De regionale bodemopbouw kan er veel verschillen, bij de ene grond soort gaan infiltreren namelijk veel sneller. Dit hangt ervan hoeveel plaats er is voor lucht. Als er veel plaats is, bijvoorbeeld bij grind, kan water makkelijk in de grond trekken. Bij klei is er veel minder ruimte voor lucht en trekt het water dus ook veel moeilijker in. Tevens is het belangrijk dat je kijkt naar de grondwaterstanden, als dit namelijk er hoog is, is er weinig ruimte om water op te vangen. Door locatie inrichting kunnen er ook problemen ontstaan. Er bijvoorbeeld damwanden of ontgraving plaats vinden. Dit kan de infiltratie verminderen.

Opbarstrisiko kan ontstaan in een gebeid met een hydrologische situatie. De hydrologische invloed geeft per bodemlaag aan wat de maximale verhoging van de grondwaterstand/ stijghoogte is en tot weel afstand het 5 cm invloedsgebied maximaal reikt. Wat verder een probleem kan veroorzaken is de verticale stromingsrichting van kwel. Dit kan de infiltratie verminderen. Als je het infiltreerde water wilt hergebruiken dan moet je ook kijken op het water niet verontreinigd is.

Bron 38

Psychisch onderzoek

Onze opdracht is om de bewoners van de Vergert te enthousiasmeren om mee te doen met de vergroening en de klimaat adaptieve maatregelen in de wijk. Dit willen wij gaan doen met visualisatie van de plannen die de gemeente kan uitvoeren op haar grond in de wijk, omdat wij zo denken al veel mensen enthousiast te kunnen maken. Echter weten wij niet waar enthousiasme vandaan komt in de hersenen, hoe enthousiasme werkt en hoe je dit met het presenteren van jouw idee kan gebruiken om anderen enthousiast te krijgen. Om deze reden zijn wij begonnen met dit meer psychologisch onderzoek, ter ondersteuning van ons eindplan.

Om te beginnen is het handig om te weten wat enthousiasme nou precies is. Op het internet zijn allemaal verschillend geformuleerde definities te vinden, echter overlappen de meeste delen wel. Daarmee wordt enthousiasme omschreven als “het gevoel van opwindning en positiviteit dat ontstaat wanneer iemand door iets of iemand geraakt wordt. Dit gevoel zorgt ervoor dat die persoon graag zijn ervaring wil delen met anderen en anderen ook aanstekelijk wil maken voor dit gevoel van enthousiasme.” Enthousiasme wordt daarmee dus opgewekt in een moment, doordat de persoon dan graag zijn ervaring wil delen is het enthousiasme ook lichamelijk zichtbaar voor anderen en daarmee ook aanstekelijk.

Met ons idee willen wij zo veel mogelijk buurtbewoners van de Vergerts enthousiast maken, maar hoe doe je dat? Zoals eerder benoemt, is enthousiasme aanstekelijk. Dus als jij jouw idee met veel enthousiasme en passie vertelt, is de kans groter dat je de ander ook enthousiast kan krijgen over jouw idee. Met het enthousiast presenteren of vertellen over jouw idee is het ook van belang dat je duidelijk bent met je verhaal, dus geen lastige formuleringen of complexe taal die het lastiger zou kunnen maken om jou te begrijpen. Hierbij komt ook kijken dat je concreet moet zijn, dit kan door bijvoorbeeld specifieke voorbeelden te geven.

Om iemand enthousiast te krijgen van jouw idee, is het van belang dat je kan bewijzen dat jouw idee echt goed is. Dit kan gedaan worden door het te baseren op bestaande onderzoeken, hiermee vergroot je ook je geloofwaardigheid. Wat ook kan helpen om mensen enthousiast te krijgen is om jouw plan te visualiseren, dus door bijvoorbeeld 3d-modellen te maken of gebruik te maken van infographics. Als laatste is het ook van belang om open te staan voor de feedback van anderen en hen tijd te geven om jouw idee te verwerken, hierdoor laat je zien dat je openstaat voor verbetering en daarmee eventuele bezwaren kan bespreken.

In het kort, enthousiasme is een aanstekelijk gevoel van opwindning en positiviteit dat ontstaat wanneer een persoon door iets geraakt wordt, en dit ook graag wil delen. Je kan hier op inspelen en mensen enthousiasmeren, dat kan door: iets met passie en enthousiasme te vertellen, duidelijk en concreet zijn met jouw verhaal, je idee kunnen bewijzen, je plan te visualiseren en open te staan voor feedback van anderen en hen tijd te geven om het te verwerken.

Bronnen: 27 t/m 30

Verkeersinfrastructuur

Dit onderzoek richt zich op de looproutes, stoepbreedte, openverharding en eventuele woonerven in de Vergert. Het doel is om de toegankelijkheid, veiligheid en gebruiksvriendelijkheid te toetsen en aanbevelingen te doen voor eventuele verbeteringen. Door middel van observaties in Google Earth Pro en achtergrondinformatie, worden mogelijke knelpunten geïdentificeerd en geanalyseerd. De resultaten van dit onderzoek kunnen gebruikt worden om de leefbaarheid en toegankelijkheid van de buurt te verbeteren.

Een woonerf kan zowel particulier als gemeentelijk zijn, afhankelijk van wie verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud ervan.



Figuur 2 verkeersbord van een erf

Een particulier woonerf wordt vaak ontwikkeld door een particuliere projectontwikkelaar of bouwbedrijf, die verantwoordelijk is voor het ontwerp en de bouw van de woningen en de infrastructuur, zoals wegen, paden, groenvoorzieningen en parkeerplaatsen. In een Collectief Particulier Opdrachtgeverschap (CPO), een vorm van sociale projectontwikkeling, zijn toekomstige bewoners gezamenlijk opdrachtgever zijn voor hun eigen nieuwbouwproject.

Een gemeentelijk woonerf wordt ontwikkeld en beheerd door de gemeente, die verantwoordelijk is voor de infrastructuur en het onderhoud van de openbare ruimte. In dit geval betreft het vaak een sociaal of betaalbaar woningproject, ontworpen om de lokale gemeenschap te ondersteunen en te verbeteren.

Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 over woonerven (§ 17. Erven):

Artikel 44: Voetgangers mogen wegen gelegen binnen een erf over de volle breedte gebruiken.

Artikel 45: Bestuurders mogen binnen een erf niet sneller rijden dan 15 km per uur.

Artikel 46:

1. Het is bestuurders van een motorvoertuig verboden binnen een erf te parkeren anders dan op parkeerplaatsen die als zodanig zijn aangeduid of aangegeven.
2. Indien het erf tevens is aangeduid als parkeerschijfzone, zijn ten aanzien van het parkeren van voertuigen artikel 25 en 26 van toepassing.

In de praktijk betekent dit dan men vrij mag spelen en doen wat ze willen op straat en dat auto's zich moeten aanpassen aan de belangen van voetgangers. Dit maakt voor een veilige omgeving met minimale kans op ongelukken. Verder geeft dit voor een rustige buurt met een grote sociale cohesie, waar buurtgenoten verbonden met elkaar voelen. Maar voor hetzelfde geldt dan de beperkte toegankelijkheid de toegang van hulpdiensten kan beperken. Daarnaast is er op woonerven vaak minder parkeergelegenheid, wat kan leiden tot problemen voor bewoners en bezoekers.

Woonerven worden vaak ontworpen als bijzondere verkeersgebieden, wat kan betekenen dat er extra kosten verbonden zijn aan het ontwerp, de inrichting en het beheer van de openbare ruimte. In Nederland zijn er geen vaste regels over de breedte van stoepen, maar er zijn wel richtlijnen die worden aanbevolen. Volgens de richtlijnen van het CROW is een minimale breedte van 1,80 meter wenselijk voor een enkelvoudige stoep. Bij drukke looproutes of wanneer er veel obstakels op de stoep staan, is een bredere stoep aan te bevelen. Bij bijvoorbeeld een winkelstraat of bij een school is een breedte van 2,40 meter aan te raden. Voor een toegankelijke stoep, bijvoorbeeld voor mensen in een rolstoel, is een breedte van 1,50 meter wenselijk. Met behulp van Google Earth Pro, Google Street View en een kaart van de Vergert met alle gemeentelijke grond en private grond (bron: gemeente duiven) is er in elke straat gekeken naar de looproutes van buurtbewoners, dus paden en stoepen en dergelijke. Wij hebben gekeken naar overbodige stukken stoep en te grootte stoepbreedtes, met als doel om de verstening in de buurt te verminderen. Met verstening wordt de toename van bebouwing en verharding bedoeld, voornamelijk door de aanleg van asfaltwegen, parkeerplaatsen, betegelde stoepen, en gebouwen. Verstening kan leiden tot een vermindering van het natuurlijke groen en de bodemkwaliteit, een verhoogde afvoer van regenwater en een verminderde infiltratie, wat kan leiden tot overstromingen en droogte. De verwijderde stukken stoep zullen vervangen moeten worden door grond of grasveld en mag de ervaring van verplaatsing

van inwoners niet belemmeren. Er is dus ook aandacht besteed aan parkeren. Vaak als er geen plek in de buurt van hun bestemming is, zet men de auto aan rand van de weg. Als er een mogelijkheid opvalt om van bestaande of niet bestaande parkeerplekken openverharding te maken, dan geven wij die ook aan.

Bron 22 t/m 25

Natuurlijk spelen

Natuurlijk spelen is een term die verwijst naar spelen wat plaatsvindt in een natuurlijke omgeving. Dit kan bijvoorbeeld een bos, park, strand of veld zijn. Het idee achter natuurlijk spelen is dat kinderen in deze omgeving meer ruimte hebben om hun creativiteit te gebruiken en dat ze zich beter kunnen ontwikkelen doordat ze meer in contact staan met de natuur.

Onderzoek heeft uitgewezen dat natuurlijk spelen verschillende voordelen heeft voor de ontwikkeling van kinderen. Er blijkt dat kinderen die in een natuurlijke omgeving spelen beter in staat zijn om problemen op te lossen en creatief te denken. Verder draagt het bij aan de lichamelijke ontwikkeling van kinderen. Natuurlijk spelen biedt de mogelijkheid om veel te bewegen, wat bijdraagt aan hun motorische ontwikkeling en coördinatie. Kinderen die regelmatig buiten spelen hebben een betere motorische ontwikkeling dan kinderen die voornamelijk binnen spelen blijkt uit onderzoek.

Een belangrijk onderdeel van natuurlijk spelen is het gebruik maken van natuurlijke materialen. Dit zijn materialen die rechtstreeks uit de natuur komen, zoals hout, steen en water. Het gebruik van deze natuurlijke materialen biedt veel voordelen, omdat ze minder belastend zijn voor het milieu dan de traditionele speeltoestellen gemaakt van kunststof en metaal.

Hout is een veelgebruikt materiaal voor natuurlijke speeltoestellen, omdat het duurzaam en flexibel is en gemakkelijk bewerkbaar. Voorbeelden van houten speeltoestellen zijn boomstammen om op te klimmen, schommels en houten bruggen. Steen is ook een veelgebruikt materiaal voor natuurlijke speeltoestellen, zoals stapstenen en keien die kinderen kunnen gebruiken om op te klimmen of te balanceren. Water is ook een belangrijk element in natuurlijk spelen en kan worden gebruikt om kinderen te laten spelen en experimenteren met verschillende waterstromen, watervallen of om dammen te bouwen. Door gebruik te maken van deze natuurlijke materialen wordt de creativiteit en verbeelding van kinderen gestimuleerd. Ook leren de kinderen dingen over de natuur, zo wordt er geleerd over planten en hoe je deze zou kunnen gebruiken in verschillende aspecten van spelen en bouwen of hoe deze groeien.

Een ander belangrijk aspect van natuurlijk spelen is dat kinderen de ruimte krijgen om vrij te spelen. Dit betekent dat ze zelf kunnen bepalen wat ze doen en hoe ze spelen. Bij natuurlijk spelen zijn er minder regels en beperkingen, wat kinderen de ruimte geeft om hun eigen spel te bedenken en te creëren. Door gebruik te maken van natuurlijke materialen worden kinderen gestimuleerd om creatief te denken en hun verbeelding te gebruiken. Ze moeten leren om te onderhandelen, compromissen te sluiten en te delen. Door deze sociale interacties leren kinderen ook om empathie te tonen en rekening te houden met anderen. Door deze vrijheid leren kinderen om zelf keuzes te maken en verantwoordelijkheid te nemen. Ook leren ze om te gaan met andere kinderen en om samen te spelen en ontwikkelen ze hun sociale vaardigheden.

Natuurlijk spelen heeft verschillende voordelen voor de ontwikkeling van kinderen, daarom hebben we ervoor gekozen om de al bestaande speeltuinen de Vergert te vervangen door natuurlijke speeltuinen waar kinderen duurzaam kunnen leren en spelen. Dit zou ook meteen bijdragen aan de vergroening van de wijk, omdat de natuurlijke materialen minder belastend zijn voor het milieu dan de kunststoffen speeltoestellen die er nu staan.

Analyse van de Vergert op deze gronden

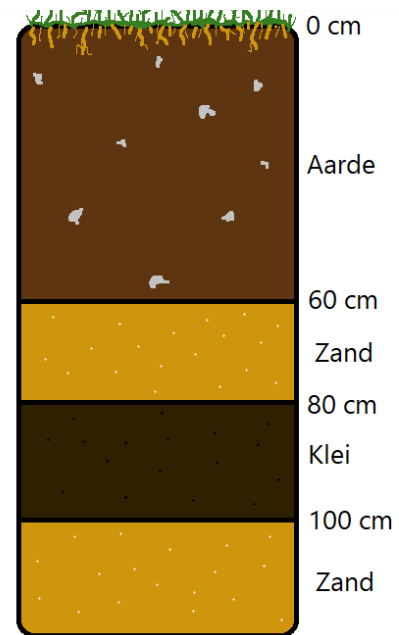
De analyse is in een apart word-bestand gezet, waarvan de link onderaan staat. Ook is van de kaart "A3_DeVergert_EigendomDuiven.pdf" een Google Earth Pro versie gemaakt. Personen met toegang tot de twee bestanden: Dhr. Van Driel; Dhr. Aalders (H.Aalders@1stroom.nl); elke leerling uit dit O&O team.

- Google Earth Pro DeVergert_EigendomDuiven.zip: https://quadraam-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/cc217277_ll_candea_nl/Ed8RjSrSwapDqpiO6lz7myABYQC0bDNoLUoc9nXkxe749Q
- Analyse van de Vergert qua verstening.docx: https://quadraam-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/cc217277_ll_candea_nl/ETg1YE_t4F1Io1oA8-kxYkIBMMwow5SCgFsAdTJRqt3VtQ?e=fbpe5f

De hele Vergert, gebaseerd op de kaart "A3_DeVergert_EigendomDuiven.pdf", in Google Street grondig onderzocht, hier volgt een lijst straten: Wilgenlaan; Ezelendreef; Gildedreef; Zadelmakerstraat; Touwslagersstraat; Kastanjelaan; Eikenlaan; Lijsterbeslaan; Berkenlaan; Goudenregenstraat; Prunuslaan; Kornoeltjeweg; De Esdoorn; Fuutstraat (alleen oostelijke deel vanuit vogelperspectief gezien); Talingstraat (alleen oostelijke deel vanuit vogelperspectief gezien); Het Holland; Binnenweg; Spoorallee (alleen westelijke deel vanuit vogelperspectief gezien); Weverstraat; Kuiperstraat; Looierstraat. Omdat de Vergertlaan en de Rijksweg te belangrijk zijn voor aanpassing en sowieso al kaal zijn, is daar niet grondig naar gekeken.

Grondonderzoek

Bij ons onderzoek bij infiltratie is het belangrijk om te kijken naar welke grondlagen er in de grond zitten. Dit hebben we gedaan door te boren in de grond. Aan de hand van een grondboor hebben we geanalyseerd hoe de grond in elkaar zit. Wij hebben dit weer gegeven in een model, hierin zie je goed hoe de lagen zitten en hoe dik deze zijn. Maar wat zegt dit nou over infiltratie? We kijken bij infiltratie naar de korrelgrote van het soort grond. Een algemene regel die hierbij hoort is: hoe groter de korrelgrote, hoe meer lucht er tussen de korrels zitten, hoe beter de infiltratie van water gaat. De korrelgrote van klei is het kleinst, daarna grond en daarna zand. De laag zand infiltreert dus het beste. Daarna de grond laag en daarna de klei laag. Tevens kan hier een uitzondering op zijn, dit komt namelijk door de hoeveelheid vocht dat al in de grond zit. Als dit hoog is, infiltreert elke grondsoort minder goed.



Het eindproduct

Voor ons eindproduct hebben wij gekozen voor een visualisatie van onze vergroening en klimaat adaptieve ideeën en maatregelen. Dit mede vanwege de uitkomsten van het onderzoek naar enthousiasme, dat dit helpt met het enthousiasmeren van de bewoners.

Er waren meerdere mogelijkheden met de visualisatie, hoe wij onze maatregelen tot een daadwerkelijk beeld en ontwerp kunnen krijgen. Een van die opties was bijvoorbeeld om een ontwerp te maken in sketchup, of een maquette. Echter hebben wij ervoor gekozen om voor ons eindontwerp de vergroening en klimaatadaptatie echt in de wijk te laten zien, door middel van fotobewerking van gedeelten van de wijk die zich ieder lenen voor plaatsen waar verscheidenen vergroenende en klimaat adaptieve maatregelen komen. Deze foto's zijn hieronder te zien, met ieder een kleine toelichting van welk maatregel er te zien valt.

Daar buiten hebben wij ook een klein model gemaakt die ook verderop in de foto's te zien is, hierin hebben wij meerdere maatregelen verwerkt in een kleiner model, om ook dat perspectief te belichten.

Fotos



Gevelbeplanting op lege muren, we willen op lege muren in de wijk de Vergert gevelbeplanting zoals klimop plaatsen, aangezien gevelbeplanting vele voordelen heeft. Denk bijvoorbeeld aan warmte- en geluidsisolatie, vergroening en zuivering van de lucht. Er zijn echter ook enkele nadelen aan deze gevelbeplanting, gevelbeplanting als de klimop kan zich namelijk in het metselwerk hechten.



We willen op verschillende plekken insectenhôtels plaatsen om zo de biodiversiteit in de wijk te vergroten.



We willen op de vele grasveldjes die er nu zijn siergrassen plaatsen, dit helpt met de vergroening van de wijk en het geeft een betere uitstraling.



In de wijk zijn er veel brede versteende stoepen, we op plekken waar de stoep erg breed is gras neerplaatsen, dit helpt namelijk met de vergroening van de wijk.



We hebben een klein model gemaakt van hoe een gevel eruit zou komen te zien als we onze ideeën zouden toepassen: Zonnepanelen, gevelbeplanting en een regenton.



Van de speeltuinen die al in de wijk staan willen wij natuurlijke speeltuinen maken, het idee is dan dat er geen metalen en plastic worden gebruikt, maar vooral hout.



Het is ons opgevallen dat er in de wijk informele wegen zijn die veel worden gebruikt. Men neemt graag kortere looproutes en wij vinden het belangrijk dat de verkeersinfrastructuur dit weerspiegelt.



In de Vergert komen veel parkeerplaatsen voor die in halve cirkels zitten. Hierbij wordt veel steen gebruikt om de auto op te laten rijden. Met openbare verharding kun je de infiltratie van regenwater sterk verbeteren. Om niet al te veel kosten te maken in vervanging van de weg raden wij aan om voorbeeld te nemen van Waterklaar.nl.





In veel delen van de wijk staan auto's aan de weg geparkeerd. Om deze verandering te verhelpen, is het aan te raden om parkeerplaatsen met openbare verharding in grasvelden te zetten.



Een wadi is een effectieve en duurzame oplossing voor regenwaterafvoer en -infiltratie in stedelijke gebieden. Het biedt niet alleen een natuurlijke buffering tegen overstromingen, maar creëert ook een groene en esthetisch aantrekkelijke omgeving voor de gemeenschap.

Slot

Met dit onderzoek wilde we u informeren over hoe en vooral waarom we met dit project tot dit eindontwerp zijn gekomen. Dit hebben we gedaan door ons uitgebreid te oriënteren, waardoor we veel kennis hebben opgedaan over de locatie, vergroening, klimaatadaptatie en al bestaande vergroende en klimaatadaptieve wijken. Hieruit zijn kleine schetsen en ideeën voortgekomen, deze zijn uitgebreid besproken tot we tot een eindresultaat hadden. Hierbij hebben wij ook het nodige onderzoek verricht zowel op het internet, maar ook in de wijk door bijvoorbeeld te gaan grondboren en mogelijkheden te zoeken voor plaatsen voor onze maatregelen.

Als eindresultaat, zijn wij uiteindelijk op een veelal mogelijkheden en maatregelen gekomen die de vergroening en klimaatadaptatie verhogen, op een manier dat ook bewoners er enthousiast van zullen worden. Het belangrijkste aspect wat wij mee hebben genomen in het proces zijn de mogelijkheden van de Vergert als wijk en welke mogelijkheden deze ons bied, omdat wij echt ons eindproduct echt op de wijk wouden afstemmen.

Door de goede communicatie en vooral openheid van ons team zijn er vele nieuwe ideeën en aanpassingen gedaan. We willen benadrukken dat het eindproduct niet zomaar in elkaar is gezet. Hier gingen veel goede discussies tevoren. Echter is dit moeilijk op te nemen in een verslag, maar we probeerde deze weg naar ons eindproduct zo goed mogelijk te illustreren naar de lezer.

Wij bedanken u voor het lezen en hopen dat we u goed hebben geïnformeerd over hoe het proces verliep en hoe we tot ons eindproduct zijn gekomen.

Bronnen

1. *Verbouwen? Gebruik duurzame materialen.* (n.d.). Centraal Beheer. <https://www.centraalbeheer.nl/artikelen/duurzame-bouwmaterialen>
2. *Waarom bamboe?* (n.d.). <https://planetb.be/waarom-bamboe/>
3. *Natuursteen, voordelen en nadelen – NaMe by Mirage.* (n.d.). <http://www.exclusiefkeramiek.nl/natuursteen-voordelen-nadelen/>
4. Jungheinrich PROFISHOP AG & Co. KG. (2022, August 8). *Gerecycled beton – duurzaam bouwen met herbruikbaar materiaal.* Profi-gids. <https://www.profishop.nl/nl/profi-gids/gerecycled-beton/>
5. NuBuiten “Buitengewoon Genieten”. (2021, 29 januari). *Welke duurzaamheidsklassen heeft hout?* NuBuiten. https://nubuiten.nl/productadvies/welke-duurzaamheidsklassen-heeft-hout?gclid=EAIaIQobChMI_5TInM3s_QIVic13Ch1VAAixEAAYASAAEgKBZfD_BwE
6. Verdonk, A. (2023, 24 januari). *Welke soorten natuursteen zijn er eigenlijk?* Ariës Natuursteen BV. <https://www.ariesnatuursteen.nl/welke-soorten-natuursteen-zijn-er/>
7. RTL Nieuws. (n.d.). *Klimaatverandering zorgt voor meer overstromingen in Nederland.* <https://www.rtlnieuws.nl/klimaat/artikel/5363015/klimaatverandering-overstromingen-zeespiegel-klimaat-water-zee-nederland>
8. AHN Viewer. (n.d.). *Actueel Hoogtebestand Nederland.* <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
9. Atlas Natuurlijk Kapitaal. (n.d.). *Regenwaterafvoer in de stad.* <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/praktijkvoorbeelden/dossier/regenwaterafvoer-in-de-stad>
10. Wageningen University & Research. (n.d.). *Duurzaam bodembeheer.* <https://www.wur.nl/nl/publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-363038393931>
11. IVN Natuureducatie. (n.d.). *Stadsnatuur.* <https://www.ivn.nl/leren-over-de-natuur/stadsnatuur/>
12. Rijksoverheid. (n.d.). *Beleid voor natuur en biodiversiteit.* <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/beleid-voor-natuur-en-biodiversiteit>
13. Rijkswaterstaat. (n.d.). *Bescherming tegen het water.* <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water>
14. Rijkswaterstaat. (n.d.). *Waterdata Lobith: waterstanden en afvoeren.* <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterdata-en-waterberichtgeving/waterdata/lobith-waterstanden-en-afvoeren>
15. Hoogeveen, M. W., & Mulder, I. J. (2014). *Energie en klimaat in de agrosector: De stand van zaken en verwachte ontwikkelingen tot 2023.* Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/05/energie-en-klimaat-in-de-agrosectoren.pdf>
16. Boerenbusiness. (n.d.). *Landbouw: hoe ontwikkelt duurzaamheid zich?* <https://www.boerenbusiness.nl/artikel/10880455/landbouw-hoe-ontwikkelt-duurzaamheid-zich>
17. Heifer Nederland. (n.d.). *Geven om het land.* <https://www.heifer.nl/geven-om-het-land/>
18. *Klimaat voor Ruimte.* (2015). *Klimaatadaptatie in de praktijk: Handreiking voor gemeenten.* https://web.archive.org/web/20150927115641/http://promise.klimaatvoorruijme.nl/pro1/publications/show_publication.asp?documentid=3542&GUID=e43e9da0-5451-4a9f-956a-7c01fd6c5d1d
19. RIVM. (n.d.). *Stedelijke adaptatie.* <https://www.rivm.nl/klimaat-en-gezondheid/klimaatadaptatie/stedelijke-adaptatie>

20. Europa Nu. (2019, 22 juli). Vragen en antwoorden over de Wet inzake de klimaatbestendigheid van de delta. https://www.europa-nu.nl/id/vlu0guzy13u3/nieuws/vragen_en_antwoorden_over_de_wet_inzake?ctx=vg9pir5ez_e8o&tab=0
21. Russel, M., & Wolsink, M. (2016). BuitenLand 3e editie leerboek 5 vwo - bl -. Noordhoff Uitgevers.
22. BIEB. (2021, February 17). Collectief Particulier Opdrachtgeverschap | Bouwen in Eigen beheer. Bouwen in Eigen Beheer. <https://bouwineigenbeheer.nl/cpo/>
23. Handboek kwaliteit openbare ruimte. (2013, August). Publicspaceinfo. https://www.publicspaceinfo.nl/media/uploads/files/LEIDEN_2013_0002.pdf
24. Het woonerf is populair, binnen én buiten Nederland. (n.d.). ANWB. <https://www.anwb.nl/over-anwb/geschiedenis/woonerf>
25. wetten.nl - Regeling - Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV 1990) - BWBR0004825. (2023, January 1). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0004825/2023-01-01/>
26. Woonerven | MENSenSTRAAT. (n.d.). <https://mensenstraat.nl/inspiratie/woonerven/>
27. Keller, M. M., Hoy, A. W., Goetz, T., & Frenzel, A. C. (2016b, januari 1). Teacher Enthusiasm: Reviewing and Redefining a Complex Construct. Educational Psychology Review. Geraadpleegd op 14 mei 2023, van <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9354-y>
28. Vogelaar, R. (2018). Enthousiasme en passie. Tijdschrift voor positieve psychologie, 2. Geraadpleegd op 14 mei 2023, van <https://www.rijnvogelaar.nl/wp-content/uploads/2018/07/Artikel-Enthousiasme-en-Passie-Rijn-Vogelaar-Tijdschrift-voor-Positieve-Psychologie.pdf>
29. Sermon 37 - The Nature of Enthusiasm - General Board of Global Ministries. (z.d.). web.archive.org. Geraadpleegd op 14 mei 2023, van <https://web.archive.org/web/20121230030647/http://www.umcmission.org/Find-Resources/Global-Worship-and-Spiritual-Growth/John-Wesley-Sermons/Sermon-37-The-Nature-of-Enthusiasm>
30. Gallo, A. (2010, 15 november). How to Get Your Idea Approved. Harvardbusinessreviews.org. Geraadpleegd op 14 mei 2023, van <https://wici.wiscweb.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/266/2018/08/WiCi-handout-How-to-Get-Your-Idea-Approved->
31. Bruno. (2022, 20 juli). Groene Gevels - Groene Gevels. Groene Gevels. https://groenegevels.be/?utm_term=gevel%20planten&utm_campaign=Gewone%20campagne&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=5891915193&hsa_cam=6474946692&hsa_grp=75788606297&hsa_ad=436761054144&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-817125925599&hsa_kw=gevel%20planten&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=EAlaIqobChMluoeXp5zt_glVafI3Ch3Gig_yEAAyAIAAEgIDI_D_BwE
32. *Maatregelen | Bouw Adaptief*. (z.d.). <https://bouwadaptief.nl/maatregelen/green-facades/>
33. Inspiratieteam, H. (2023, 9 mei). Top 10 siergrassen voor in de tuin. *intratuin siergrassen*. <https://www.intratuin.nl/inspiratie/mooiste-siergrassen>
34. Verbouwen? Gebruik duurzame materialen. (z.d.). Centraal Beheer. <https://www.centraalbeheer.nl/artikelen/duurzame-bouwmaterialen>
35. Rob. (z.d.). Duurzame wijken - Duurzaam MBO. <https://www.duurzaammbbo.nl/voorbeelden/duurzame-wijken>
36. Rockwool. (2021). Hemelwaterafvoer | Rockflow. ROCKWOOL. https://www.rockwool.com/nl/toepassingen/rockflow/waarom-rockflow/hemelwaterafvoer/?msclid=c8ad290b161a1d7f48f44d52fb6aa55f&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=Nochii%20-

[%20Algemeen%20\(Simplified\)&utm_term=hemelwaterafvoer&utm_content=Hemelwaterafvoer%20EXACT](#)

37. Hoe kan ik hemelwater infiltreren. (z.d.). <https://www.mijnwaterfabriek.nl/nieuws/hoe-kan-ik-hemelwater-infiltreren>
38. Effectbeschouwing grondwateronttrekkingen en infiltraties. (z.d.). Informatiepunt Leefomgeving. <https://iplo.nl/thema/water/wateractiviteiten/wateronttrekkingsactiviteiten/dienen-gegevens-onttrekking-grondwater-infiltreren/effectbeschouwing-grondwateronttrekkingen/>
39. File:Wadi in woonstraat (46366968122).jpg - Wikimedia Commons. (2018, 25 september). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wadi_in_woonstraat_\(46366968122\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wadi_in_woonstraat_(46366968122).jpg)
40. Waterklaar. (z.d.). Waterdoorlatende verhardingen. 2005 - 2023 Inovamedia.nl. <https://www.waterklaar.nl/noord/oplossing/ander-soort-verharding/waterdoorlatende-verhardingen-1>