

Scholierenwedstrijd

Hoe maak je jouw schoolomgeving klimaatbestendig?



Voorwoord

Nederlanders zijn zeer bedreven in het beschermen van hun land tegen de zee. Al eeuwenlang staan zij wereldwijd bekend als uitstekende dijkenbouwers. Klimaatverandering zorgt voor een extra uitdaging bij het leven in ons lage deltaland. We moeten leren omgaan met de gevolgen van klimaatverandering: zeespiegelstijging, het zouter worden van de kustgebieden, meer en heviger regens, vaker droge en hete perioden. Kennis, innovaties en handen uit de mouwen zijn nodig om Nederland ook voor toekomstige generaties leefbaar en veilig te houden.

Juist die nieuwe generatie moet zich de uitdagingen van klimaatverandering aantrekken. De jongeren van nu zijn de bestuurders, agrariërs, ambtenaren en onderzoekers van de toekomst. Zij gaan de gevolgen van klimaatverandering aan den lijve ondervinden. Daarom moeten jongeren al vroeg over klimaatverandering en de gevolgen ervan leren en een idee krijgen van de maatregelen, die we kunnen nemen om Nederland aan te passen aan klimaatverandering.

De onderzoeksprogramma's Klimaat voor Ruimte en Kennis voor Klimaat hebben de afgelopen jaren veel kennis opgeleverd over omgaan met en aanpassen aan klimaatverandering. Wij waren erg benieuwd naar de oplossingen van scholieren om met de gevolgen van het veranderende klimaat om te gaan. Gekoppeld aan de conferentie Knooppunt Klimaat op 1 december 2011 hebben wij door het uitschrijven van een wedstrijd scholieren uit heel Nederland opgeroepen na te denken over innovatieve oplossingen om hun eigen school en schoolomgeving klimaatbestendig te maken: bestand tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Zo'n vijftig scholierenteams zijn aan de slag gegaan om hun ideeën in video's, maquettes, posters en dossiers uit te werken. De tien beste ideeën zijn gebundeld in dit scholierendossier.

Met trots presenteren wij u dit dossier aan, dat symbool staat voor de betrokkenheid en creativiteit van de nieuwe generatie als het gaat om aanpassing aan klimaatverandering.

Pavel Kabat – Wetenschappelijk directeur Klimaat voor Ruimte

Pier Vellinga – Wetenschappelijk directeur Kennis voor Klimaat

Arnold van Vliet – Onderzoeker Wageningen UR

Inhoud

Voorwoord	2
Inhoud	3
Christelijk Lyceum Veenendaal - Merel, Jolien, Wenneke, Minouche en Linda	4
Oranje Nassau College - Diana en Chaymae	9
Oranje Nassau College - Caitlin, Wilke en Janneke	15
Oscar Romero - Tim en Chiel	20
Petrus Canisius College - Chiel	24
Petrus Canisius College - Dominique en Myrthe	31
Stedelijk Gymnasium - Yannic, Jehudi, Johan, Bart, Wouter en Jan	37
Stedelijk Gymnasium Nijmegen - Claudia en Scott	40
Werkman College - Angelique, Puck en Evi	44
Werkman College - Lynke, Anne, Dorien, Rozie en Leonne	53

Christelijk Lyceum Veenendaal - Merel, Jolien, Wenneke, Minouche en Linda

Wateroverlast Rijn

Klas: 3 VWO

Docent: Rolien Dijksterhuis

Plaats: Veenendaal



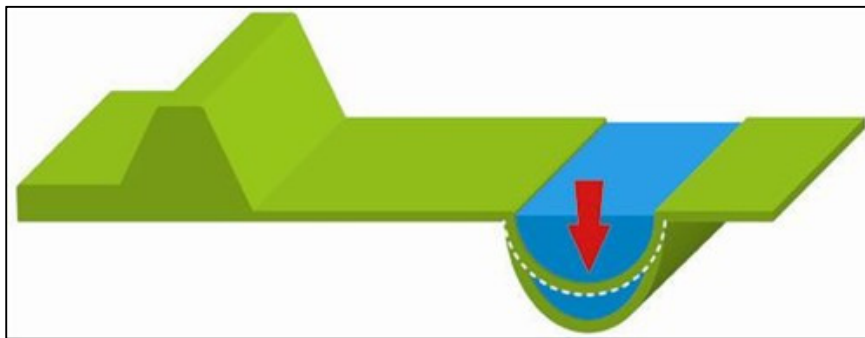
De nieuwe Rijn

Bij hevige regenval kan de Rijn overstromen. Een groot gebied loopt onder water. Zo ook onze school. Daarom hebben wij aanpassingen voor de Rijn bedacht dat de Rijn bij extreem veel water minder snel overstroomt.



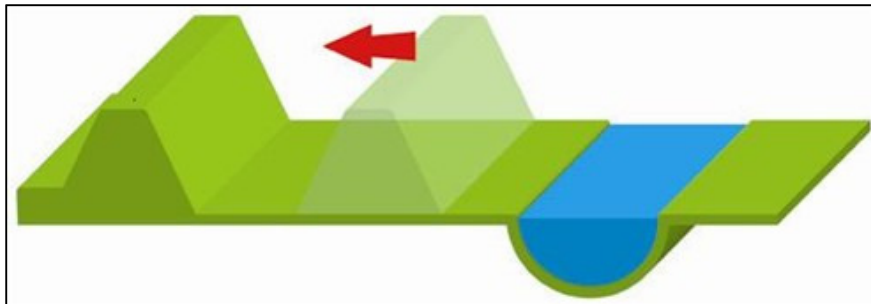
Zomerbedverdieping

De rivierbedding wordt verdiept door een bodemlaag af te graven. De rivierbodem komt daardoor dieper te liggen waardoor er meer ruimte voor het water is.



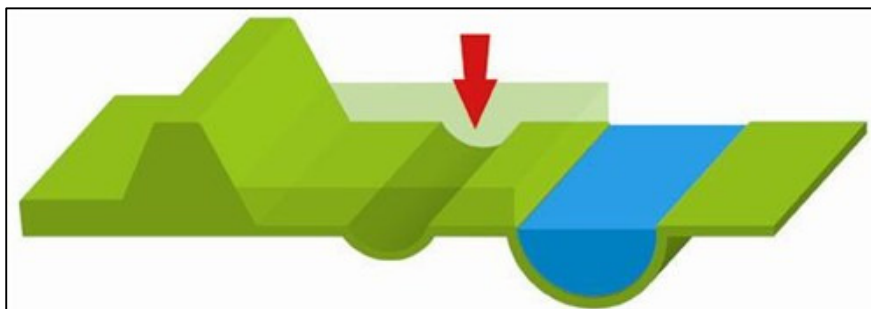
Dijkverlegging

Door dijken landinwaarts te verleggen, worden de uiterwaarden breder en krijgt de rivier meer ruimte.



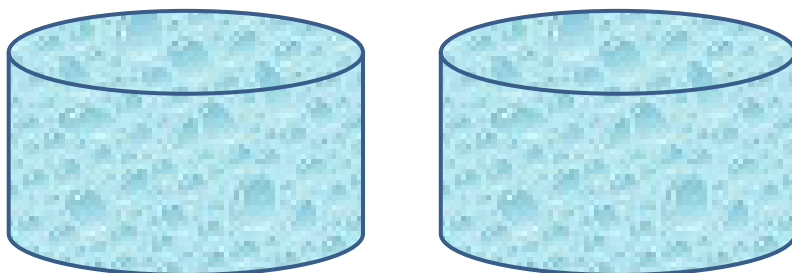
Uiterwaardevergraving

Door het afgraven van delen van de uiterwaarden krijgt de rivier bij hoogwater meer ruimte.



Wateropslag

We hebben ook twee opslagcabines voor water gemaakt in onze maquette. Daar kan bij hoogwater water worden opgeslagen en bij extreme droogte is er dan reservewater. Dat water kan dan ook nog worden gefilterd zodat het drinkwater wordt. In een zo'n opslagcabine kan 140.000 kubieke meter water. Wij hebben 2 van die cabines in onze maquette gemaakt. Dat kan genoeg zijn voor 100 dagen voor alle inwoners van Veenendaal. Ze zitten onder de grond dus je ziet ze (bijna) niet boven de grond. De diameter van een zo'n cabine is 30 meter en de hoogte is 20 meter.



De klimaatbestendige school

De kans dat de school onder water loopt is al een stuk kleiner door onze aanpassingen aan de Rijn. Maar stel dat het water toch tot aan je knieën staat, dan is onze nieuwe school daar op voorbereid.



Deze nieuwe school heeft een aantal speciale aanpassingen:

✓ Een dijk om de school

Deze nieuwe school heeft een dijk. Die dijk is zo'n twee meter hoog en houdt zo veel mogelijk water tegen als het dan toch misgaat. Er zitten openingen in de dijk zodat je gewoon met je fiets (of auto) er in kan. Die openingen zijn afsluitbaar.



✓ School op palen

Onze school staat op palen. Als het water op de een of andere manier dan toch nog op het schoolplein staat, sta je een stuk hoger en is iedereen veiliger. Onder de school, dus tussen de palen, is de fietsenstalling. In de fietsenstalling is ook een trap omhoog de school in.



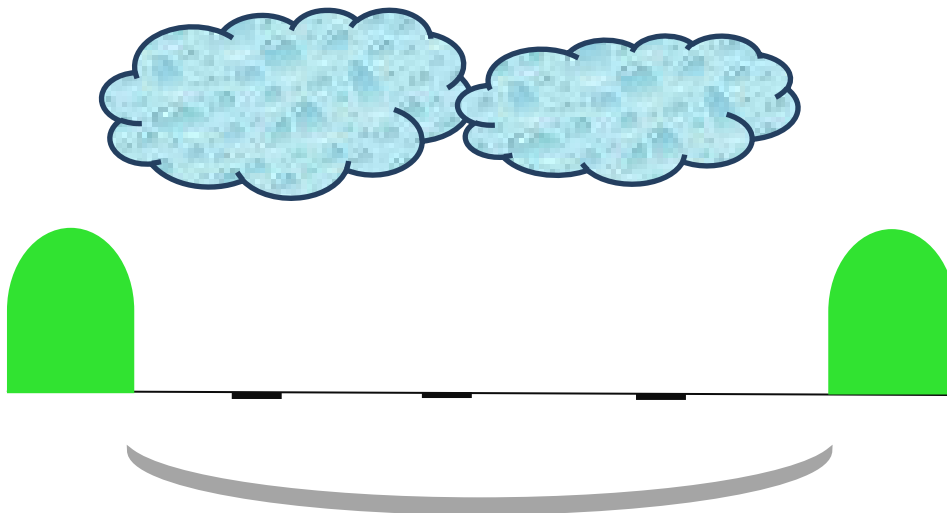
✓ **Zonnecollectoren**

Als we toch met het klimaat bezig zijn... Dan natuurlijk ook zonnecollectoren op het dak van de school. En niet alleen op de school, maar ook op de gymzaal. Zo hebben we duurzame energie en dat is goed voor het klimaat en het milieu.



✓ **Waterafvoer**

In het schoolplein zitten roosters die het water afvoeren. Zo staat het water niet te hoog. Dat water kan bijvoorbeeld worden gebruikt om de toiletten door te spoelen.



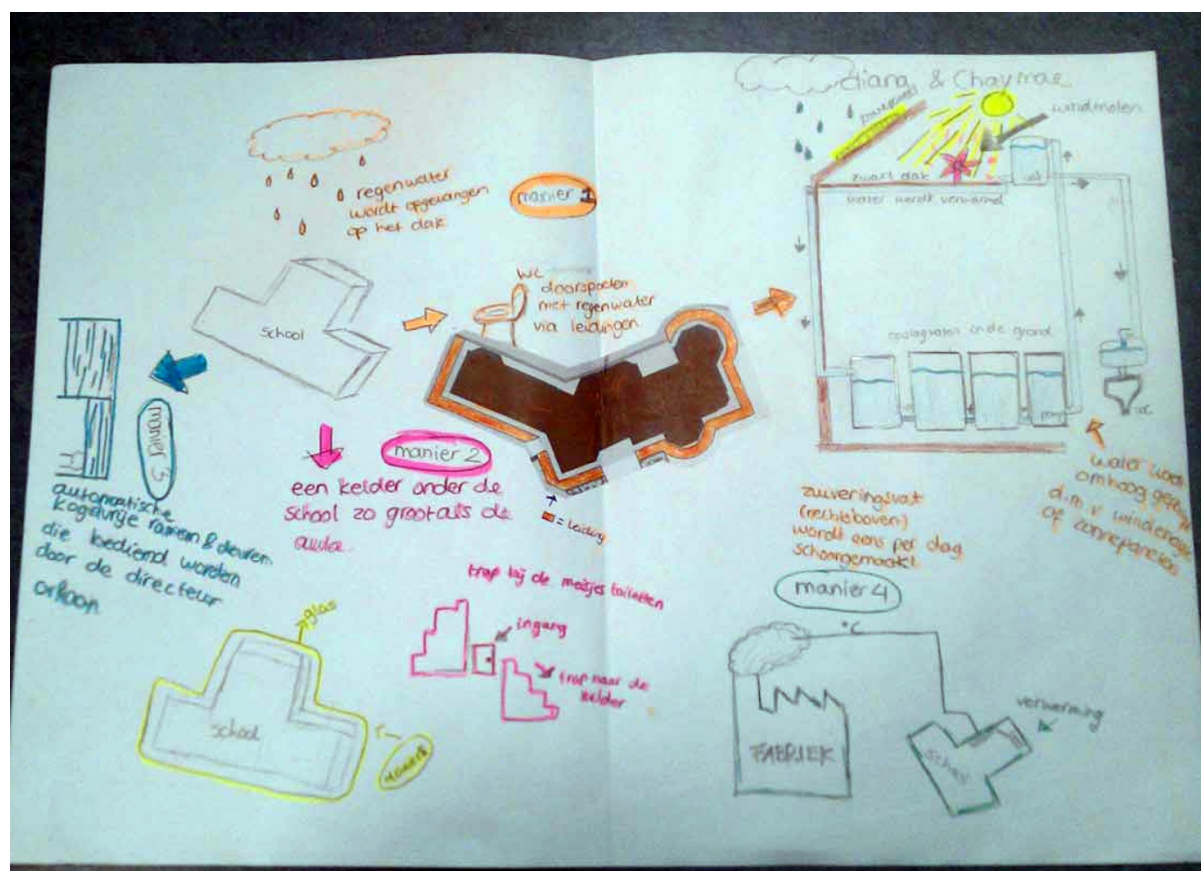
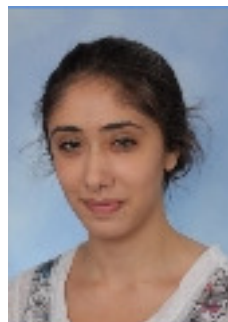
Oranje Nassau College - Diana en Chaymae

Waterafvang en recycling

Klas: 2 VWO

Docent: Charlotte Duynstee

Plaats: Zoetermeer



Plan

- ✓ hoe?
- ✓ wat?
- ✓ waarom?

Hoe zijn we aan het werk?

Technische ontwerpcyclus

- ✓ poster
- ✓ PVE
- ✓ maquette

Plan

Wat doen we met de school?

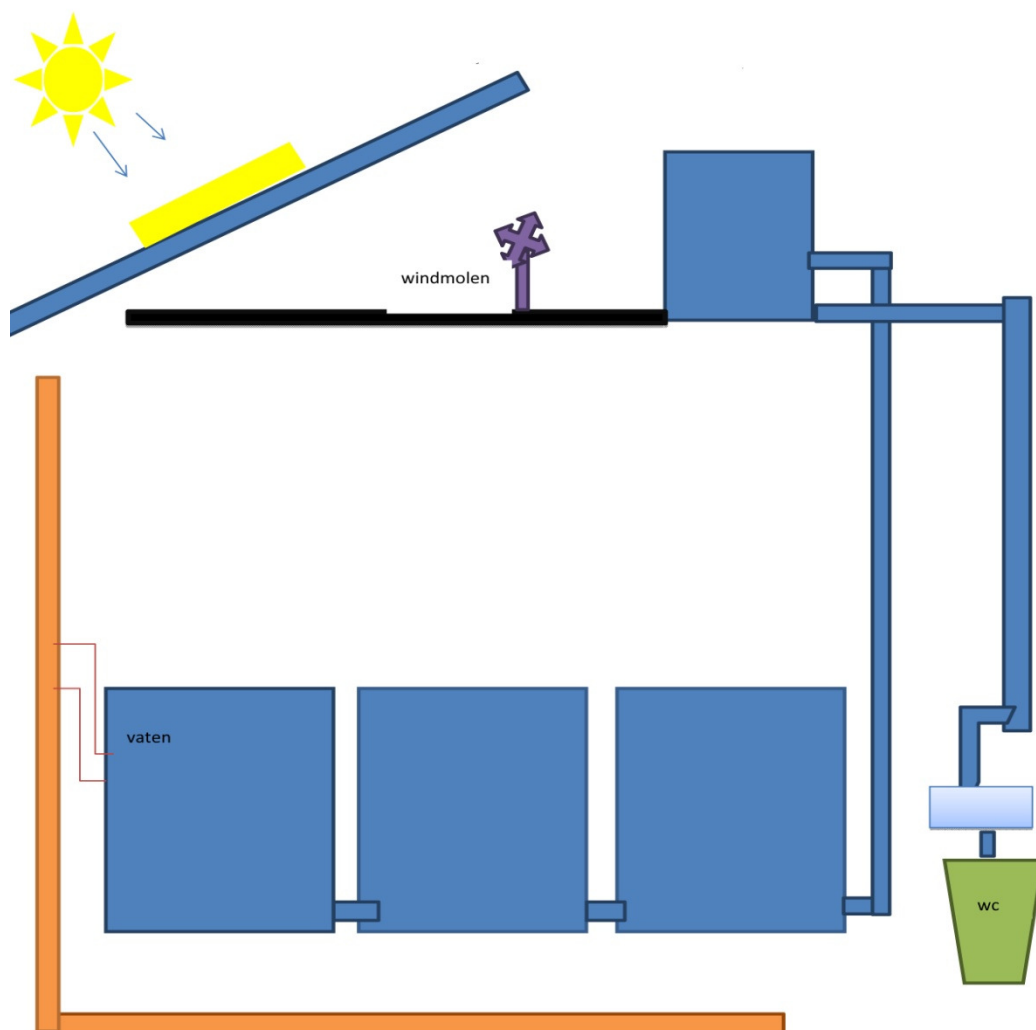
wij, als scholieren, hadden het idee om water te bezuinigen. We zijn op het idee gekomen om sanitair water te vervangen door regenwater in plaats van zuiver (drink)water.

Hoe gaan we te werk?

We hadden het idee om grote vaten op het dak te plaatsen, die regelmatig schoongemaakt worden, en voorzien zijn van filters om vieze bladeren en dergelijke uit het water te filteren. In de zomer kunnen we het water, via de zon, laten koken zodat de bacteriën gedood worden en de school het warme water kan gebruiken als drinkwater. Aan de vaten worden buizen aangesloten, waar het schone water doorheen kan stromen, en zo in de toiletten beland. Al het water wat in de vaten zit blijft zitten wordt daar bewaard tot er steeds nieuw regenwater valt. Als het een lange tijd niet regent kan er alsnog schoon water worden gebruikt. Het scheelt erg veel schoon water, en fabrieken hoeven minder water te zuiveren, als gevolg dat er minder CO₂ in de lucht terecht komt.

Waarom?

Wij vinden dat er dagelijks een grote hoeveelheid leerlingen en docenten gebruik maken van het toilet. Het is daarom heel erg zonde als er zoveel water voor niks wordt weggespoeld. Met dit plan wordt er veel water en energie bezuinigd. Er wordt ook geld bezuinigd.



Poster

Analyseren klimaat problematiek



The diagrams illustrate three methods of water supply:

- 1. Regenwater (Rainwater):** Shows rain falling from a cloud onto a school building. A pipe labeled 'afvoer' (drainage) leads from the roof to a storage tank labeled 'water'. A note says 'regenwater wordt opgeslagen op het dak' (rainwater is stored on the roof).
- 2. Een kelder onder de school zo groot als de aula (A well under the school as big as the hall):** Shows a cross-section of a school building with a large underground tank labeled 'kelder'. A note says 'water droogt op met regenwater van de daken' (water soaks up with rainwater from the roofs). A pipe labeled 'afvoer' leads from the tank to a storage tank labeled 'water'.
- 3. Een fabriek (A factory):** Shows a factory labeled 'FABRIEK' with a pipe leading to a storage tank labeled 'water'. A note says 'zuivering van (reuzenbuis) wordt eens per dag schoongemaakt' (cleaning of (giant pipe) is done once a day). A note also says 'water wordt omhoog gesuigd d.m.v. windmolens of compressoren' (water is pumped up by windmills or compressors).

Oranje Nassau College - Caitlin, Wilke en Janneke

Waterdichte School

Klas: 2 VWO

Docent: Ella Bartha Mulder

Plaats: Zoetermeer



Overstroming

Wat gaan wij doen om de school te beschermen tegen een overstroming?

Wij willen de school waterdicht maken, buiten de school bescherming neerzetten en de leerlingen leren wat ze moeten doen in geval van overstroming en evacueren.

Waterdicht maken van de school.

Hoe gaan wij dat doen?

We willen waterproef kit gebruiken bij de hoeken en spleten zodat er op die plaatsen geen of bijna geen water naar binnen lekt. Aan de buitenkant willen wij een waterafvoer zodat het water rond de school weggevoerd kan worden naar het riool. Ook zetten we een 2 meter hoge muur om de school, zodat dat alvast een deel van het water tegenhoudt. We kunnen de school in via een stenen brug die omhoog getakeld kan worden. We gaan ook hoog gras en moerasgrond rond de school plaatsen zodat het water daarin wegzakt, je moet dan wel opletten waar je loopt want anders zak je erin weg. In de school zetten we een aantal evacuatieborden, zodat de leerlingen weten waar ze heen moeten gaan als er een overstroming aankomt. En we geven de leerlingen een evacuatietraining: we laten experts komen die gespecialiseerd zijn in natuurrampen de leerlingen een cursus geven. Wat we moeten doen als er een overstroming aankomt is de stroom overal in de school verhogen en beschermen zodat de stroom niet uitvalt tijdens de overstroming en zodat we later, als de overstroming voorbij is, we de kosten voor alle elektrische apparaten niet hoeven te betalen. Overal in de school plaatsen we alarmsystemen en radiosystemen zodat de leerlingen weten waar en wanneer er een overstroming komt.

Risico en prioriteiten

In dit schema kunt u zien met hoeveel procent het risico wordt verlaagd als we dit binnen of buiten de school plaatsen. Ook kunt u zien wat onze hoogste prioriteit heeft.

hoog gras	-4%	prio 3
bomen	-5%	prio 3
afvoerput	-25%	prio 2
stenen dijk	-9%	prio 3
2 meter muur	-20%	prio 2
dijk/duinen	-8%	prio 3
hellingen	-7%	prio 3
totaal	-78%	
waterproef kit	-5%	prio 1
water afvoer	-5%	prio 1
elektriciteit verhogen	-4%	prio 1
totaal	-14%	
radio systeem	-4%	prio 1
evacuatie training	-2%	prio 1
alarm systeem	-1%	prio 1
evacuatie borden	-2%	prio 1
totaal	-9%	

Oscar Romero **- Tim en Chiel**

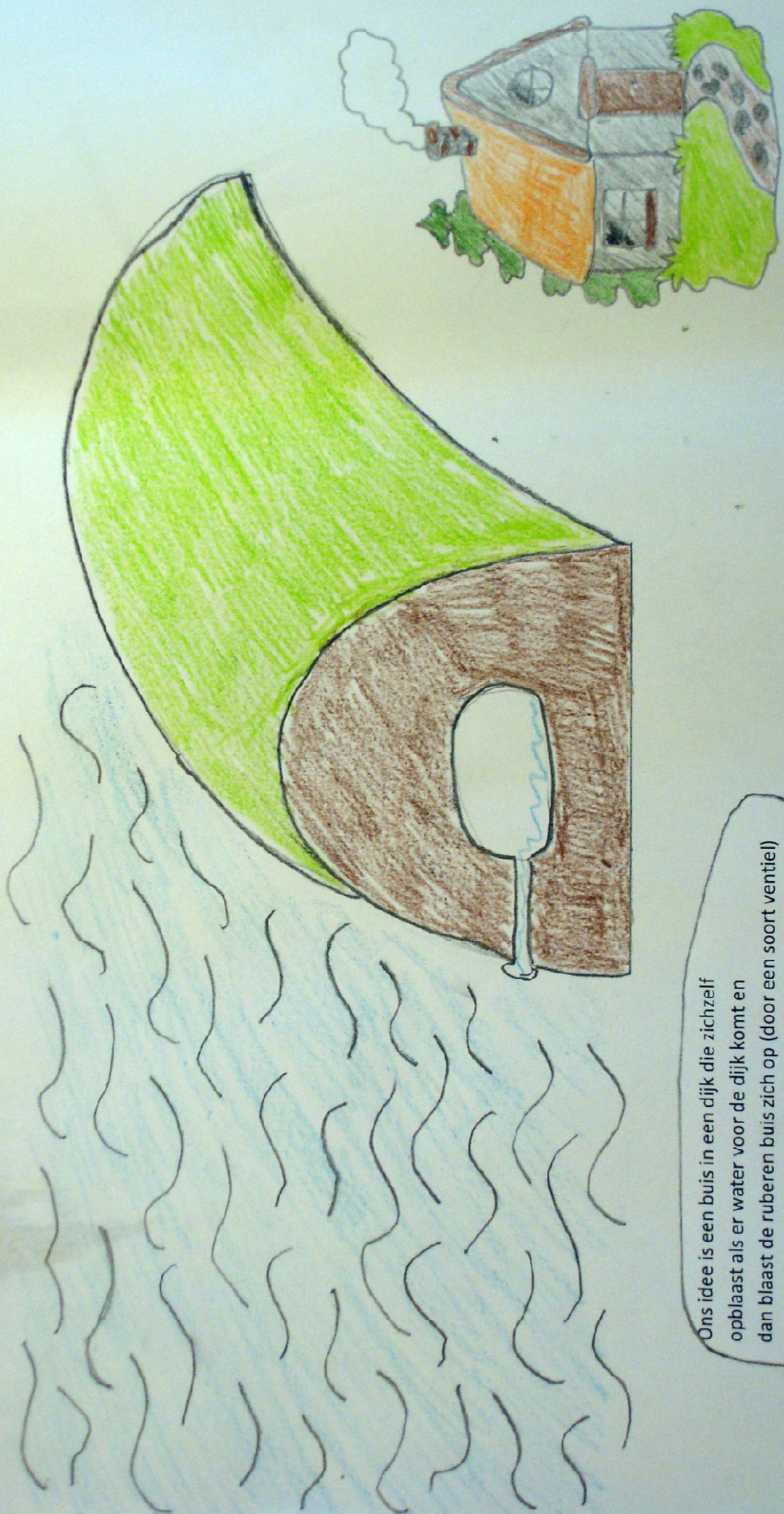
Opblaasbare Dijk (Balstuw)

Klas: 2 Havo

Docent: Guido van Belle

Plaats: Hoorn

dijken vullen



Ons idee is een buis in een dijk die zichzelf opblaast als er water voor de dijk komt en dan blaast de rubberen buis zich op (door een soort ventiel)

Petrus Canisius College - Chiel

Wateroverlast Rijn

Klas: C4VD

Docent: R.A.G. Blommaart

Plaats: Alkmaar

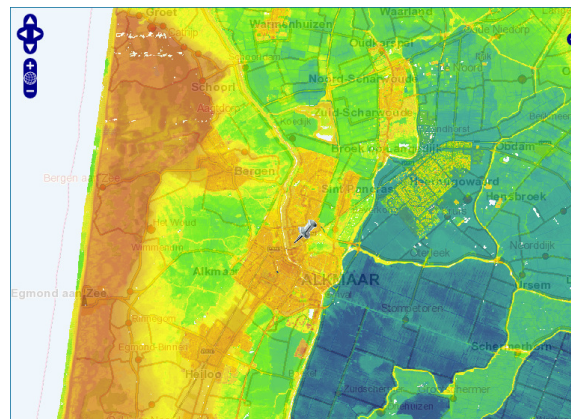


Mijn ideeën

Als eerste ben ik begonnen met het zoeken naar de gevolgen van de klimaatverandering. De grootste gevolgen zijn, naast de zeespiegelstijging, dat het vaker en harder zal regenen en warme en droge zomers vaker voor zullen komen. Door dit extremere weer zullen rivieren een hogere piekafvoer krijgen en in de zomer zal het waterniveau sterk dalen.

Zeespiegelstijging

De beste oplossing voor de zeespiegelstijging zal in de toekomst nog steeds het ophogen van de dijken zijn. Wel zullen hiervoor steeds meer 'slimme' dijken worden gebruikt. Hiermee kan men namelijk constant kijken hoe de dijken er voorstaan. Zo kunnen ze op tijd gerepareerd worden als ze dreigen te bezwijken. In Alkmaar staan we er goed voor, onze kustverdediging is namelijk de breedste duinenrij van Nederland en al zou de afsluitdijk doorbreken zit er aan de rand van het IJsselmeer nog een grote dijk om dat water tegen te houden. Daar komt dan nog eens bij dat Alkmaar op een zandrug ligt en dus boven de zeespiegel. Ook de grotere piekafvoer is voor Alkmaar geen probleem, het Noord-Hollands Kanaal heeft namelijk nauwelijks een piekafvoer.



Op deze kaart is de hoogteligging van Alkmaar goed te zien. In het westen liggen de duinen en waar 'aar' van Alkmaar staat ligt de Schermer.



Een luchtfoto van het Alkmaardermeer

Extreem weer

Het extremere weer is een groter probleem, in droge zomers kunnen veendijken namelijk uitdrogen. Hierdoor worden ze lichter en kunnen ze gaan drijven op het water dat ze tegen horen te houden. Een oplossing hiervoor is om de dijken kunstmatig nat te spuiten met waterkanonnen. Een groot nadeel hiervan is echter dat een veendijk slechts langzaam water opneemt en de dijk dus lang/vaak bespoten moet worden. Dit is (vermoedelijk) op te lossen

met een soort zeep die in de golfwereld wordt gebruikt om de grond meer water op te laten nemen en zo een groenere baan te krijgen. Er lopen nu een paar experimenten om te kijken of de stof ook werkt om veendijken sneller water op te laten nemen. Mocht dit niet werken kunnen de dijken worden verzaaid met klei en beton om te zorgen dat hij niet kan gaan drijven.

Doordat er meer extreme buien komen zal het rioolstelsel het regenwater soms niet meer kunnen vervoeren en moet het lozen. Dit is erg slecht voor het milieu. Om dit probleem te verhelpen koppelt de gemeente het hemelwater af, hiermee wordt bedoeld dat het regenwater door een aparte pijp stroomt en dus apart van het 'vieze' water. Met dit water kan veel worden gedaan, dit wordt echter nog niet toegepast.

Mijn idee is om dit regenwater met een pijplijn naar het Alkmaardermeer te pompen en het dus te gebruiken als buffer. De waterspiegel in het meer zal dan een stuk stijgen, maar dit water kan voor veel dingen nuttig gebruikt worden. Een deel van het bufferwater zal alsnog het meer verlaten om te voorkomen dat het overstroomd. Dit zal echter niet veel voorkomen.

Op de dag dat de meeste regen viel, viel ooit 115,6 mm regen. De oppervlakte van Alkmaar is 3000 hectare en de oppervlakte van het Alkmaardermeer is 660 hectare. De waterspiegel van het Alkmaardermeer zal bij zo'n extreme bui met alleen het water uit Alkmaar dus 52,5 cm stijgen, daar komt dan nog wel de 11,56 cm bij die aan regen viel. Dat is dan totaal 64 cm.

Nuttig gebruik

Met het water kun je veel dingen doen:

Het eerste wat we met het water kunnen doen is het gebruiken om de planten in de akker- en tuinbouw water te geven. Door het veranderende klimaat zal het in Nederland warmer worden en zal de productie van voedsel stijgen. Deze planten hebben dan allemaal ook water nodig. De tuinbouw kan zodoende een deel van het water gebruiken. Het is echter maar een paar centimeter van de 64.

Commerciële bedrijven zullen in de toekomst ook een deel van het water willen afnemen. In Afrika zal dan namelijk een enorm zoetwatertekort zijn en met het transport van water valt dan veel geld te verdienen. Ook kan Afrika zich met dit water beter ontwikkelen. Ze moeten het water dan goed gebruiken door het beschikbaar te stellen voor de bevolking en het niet door te verkopen. Het water kunnen de inwoners van het land drinken of het gebruiken om hun grond besproeien. Doordat er in Afrika dan genoeg voedsel komt en er genoeg te drinken is zullen er minder oorlogen uitbreken. Nederland hoeft dat geen militairen en voedselhulp meer naar Afrika te sturen en kan dat geld dus in eigen land steken of er de staatsschuld mee aflossen.



De grootste olietanker van het moment kan 503.409.900 liter vloeistoffen vervoeren. Dan zou hij dus een laagje van 0,46 cm water van het meer kunnen pompen. Je kunt dus honderd tankers volpompen met water na één extreme bui. Hiermee kunnen dus

heel veel Afrikaanse levens bespaard worden en heeft Nederland er ook nog veel profijt van.

In de toekomst kan een deel van het water ook nog geleverd worden aan algenkwekerijen. Deze kwekerijen zullen in de toekomst voor een groot deel van de brandstoffen en eiwitten van de wereld zorgen. Door dat extra water zullen de kwekerijen meer algen kunnen produceren.

Het water dat hierna nog over is kunnen we met een traditioneel ogende molen naar een veenpolder in de buurt van Alkmaar pompen. Door dit extra water zal er in de polder veenaanwas ontstaan en zo helpen we de natuur een handje. In droge zomers kunnen we het water dat we in de

polder hebben gepompt er weer uitpompen om verdroging van het land tegen te gaan. Nu gebruiken we hiervoor water uit het IJsselmeer. In de zomer zal de IJssel echter minder water gaan vervoeren en zal het meer dus minder snel worden bijgevuld.

Ik heb voor traditionele molens gekozen omdat het een culturele waarde heeft en er steeds minder van deze molens zijn. Ook zal je dan een mooi contrast krijgen tussen de moderne molens in de Schermerpolder en de 'oude' eromheen.



Een impressie van de windmolens in de Schermer-polder.

Windmolens

Dan is er ook nog het energievraagstuk. Ik heb besloten om dit met windmolens op het land op te lossen. Windmolens op het land zijn namelijk veel goedkoper en betrouwbaarder dan als ze op zee staan. Hierdoor geven de molens een iets lagere opbrengst, omdat het op land nou eenmaal minder hard waait dan op zee. Als locatie had ik de Schermer op het oog omdat dat een groot gebied is waar relatief

weinig mensen wonen. Na een aantal berekeningen kwam ik erop uit dat als de hele polder vol wordt gezet met molens het verbruik van Alkmaar over een jaar genomen drie keer kan worden opgewekt. Hier komt dan nog bij dat ik bij de berekening van molens van 3MW ben uitgegaan, in de toekomst zullen er molens van wel 10mw verschijnen waardoor mijn schatting te hoog uit zal vallen.

Een nadeel van windmolens is echter dat ze niet constant stroom leveren en er tijdens piekuren niet voldoende zal worden opgewekt. Hier zijn echter al veel oplossingen bedacht en enkele daarvan staan al in de planning. Een van deze oplossingen is een Smart-Grid, dit systeem kijkt naar het aanbod van stroom en hierop stemt hij het verbruik van een huis af. Als het hard gaat waaien zal er een overschot aan stroomkomen, in een Smart-Grid zullen dan alle energieverblindende apparaten aangaan. Zodra het stroomaanbod weer daalt en de prijzen weer stijgen, zal het systeem ervoor zorgen dat er zoveel mogelijk apparaten geen stroom gebruiken.

Een andere oplossing is een internationaal stroomnet waar al verschillende plannen voor zijn. Zo'n stroomnet zal uit een paar zeer grote stroomkabels bestaan. Hierdoor kan stroom in de zomer uit het zuiden worden gehaald waar de met zonne-energie opgewekte stroom dan erg goedkoop is. Ook kan er van een plek waar het op dat moment hard waait stroom worden gehaald en naar een plek worden getransporteerd waar op dat moment vraag is naar energie.

Om te berekenen hoeveel windmolens er maximaal in de Schermer geplaatst kunnen worden, heb ik de volgende formule gebruikt: $A = ((\sqrt{a} - 1) * 5r)^2$

Hierin is A de oppervlakte, a het aantal windmolens en r de rotordiameter van de windmolens. In de formule staat 5r omdat windmolens voor een optimale opbrengst vijf keer de rotordiameter afstand moeten hebben

Door voor A 64,44 km² en voor r 90 meter te nemen kom je uit op 324 molens. Deze molens hebben een piekvermogen van 3MW, dit geeft dus een totaal piekvermogen van 972 MW. Een windmolen geeft echter niet constant het maximale vermogen. Je moet dus ook kijken hoeveel uur een molen per jaar stroom opwekt. Dat is voor de meeste molens 2190 uur per jaar. Dan kom je dus op een totale opbrengst van 2.128.680.000 kWh.



Een zelfgemaakte poster om mijn idee te promoten bij de inwoners van Alkmaar.

De berekeningen om uit te rekenen hoeveel stroom de Alkmaarse huishoudens verbruiken zijn veel makkelijker. Als eerste heb ik opgezocht hoeveel een gemiddeld persoon per jaar aan energie verbruikt, dat is 7226 kWh. Maal het aantal inwoners van Alkmaar geeft dat 679.186.192 kWh.

Het windmolenpark wekt dus 3,19 keer zo veel stroom op als de inwoners van Alkmaar nodig hebben. Dit geeft dus nog ruimte om bedrijven en eventueel randgemeenten op het park aan te sluiten. Wel moet er op gelet worden dat 324 molens het maximum is, er zullen er waarschijnlijk maar een stuk of 250 gebouwd kunnen worden.

Om tot de kosten van de aanleg te komen heb ik €1430 per kilowatt gebruikt. Dit getal wordt vaak gebruikt als vuistregel voor de aanleg van windmolenparken. De aanleg van het park zal dus 1,4 miljard euro gaan kosten.

Omdat deze kosten erg hoog zijn heb ik bedacht om de bevolking een aandeel te laten nemen in de molens. Een ander nadeel is dat de plaatsing van zoveel molens vaak veel weerstand bij de bevolking opwekt. Een oplossing hiervoor heb ik een tijd geleden op het nieuws gezien. Ze hadden in Duitsland een paar windmolens bij een dorp gezet. Door de inwoners van het dorp mee te laten betalen aan de molens en ze dus ook een deel van de opbrengst kregen vonden ze de molens helemaal niet slecht meer. Ook vonden ze de molens niet lelijk in de omgeving staan. Als we dat nu ook doen met de molens in de Schermer zal er veel minder weerstand zijn onder de bevolking en kan de bouw sneller doorgaan. Zo vang je dus twee vliegen in één klap! Als de inwoners van Alkmaar een aandeel van 100 procent nemen in alle molens kost dat ze €14.788 per persoon. Dit is echter voor drie keer zoveel stroom als dat gebruikt wordt, dus een kleine 5000 euro zal genoeg zijn voor eigen verbruik.

In Nederland kost een kWh stroom ongeveer € 0,23. Een inwoner van Nederland betaalt dus ongeveer 1670 euro voor zijn stroom per jaar. Binnen drie jaar zal je de investering er dus uit hebben en er alleen maar aan gaan verdienen. Daar komt dan ook nog eens bij dat energie uit centrales relatief goedkoop is en de stroomprijs dus nog flink zal gaan stijgen (sommige bronnen zeggen dat stroom tot wel tien keer zo duur kan worden) als Nederland meer energie groen gaat opwekken. Het is dus een leuke manier om wat bij te verdienen gedurende de zeventien jaar dat de molen nog blijft staan nadat je de investering eruit hebt, een molen blijft namelijk ongeveer twintig jaar in dienst.

Petrus Canisius College - Dominique en Myrthe

Duurzaamheid en adaptatie op school

Klas: 4VA

Docent: R.A.G. Blommaart

Plaats: Alkmaar



<http://www.youtube.com/watch?v=hZ-WYdP4I0I>

Milieuplan
voor nu en in
de toekomst!



Uitwerkingen!



Kledingruil op school & de kachel een dag uit

Bijna iedereen wil er leuk uitzien. Waarschijnlijk heb je genoeg kleren, maar wil je toch weer eens wat nieuws voor de afwisseling. Daarom organiseren we een kledingruil. Zo is iedereen weer tevreden zonder dat we producten zoals katoen hebben verspild. Ook is 'een dag de kachel uit' een goed idee. Iedereen doet die dag gewoon een warme trui aan!



Apparatuur beschermen

We moeten de apparatuur op school beter beschermen. Zo kunnen we waterdichte hoezen om de beamers doen en ook de afstandsbediening hieraan bevestigen. Dan raakt deze ook niet kwijt.



Water opvangen & sensoren

Hemelwater kan je gemakkelijk gebruiken om de wc's mee door te spoelen. I.p.v. het water af te voeren naar grond, vangen we het water op en bewaren we het in een reservoir. Vanuit het reservoir gaat het water naar de wc's. Als we dan toch bezig zijn met milieuvriendelijke wc's, passen we ook gelijk de kranen aan. We plaatsen een sensor bij de kraan, wanneer je je hand voor de kraan houdt komt er water uit. Hierdoor verbruik je niet onnodig water. Hetzelfde doen we met de

lichten. Zodra je de wc, klaslokaal of andere ruimte binnenkomt, gaat het licht aan.

Energie op wekken uit ontlasting

Uit je eigen ontlasting kan energie opgewekt worden. Mensen gaan toch wel naar de wc, dus als je dan alles bijeen laat komen, kan hier energie uit opgewekt worden.



Papier & inkt verspilling

Als je schoolboeken vervangt door tablets is het op zich in één keer wel een grote uitgave, maar leerlingen kunnen hun hele schoolleven met een tablet doen. Boeken kosten immers ook geld, tevens moet je ieder jaar weer nieuwe schoolboeken kopen. Ook is het zo dat je voor boeken papier nodig hebt & voor papier zijn weer bomen nodig. Daardoor worden er dan grote stukken oerwoud gekapt. Dit heeft dan weer als

gevolg dat veel diersoorten in de problemen komt. We willen immers toch niet dat over een paar jaar er niks meer van het oerwoud over blijft! Dus tablets zijn gewoon de oplossing voor veel problemen. De nieuwsbrieven vervangen voor mails, deze kun je tenslotte gemakkelijk ontvangen op je tablet, zo raak je ook die brieven niet meer kwijt. Wil je toch graag brieven blijven uitdelen, gebruik dan in ieder geval het lettertype ecofont, dit bespaart veel inkt.



De muren verven

Het is psychologisch aangetoond dat als je in een ruimte de muren met lichte/warme kleuren verft, er minder licht nodig is en dat het ook warmer aan voelt, dan bij bijvoorbeeld een blauwe (koude) kleur op de muren.



Houd de kou buiten de deur!:

Als je in plaats van één deur 2 à 3 deuren plaatst, houd je de kou tussen de verschillende deuren. De eerste deur is dan dicht als je door de tweede gaat. Zo blijft de meeste kou buiten of in de tussenruimte.

Maatregelen/oplossingen!

- ✓ Muren beter isoleren.
- ✓ Laptops geen onnodige stroom laten gebruiken.
- ✓ Minder afval produceren.
- ✓ Voorlichtingen.
- ✓ Leraren hun eigen mok.
- ✓ Fair trade, biologische en milieuvriendelijke producten verkopen in de kantine.



Toekomst!

In de fundering een soort van luchtkussentjes stoppen, die zich opblazen als ze volledig zijn bedekt met water. De school zal hier dan op gaan drijven. Aan dit geheel zitten ankers bevestigd, zodat de school niet weg kan drijven. Onder de tafels zullen we dan opblaasbootjes bevestigen. Op het moment dat de school drijft en je wilt naar buiten trek je aan het koortje, en kan je zo wegvaren. Dit is natuurlijk in een noodsituatie. Tot die tijd proberen we ons nog altijd te redden met de dijken!



gemaakt door

Dominique Beek & Myrthe Duijff

4va



Stedelijk Gymnasium **- Yannic, Jehudi, Johan, Bart, Wouter en Jan**

TreeG

Klas: 3G

Docent: Eugène Kok

Plaats: Nijmegen



Inleiding



Wij bieden u een reis aan door onze plannen.

Bij het eerst plaatje ziet u uzelf als het goed is. Nou daar beginnen we: U denkt misschien waar gaan we heen? Dat zal ik jullie vertellen, jullie gaan langs al onze plannen fietsen en er ook gebruik van maken.

Als eerste gaan u natuurlijk gezamenlijk carpoolen op weg naar Nijmegen, dit gaat een stuk sneller door de groene golven. Daar aangekomen neemt u de bus met de ov-chipkaart die jullie gratis hebben gekregen. Zodra u uit de bus stapt fiets Dhr. De kok op de overal verkrijgbare ov-fiets terwijl Dhr. Nienhuis op zijn elektrische fiets rijdt, die door reclame populair is geworden. Nu begint de tocht langs de Waal. Als eerst ziet u aan de rechterkant de Sun catchers, deze voorzien een groot deel van de stad van stroom. Dan nog een duurzaam stroomopwekkend project: de Waterkrachtcentrale. Deze is ontwikkeld door onze klas, daar zult u later meer over lezen. Na al die plannen die stroom opwekken te hebben gezien, besluiten jullie nog even zelf energie op te wekken in de duurzame fitnesshal. Als laatste komen jullie nog snel een kijkje nemen in ons Groene-Demo-huis. Zo bent u in een dag langs het grootste deel van onze plannen gefietst/gereden.

Nu kunt u in dit verslag de plannen uitgebreider lezen. Ik hoop dat u er van zult leren en het u zal interesseren.

Totstandkoming

We hebben eerst in de klas besproken wie welk onderwerp ging doen. Meteen daarna ging iedereen aan de slag met ideeën bedenken. Al gauw kwam er iemand met een waterkrachtcentrale. Dit is dan ook ons grootste project. Nadat iedereen zijn/haar plannen had bedacht gingen ze ze uitwerken. Uiteindelijk kwamen sommige mensen erachter dat plannen niet mogelijk zijn. Hierdoor hebben we een aantal zaken moeten schrappen zoals: subsidies op fietsen, verleggen van buslijnen en zonnetoren. Toch hebben we veel overgehouden en zult u dus veel moeten lezen.

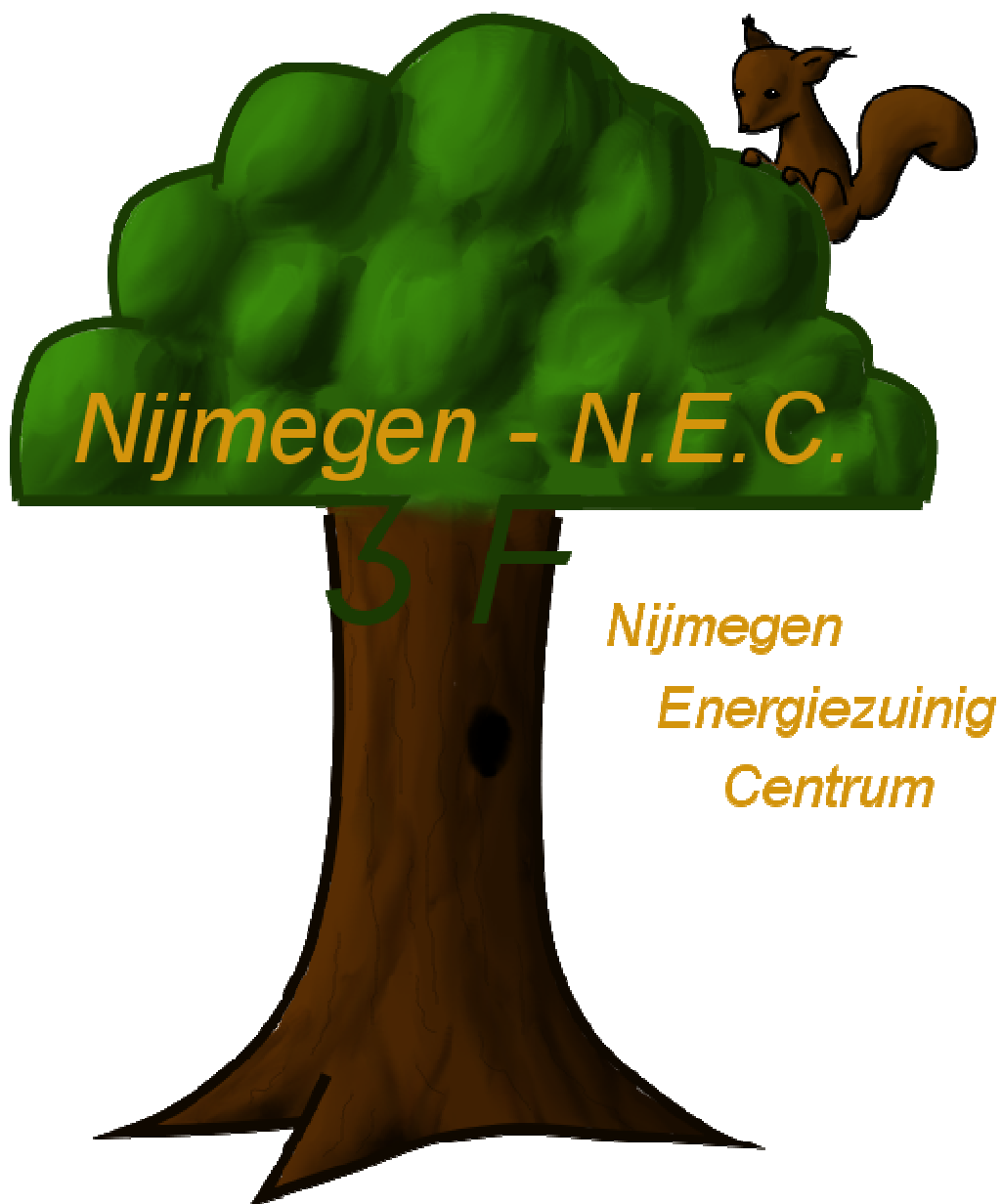
Stedelijk Gymnasium Nijmegen - Claudia en Scott

Nijmegen Energiezuinig Centrum (N.E.C.)

Klas: 3F

Docent: Eugène Kok

Plaats: Nijmegen



Inleiding

Een week lang werd er door 3F gewerkt aan het project de Meesterproef met als doel Nijmegen groener en milieuvriendelijker te maken. 28 leerlingen werkten in totaal 4 weken aan een plan voor Nijmegen dat als voorstel moet fungeren aan de gemeente. We waren voor een paar weken een heel professioneel onderzoeksbureau.

Opgesplitst in 5 commissies probeerden we om op het gebied van Windenergie, Zonne-energie, Fiets Vriendelijk en Groen, Openbaar Vervoer en Huishouden, iedere commissie zijn eigen gebied, Nijmegen te verbeteren. Want we moeten ervoor zorgen dat Nijmegen in de toekomst niet voor milieu problemen zorgt en duurzaam is in alle levensaspecten. Om ideeën te bedenken om Nijmegen milieuvriendelijker te maken kreeg het onderzoeksbureau van de gemeente 25 miljoen euro toegewezen. Hieraan werd later nog 10 miljoen euro aan toegevoegd door de Europese Commissie. In de eerste drie weken kregen we tijdens verschillende lessen uitleg over zaken die zich verband houden met het doel van de Meesterproef. Jammer genoeg konden wij die lessen niet optimaal gebruiken, wat kwam doordat ons onderzoeksbureau te weinig informatie had gekregen om op weg te kunnen met het starten van de meesterproef. Sommige lessen waarin vrij gewerkt mocht worden gewerkt, konden niet nuttig gebruikt worden. Er gingen zelfs geruchten te ronde dat de Meesters juist wilden dat wij in het diepe gegooid werden en dat we daar zelf uit moesten komen. Of dit aardig gelukt is, kunnen wij nog niet vaststellen. Wij weten ook niet of dit ons benadeeld heeft ten opzichte van de andere onderzoeksbureau. Maar na een paar keer gemaild te hebben met de Meesters kwamen we toch aardig op gang en hebben we verschillende ideeën bedacht.

De commissie windenergie heeft zich vooral bezig gehouden met de modernste windturbines. Ze onderzochten waar ze de windturbines kunnen plaatsen, hoeveel kosten er aan een windturbine hangen en hoeveel energiebesparing het plaatsen ervan in totaal oplevert.

De commissie zonne-energie heeft zich gespecialiseerd in zonnecellen en wat daar allemaal mee mogelijk is. Zo willen we de hoeveelheid zonnepanelen op het centraal station met zo'n vertienvoudigen en een zonnebrug bouwen.

Als je Nijmegen in rijdt valt het je op dat er opvallend veel fietsers rondrijden. De commissie Fiets Vriendelijk en Groen heeft geprobeerd ideeën te bedenken om het aantal fietsers in Nijmegen te vermeerderen door het fiets gebruik bij inwoners uit Nijmegen en omliggende gemeenten te stimuleren. De minderbekende OV-fiets zal meer ingezet worden en in dit verslag wordt nog een belangrijk samenwerkingsproject tussen deze commissie en de commissie Openbaar Vervoer besproken: n.l. het transferium. Niet alleen het transferium, maar ook internet in bussen en het inzetten van controleurs zijn ideeën van de commissie Openbaar Vervoer om mensen te stimuleren om met het openbaar vervoer te gaan.

Niet alleen buitenhuis kunnen mensen het milieu verbeteren, maar ook binnenshuis kan de nodige energie bespaart worden, en als er dan energie wordt gebruikt die milieuvriendelijk opgewekt is. Hiermee hield de commissie Huishouden zich 4 weken bezig en dat heeft niet alleen voor huizen, maar ook voor de winkels ideeën opgeleverd. Maar ook is er in samenwerking met de commissie Zonne-energie een gloednieuw concept bedacht: een zonneboiler met een rendement dat de conventionele zonneboiler overstijgt.

Verschillende bedrijven willen graag hun medewerking verlenen en zijn enthousiast over onze ideeën. Sommige bieden zelfs aan subsidies of kortingen te geven op duurzame producten en materialen. Ook het contact met de deskundigen heeft ons flink op weg geholpen door het beantwoorden van vragen die niet met internet te beantwoorden zijn. Iedereen heeft zijn 10 heel effectief gebruikt. Maar over het gemeentehuis komt een geheel ander verhaal naar voren. Omdat commissieleden gedacht hadden alleen hun plan voor te hoeven leggen aan de gemeente, hadden zij alleen dit voor bereid. Maar mooi in de kleren gestoken kregen zij bij het raadshuis een heel ander verhaal te horen. Ze mochten namelijk alleen vragen stellen over hun plannen, maar omdat zij die niet voorbereid hadden, kwam daar niks van terecht.

Tijdens de Meesterproefweek was de sfeer in het lokaal in ieder geval 's ochtends prettig om in te werken, hoewel we 's middags een beetje gedemotiveerd raakten door de hitte en door de stapels werk die we nog moesten verrichten. En dan volgde er aan het eind van de dag voor de dagdeadline nog een hoop gestress omdat er nog dingen op het laatste moment af moesten.

Al met al is het toch allemaal gelukt en hebben we de einddeadline gehaald. Met trots presenteren wij u dan ook: De Ideeën van het Onderzoeksbureau Nijmegen Energiezuinig Centrum, oftewel NEC!

§1 Het belang van de subcommissies

Vooraf aan de start van de meesterproef hebben we nog overlegd over het belang van de verschillende subcommissies per commissie zelf. Zo konden we de taken beter verdelen en konden we preciezer werken.

Subcommissie	Algemeen belang	Zonne-energie	Wind-energie	Fietsvriendelijk + groen	Huishouden	Openbaar vervoer
Politiek draagvlak	7,4	8	7	8	7	7
Financieel	8	9	8	7	8	8
Technische haalbaarheid	8,2	10	10	5	9	7
Public Relations	8	7	6	9	10	7
Energiebesparing	6,6	8	7	2	10	6

Technische haalbaarheid vonden we over het algemeen het belangrijkste, de groepjes hebben dan ook vaak de hulp van deze subcommissie ingeroepen. Energiebesparing is voor sommige groepen voor geen enkel belang, maar voor andere is het juist een van de hoofdpunten om besparing uit te rekenen.

Public Relations heeft een redelijk grote rol met het uitzoeken wat de Nijmegenaren ervan vinden en zonder het politiek draagvlak kunnen de plannen niet doorgaan.

Werkman College **- Angelique, Puck en Evi**

Amfilance

Klas: 5 VWO

Docent: Jane Brinkers

Plaats: Groningen



Knooppunt Klimaat

Ontwerp de klimaatbestendige school van de toekomst

Inleiding

Wij besloten mee te doen aan deze wedstrijd voor ons vak O&O, onderzoeken & ontwerpen.

De opdracht was om binnen een straal van 5 kilometer om onze school de gevolgen van klimaatverandering te bekijken, en vervolgens iets bedenken dat dit gebied voorbereid op het veranderende klimaat.

In dit verslag vertellen wij wat wij gedaan hebben, wat wij verstaan onder klimaat en klimaatadaptatie, en wat onze ideeën zijn.

Wij hopen dat u het leuk vindt.

Wat we gedaan hebben:

Toen wij de opdracht kregen, zijn we natuurlijk begonnen met het goed doorlezen van de opdracht, en vervolgens hebben we gezocht naar wat klimaat, klimaatverandering en klimaatadaptatie precies is. Deze informatie is namelijk heel belangrijk voor het goed uitvoeren van de opdracht.

Nadat we een goede beschrijving hadden voor de begrippen klimaat, klimaatadaptatie en klimaatverandering, zijn we bezig gegaan met het onderzoeken van wat de gevolgen zijn van klimaatverandering in onze omgeving, en naar aanleiding daarvan zijn we gaan brainstormen.

We zijn na veel nadenken gekomen met het waterbassin & zonnepanelen en de amfilance, en deze hebben we vervolgens ook verder uitgewerkt.

De uitwerkingen van onze ideeën staan verderop in het verslag.

Klimaat en de gevolgen ervan

Klimaat is de gemiddelde weersomstandigheid in een bepaald gebied voor een periode van ongeveer 30 jaar. Hierin wordt rekening gehouden met neerslag, warmte, wind etc.

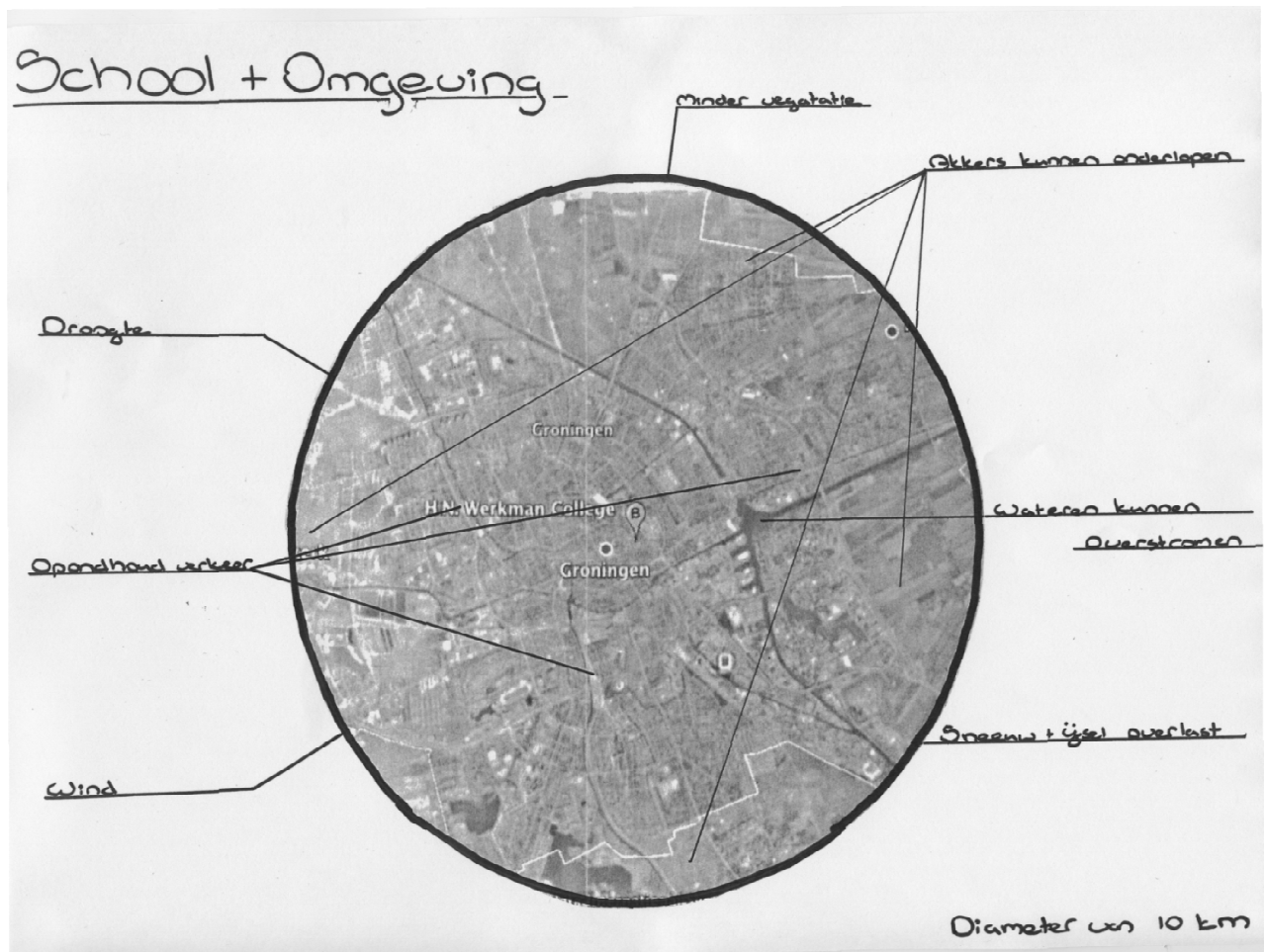
Er zijn verschillende soorten klimaten. Zo hebben we in Nederland te maken met een gematigd zee klimaat.

In het klimaat kunnen ook in de loop van de tijd veranderingen optreden. Zo kan het klimaat warmer worden of juist kouder. Dit heeft allemaal invloed op het milieu en de leef omgeving van organismen.

Zo kan veel regen overlast veroorzaken voor planten, dieren maar ook voor mens doordat wegen kunnen overstromen wat veel overlast en ongelukken veroorzaakt.

Ook in de omgeving van onze school heeft klimaat verandering invloed:





Omdat klimaat verandering niet tegen zomaar tegen te gaan is, moeten we ons aan passen aan het klimaat. Dit heet klimaatadaptie. Bij klimaatadaptie is het dus de bedoeling dat de omgeving klimaat bestendig wordt. Iets is klimaat bestendig wanneer het nog steeds functioneert bij een veranderend klimaat. Een veel gebruikt voorbeeld hiervan in Nederland zijn de dijken.

Het waterbassin & de zonnepanelen

Als eerste ingeving hadden we het idee om grote gebouwen en bedrijven bewuster te maken van het milieu en ze er bewuster mee om laten te gaan.

Hiervoor hadden we al snel de eersten ideeën zoals door bijvoorbeeld om bedrijven zonnepanelen te laten plaatsen. Hierdoor zou niet alleen er iets nuttigs gebeuren met de energie van de zon, maar zou het de bedrijven en gebouwen ook nog geld besparen.

Aangezien het in Nederland veel regen valt zaten we te denken aan een manier om dit water op te vangen en her te gebruiken. Hierbij dachten we aan bijvoorbeeld waterbassins. Deze zouden onder het betreffende gebouw in de rond worden geplaatst, waardoor deze bij overtollig water of veel regenval dit water zou opvangen. Het opgeslagen water zou dan weer hergebruikt kunnen worden door bijvoorbeeld met het water de wc door te spoelen.

Dit desbetreffende idee zouden wij persoonlijk als school ook kunnen toe passen.



Voor de duidelijkheid hebben we de voor- en nadelen van het milieuvriendelijker maken van grote gebouwen door o.a. een waterbassin op een rijtje gezet.

Voordelen:

- ✓ Het spaart schoon (drink)water door het regenwater her te gebruiken met bijvoorbeeld de wc doorspoelen.
- ✓ In droge periodes kan gebruik worden gemaakt van het regenwater uit nattere periodes.
- ✓ Het kan bijdragen aan een milieuvriendelijkere omgeving.
- ✓ Het waterbassin wordt onder de grond geplaatst waardoor deze geen extra plek inneemt.

Nadelen:

- ✓ Er zijn al veel soortgelijke uitgevoerde ideeën.
- ✓ Het is duur in de aan schaf.
- ✓ Het is niet origineel.

Amfilance

Ondanks dat onze eerste ingeving, effectief zou zijn, zagen we het probleem er vooral in dat het niet origineel was, en er al soortgelijke oplossingen waren, zeker in nieuwere gebouwen. Daarom zijn we verder gaan denken aan wat wij kunnen verzinnen om onze omgeving bestendiger te maken voor de milieuveranderingen.

Omdat het moeilijk is om milieuveranderingen tegen te gaan gingen we denken aan hoe we er het beste mee om konden gaan. Hierbij hebben we vooral gekeken naar het wateroverlast. Wij zijn er vanuit gegaan dat in de straal van 10 km om onze school het grootste deel overstroomd (dit hebben we opgezocht met een programma). Daarna hebben we gekeken naar een van de belangrijkste gebouwen in de stad Groningen, het UMCG, en wat voor overlast dit het ziekenhuis zou brengen.

Wij trokken tot de conclusie dat als de stad Groningen overstroomd, en mensen de hulp van het UMCG nodig hadden, het UMCG dit niet kon bieden doordat ze de mensen niet konden bereiken. Ofwel het vervoer van het UMCG kan de wateroverlast niet aan. Hierdoor kwamen wij met een oplossing: De amfibie ambulance ook wel de amfilance.



De amfilance is eigenlijk een samensmelting van een ambulance en een amfibus. Hierdoor kan de ambulance niet gewoon op de weg rijden maar ook in het water. Dit is natuurlijk super handig als de stad voor een deel overstroomd. Na wat extra onderzoek kwamen wij tot de conclusie dat er nog niet zo iets bestaat als een amfilance. Ondanks dat het idee vrij eenvoudig is en relatief goedkoop uit te voeren. En het heeft natuurlijk niet alleen op lange termijn een

kort effect maar ook op korte tijd zo kan de amfilance ook nu al inzetbaar zijn in kanalen en op meren. Want stel dat iemand op een schip een hart aanval krijgt zou nu eerst de brandweer of politie moeten komen om de man van de boot te halen en vervolgens zou de man aan de kant weermoeten worden overgeplaatst in een ambulance die na het geven van spoed eisende hulp, het slachtoffer weer naar het ziekenhuis moet brengen. In veel gevallen zou het slachtoffer in dit geval sterven. Bij de amfilance zou het slachtoffer niet overgeplaatst te worden en hoeven de amfilancebroeders niet te wachten op hulp van politie en brandweer.

Ook voor de amfilance hebben we de voor en nadelen op een rijtje gezet:

Voordelen:

- ✓ Het is origineel.
- ✓ Het is makkelijk inzetbaar en haalbaar.
- ✓ Het kan zowel nu (kanalen, meren, watergebieden, etc.) als later gebruikt worden (overstromingen).
- ✓ Het is relatief goedkoop.
- ✓ Het spaart tijd waardoor het mensen levens kan redden.
- ✓ Niet alle ambulances hoeven worden te vervangen, als het ziekenhuis er 2 heeft is het genoeg.

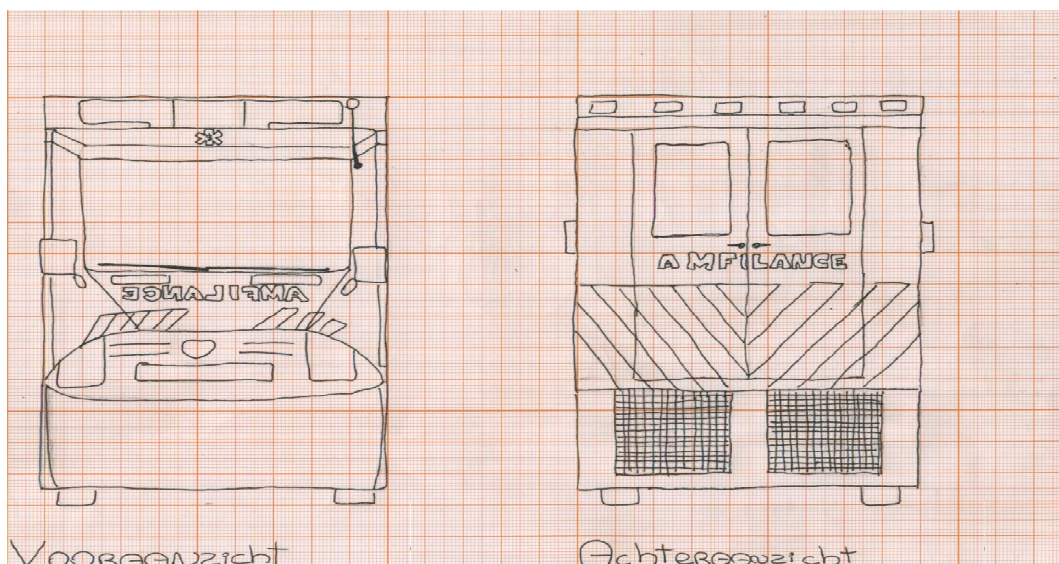
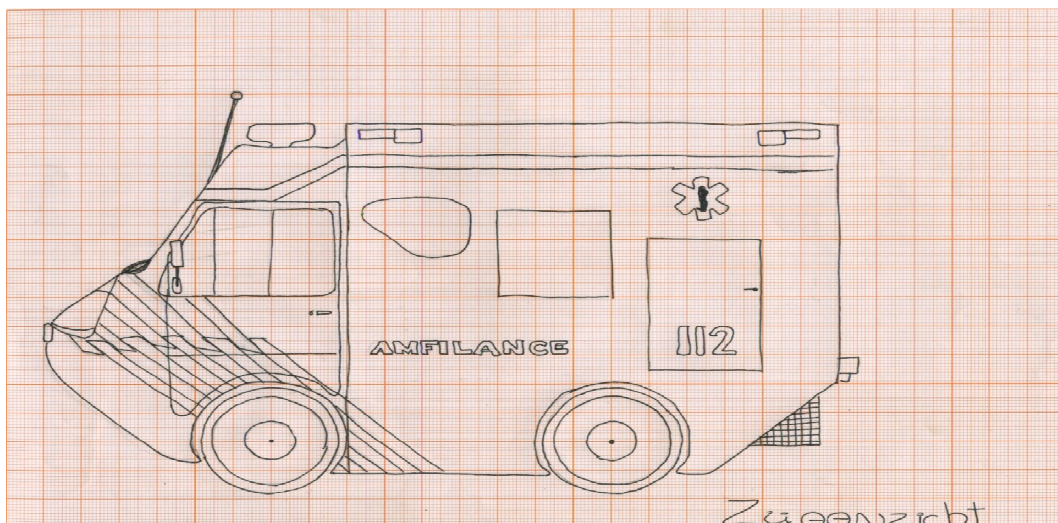
Nadelen:

- ✓ Ze moeten nog helemaal gebouwd worden, je kunt een ambulance niet makkelijk ombouwen naar een amfilance.
- ✓ Je moet met dure apparatuur het water op.
- ✓ De amfilance werkt alleen als hij helemaal waterdicht is.

Bijvullende informatie Amfilance

om een gewone ambulance in een amfilance willen veranderen zijn er verschillende aanpassingen nodig. Hieronder hebben we de belangrijkste op een rijtje gezet.

- ✓ De onderkant moet verlaagd worden en naar binnen gestroomlijnd worden (___) om goed te kunnen blijven drijven.
- ✓ De deuren zijn waterdicht afgesloten.
- ✓ De deuren hoger geplaatst worden zodat er geen water inkomt.
- ✓ De motor moet waterdicht worden verpakt.
- ✓ Aan de achterkant moeten schroeven worden geplaatst om de amfilance voort te laten bewegen in het water.
- ✓ Hij heeft net als boten een antenne.



Werkman College

- Lynke, Anne, Dorien, Rozie en Leonne

Green Bombers

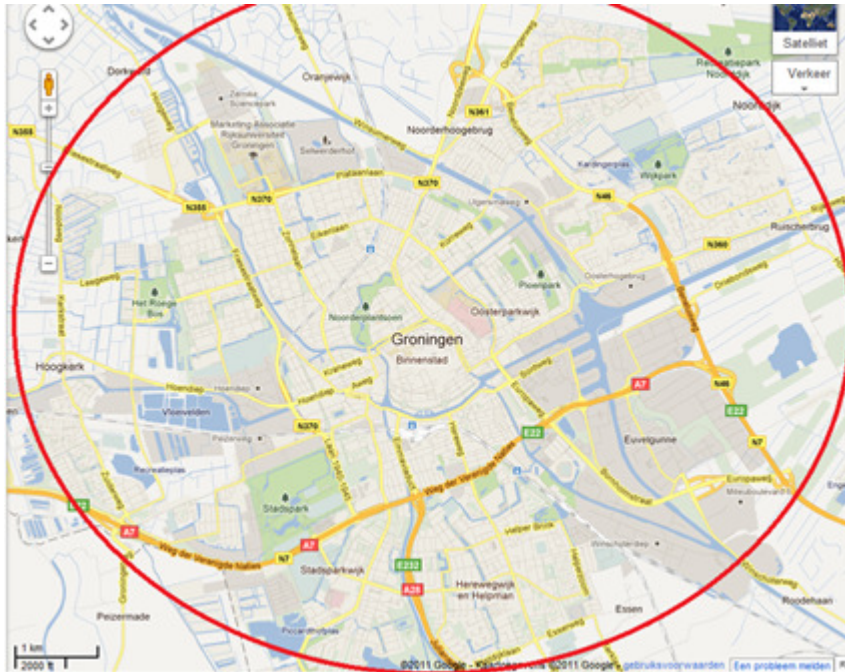
Klas: 5 VWO

Docent: Jane Brinkers

Plaats: Groningen



1. Wat zijn de gevolgen van klimaatverandering?



Het klimaat verandert. De winters worden natter, de neerslag wordt heviger en de temperaturen stijgen. Dat veroorzaakt weer andere problemen, zoals wateroverlast, grond die opeens meer water moet afvoeren maar ook meer warmte moet absorberen. De grond verandert. Kunnen planten zo snel mee veranderen? Dat is nog maar de vraag.

De opdracht is om een klimaatvriendelijke school in je omgeving te bedenken met handige innovatieve oplossingen. Dan moet je natuurlijk eerst uitzoeken wat de problemen zijn. Dit hebben wij onderzocht binnen een straal van tien kilometer rond onze school, het H.N. Werkmancollege te Groningen. De tien kilometer is een mooie marge van de invloedzone van het klimaat op onze school.

Wij zochten op de website van de provincie Groningen over wat zij willen doen voor de klimaatadaptatie. Daar vonden wij het volgende stukje:

Hoe bereiden we ons voor?

Tot 2015 vinden wij het niet nodig ons beleid ingrijpend aan te passen. We doen binnen de belangrijkste beleidsterreinen nu al wel onderzoek naar de gevolgen van klimaatverandering. Dit zijn de beleidsthema's natuur, landbouw, kust, energie, watervoorziening en waterbeheer.

(Bron: <http://www.provinciegroningen.nl/beleid/klimaat-en-energie/aanpassen-aan-klimaatverandering/>)

De provincie Groningen is dus nog niet van plan ingrijpende aanpassingen te doen. Is dat wel zo verstandig? Na een aantal lessen aardrijkskunde hebben wij namelijk al wél een oplossing! Die kom je in het verslag vanzelf tegen.

