



Den Haag

ARCHIKLAS

Werkboek leerlingen

Klimaatkansen op de kaart



Dit werkboek is van:

Klas:

INTRODUCTIE

Beste Leerlingen,

Voor jullie ligt het werkboek van Klimaatkansen op de Kaart. Een lessenreeks waarin jullie onderzoek gaan doen naar klimaateffecten én gaan ontwerpen aan oplossingen voor de wijk waar jullie school staat.

Deze lessenreeks bestaat uit 4 delen met de volgende onderwerpen. Je vindt ze allemaal terug in het werkboek:

1. Kennismaken met klimaateffecten
2. Op onderzoek uit
3. Ontwerp je eigen plek
4. Presentatie maken

Het project doe je in een groepje. Jullie gebruiken daarbij een leskist met onder andere meetapparatuur, waar jullie zelf mee aan de slag gaan. Jullie ontwerpideeën komen uiteindelijk op een onlinekaart.

We wensen jullie veel plezier bij het uitvoeren van jullie onderzoek en kijken uit naar jullie mooie, innovatieve ontwerpen!

beeldverantwoording: Stichting Archiklas, Nanda Sluijsmans, Doelbeelden, Unsplash

INHOUDSOPGAVE

DEEL 1 KENNISMAKEN MET KLIMAATEFFECTEN

4

DEEL 2 OP ONDERZOEK UIT

17

DEEL 3 ONTWERP JE EIGEN PLEK

30

DEEL 4 PRESENTATIEMAKEN

44

VERDIEPING

50

Deel 1 Meten is weten

Inleiding

Door het natuurlijke broeikaseffect kunnen we op aarde comfortabel leven. De temperatuur is goed en op de meeste plekken valt verspreid over een jaar genoeg regen.

Door fabrieken, vervoersmiddelen en vee-industrie wordt het broeikaseffect versterkt en wordt het warmer op aarde. Hierdoor verandert het weer in Nederland. Zo hebben we meer hittegolven, valt de regen in grotere buien en kan het soms maanden niet regenen. Ietsje warmer weer of iets meer of minder regen is niet zo erg als je in de natuur woont, maar in de stad kan dit voor problemen zorgen. Hieronder lees je meer over hitte en de waterbalans in de stad.

Wat is een hitte-eiland?

Hitte is grote warmte. Een hitte-eiland ontstaat wanneer het in de stad veel warmer is dan in de natuur er omheen. Op de foto's hiernaast zie je dat een straat met bomen minder warm wordt dan een straat zonder bomen.

broeikaseffect



houdt de aarde van nature
op een goede temperatuur

hitte

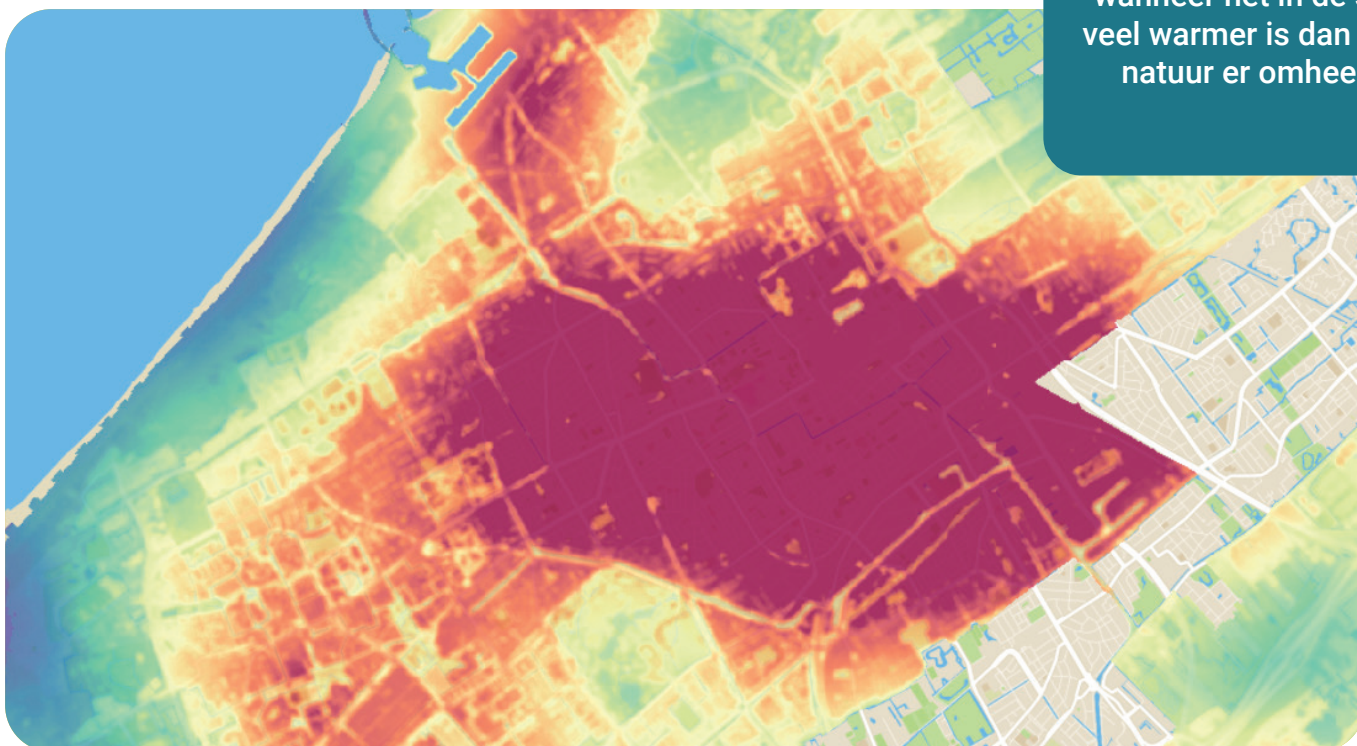


grote warmte

hitte-eiland

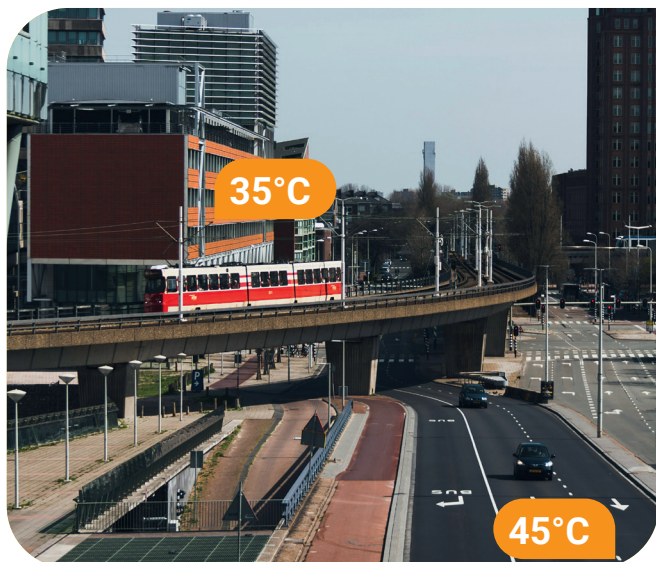


wanneer het in de stad
veel warmer is dan in de
natuur er omheen



Kaart van Den Haag waar het hitte-eiland te zien is

Temperaturen in een straat zonder bomen



Temperaturen in een straat met bomen



Hoe ontstaat een hitte-eiland?

De zon maakt de aarde warm. Dat merk je als je in een zonnestraal gaat staan. De zonnestralen warmen ook de lucht op. Dit noemen we de luchttemperatuur. Op het weerbericht gaat het altijd over deze temperatuur.

De zon maakt ook straten en gebouwen in de stad warm. Stenen warmen door de zon langzaam op, en koelen ook weer langzaam af. Stenen kunnen lang warmte vasthouden. Aan het eind van een warme dag kan je voelen dat straattegels en bakstenen van huizen nog lang warm zijn.

Door de warme stenen blijft de lucht in de stad ook warm in de nacht. Planten en bomen transpireren (zweten) waardoor ze zichzelf en de lucht om hen heen afkoelen. Ook geven bomen schaduw. Hierdoor is het in de natuur veel koeler dan in de stad.

Ook donkere materialen worden warmer dan lichte materialen. Een zwart fietszadel kan bijvoorbeeld heel warm worden in de zon terwijl een witte tuinstoel koel blijft.

Ook waait het minder hard in de stad door de hoge gebouwen. Hierdoor kan de stad niet afkoelen door de wind. Door klimaatverandering wordt het in Nederland steeds warmer. Er komen meer periodes waarin de zon veel dagen achter elkaar schijnt. In de stad kan het dan extra heet worden en dat is een probleem.

Problemen door Hite-eilandeffect

De hitte in de stad kan een probleem zijn voor oude of zieke mensen. Voor gezonde mensen is het ook niet prettig. Het is moeilijker concentreren bij warm weer en je voelt je sneller moe. Bij warme nachten kunnen veel mensen slecht slapen.

Door warmte is er meer kans op blauwalg, malariamuggen, eikenprocessierupsen of bepaalde planten die van nature niet in Nederland voorkomen.

Bruggen gemaakt van ijzer kunnen vast komen te zitten door warmte. Hierdoor wordt het verkeer geblokkeerd.





Water

Naast problemen met hitte kan klimaatverandering ook voor problemen met water zorgen. Het weer verandert en daardoor zijn er meer wolkbreuken en meer droogte en dat zorgt voor problemen in de stad.

Wat zijn wolkbreuken?

Een wolkbreuk is een ander woord voor een hevige regenbui. Bij een wolkbreuk komt er in een korte tijd veel regen uit de lucht. Soms wel 70 mm in een uur. Dat lijkt niet zoveel, maar dat water stroomt naar de laagste plekken in de straat en in de stad. Op diepe plekken staat dan soms wel 70 cm water.

Wat is droogte?

Droogte betekent dat er te weinig water is in de grond, in rivieren, grachten en sloten. Dit komt doordat er één of meer maanden minder regen valt dan hoeveel water we nodig hebben en afvoeren.

Hoe ontstaat verstoorde waterbalans?

Er valt in Nederland per jaar evenveel regen als dat we water gebruiken of afvoeren. Dit is de waterbalans. Het regent alleen niet elke week evenveel. Soms heb je dus water over en soms heb je water te kort.

In de natuur valt regen op bomen, planten en gras. Het druipt naar beneden en zakt in de grond. Het komt dan in het grondwater. Het grondwater is een voorraad aan water voor planten als het even niet regent. Het grondwater is in de winter hoger dan in de zomer.

In Nederland gaat het regenwater vaak via het riool weg uit de stad. Het wordt snel naar het riool geleid en komt uiteindelijk via de waterzuivering in rivieren en zee. Zo heb je niet vaak last van water op straat. Er stroomt minder regen water naar het grondwater. Als het dan twee maanden niet regent, daalt het grondwater en droogt de bodem uit.

Door klimaatverandering worden de wolkbreuken erger. Er kan dus meer regen in één keer vallen. Dit kan zorgen voor overstromingen op straat. Ook kan het juist langer niet regenen, hierdoor is er meer droogte.

Uitgedroogde berm in de zomer



Problemen door verstoorde waterbalans?

Huizen kunnen verzakken als de bodem uitdroogt. Ook kunnen dijken breken wanneer ze te droog worden. Planten en bomen hebben last van droogte, maar ook van opeens veel regenwater. Ook wordt de stad warmer als de bodem droger is.

Kelders, straten en huizen kunnen overstromen bij een wolkbreuk. Dit noemen we wateroverlast. Door droogte kan zwemwater en kraanwater opraken.

Wat is infiltratiecapaciteit?

In de natuur stroomt water makkelijk de bodem in. In de stad stroomt water moeilijk de bodem in. Hoeveel water er in de grond kan worden opgevangen heet infiltratiecapaciteit. Het zou goed zijn als regenwater beter in de grond stroomt zodat het in het grondwater bewaard kan worden.

grondwater



voorraad aan water dat in de grond is gezakt

wolkbreuk



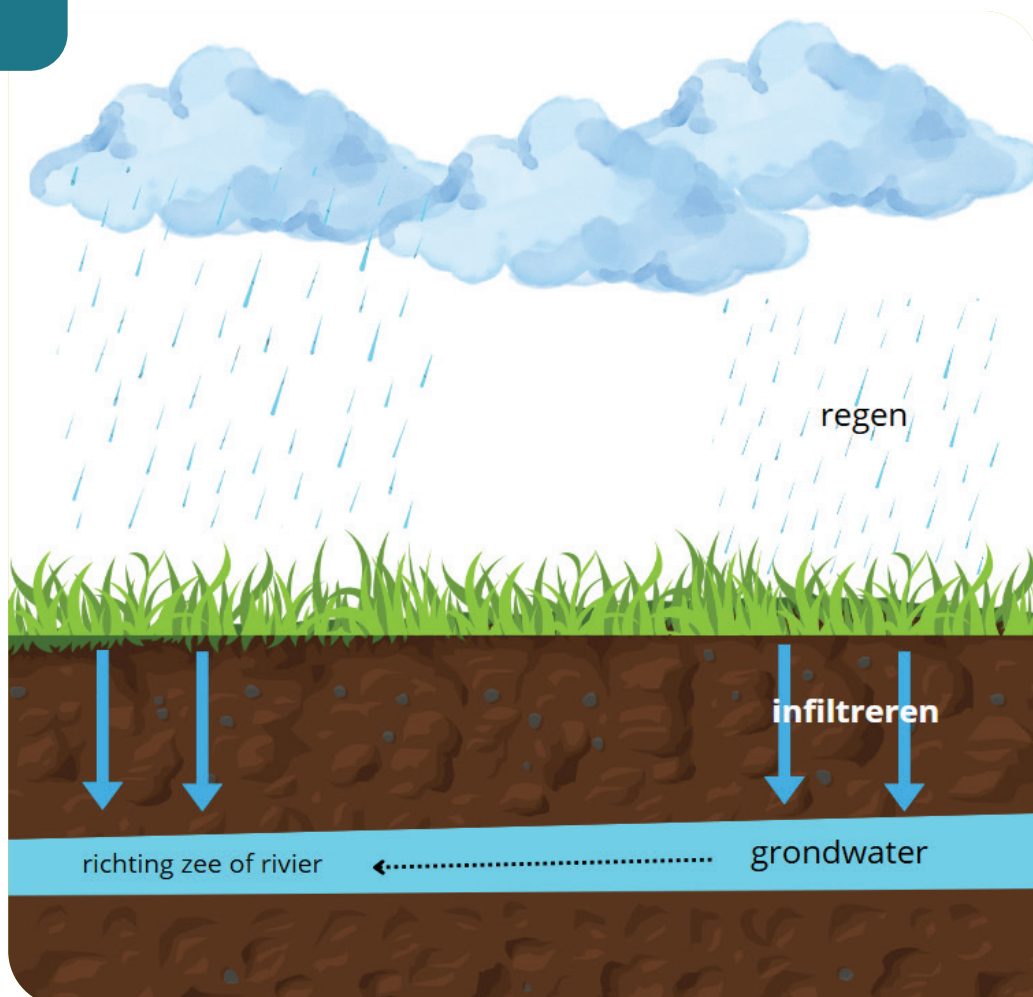
iets dat invloed heeft op een meting of resultaat

droogte



te weinig water in de grond, in rivieren, sloten en grachten

Uitgedroogde berm in de zomer



factor



iets dat invloed heeft op
een meting of resultaat

FACTOREN DIE INVLOED HEBBEN OP DE LUCHTTEMPERATUUR



Water

Water dat stilstaat maakt de omgeving een klein beetje koeler. Water dat beweegt, zoals een waterval of een fontein maakt de omgeving veel koeler.



Materialen

Stenen en asfalt houden de warmte van de zon lang vast. Planten en bomen doen dit niet.



Planten en bomen

Een boom koelt op een zonnige dag evenveel als 10 airco's.



Kleur

Donkere materialen worden warmer dan lichte materialen.



Wind

Wind zorgt er voor dat warme lucht wegwaait en dat warme stenen of asfalt sneller afkoelen.



Zonnekracht

In de zomer is de zon krachtiger dan in de winter. Als het bewolkt is, is de zonnekracht maar de helft. In de schaduw is het koeler dan in de zon.

FACTOREN DIE INVLOED HEBBEN OP DE INFILTRATIECAPACITEIT



Bestrating of niet

Hoe meer bestrating, hoe moeilijker water infiltreert.



Grootte van voegen

Hoe groter de voegen, hoe makkelijker water infiltreert.



Korrelgrootte

Hoe groter de korrels van zand of aarde, hoe makkelijker water infiltreert.



Beplanting

Hoe groter beplanting, hoe meer wortels er in de grond zijn. Hierdoor kan water makkelijker infiltreren.



Nat of droog weer

Hoe droger het is, hoe meer ruimte er in de grond is voor water.

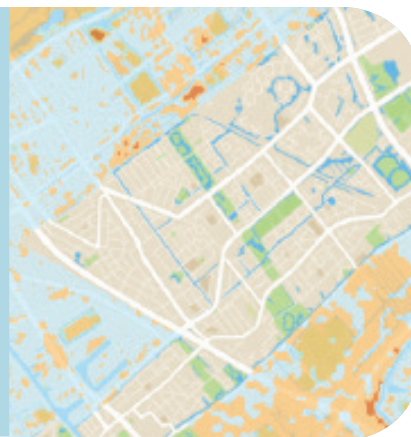


Helling

Hoe schuiner de grond, hoe sneller water wegstroomt. Het kan dan niet in de grond zakken.

OPDRACHT 1.1 KLIMAATKAARTEN EN FACTOREN

1. Bekijk de klimaatkaarten en bespreek wat je ziet.
2. Beantwoord de vragen en voer de opdrachten hieronder uit.



1. Waar ligt jullie school op de klimaatkaarten van de hele stad? Omcirkel de school met een whiteboard marker op alle drie de geplastificeerde klimaatkaarten.

2. Vergelijk de straat van de school met de rest van de stad.

Hoeveel hitte is er?	WEINIG	GEMIDDELD	VEEL
Hoeveel zakt het grondwater door droogte?	WEINIG	GEMIDDELD	VEEL
Hoeveel wateroverlast is er?	WEINIG	GEMIDDELD	VEEL

3. Neem de basis kaart van het gebied rondom jullie school voor je en gebruik de kleur die bij het thema hoort om de volgende plekken te omcirkelen op jullie kaart. Gebruik de ingezoomde klimaatkaarten van jullie wijk om de antwoorden te vinden.



Klimaatkaart Wateroverlast

Omcirkel alle plekken waar met een regenbui van 70 mm meer dan 20 cm water wordt voorspeld.



Klimaatkaart Droogte

Omcirkel alle gebieden waar het grondwater meer dan 20 cm zakt.



Klimaatkaart Gevoelstemperatuur

Omcirkel de drie heetste plekken die jullie kunnen vinden op de kaart.

4. Wat valt jullie op als je nu naar alle omcirkelde plekken kijkt op de kaart?

5. Kijk naar de factoren: 'Bestrating of niet', 'Bomen en planten' en 'Zonnekracht' op de vorige bladzijden. Beschrijf hieronder per factor hoe jullie dit herkennen op de kaarten.







6. Stel je voor: op een hele warme dag koop je een ijsje bij de supermarkt of snackbar in de buurt van school. Hoe kun je het beste terug naar school lopen zonder dat je ijsje smelt? Teken de beste route met een whiteboardmarker op de klimaatkaart.



7. Stel je voor: je hebt nieuwe sneakers en er is net een bui van 70 mm gevallen. Zoek op de juiste klimaatkaart jouw route van huis/OV-halte naar school. Op welke plek kom je een probleem tegen? Teken eerste de route en markeer vervolgens de plekken waar je een probleem zou tegenkomen.

OPDRACHT 1.2 ONDERZOEKS PLEKKEN KIEZEN

1. Kies drie plekken uit om verder onderzoek te doen.

Dit kan een straat zijn, een kruispunt, plein of park.

2. Schrijf de straatnamen hieronder op.

Let op: de plekken moeten niet verder dan 5 minuten lopen zijn vanaf school. Gebruik je schaalcrikel om dit te controleren.



1. Plek waar veel wateroverlast en droogte voorspeld wordt: _____

Leg in drie regels uit waarom je deze plek gekozen hebt

> Geef deze plek aan op de kaart met een zwarte regendruppel

2. Plek waar veel hitte voorspeld wordt: _____

Leg in drie regels uit waarom je deze plek gekozen hebt

> Geef deze plek aan op de kaart met een zwart zonnetje

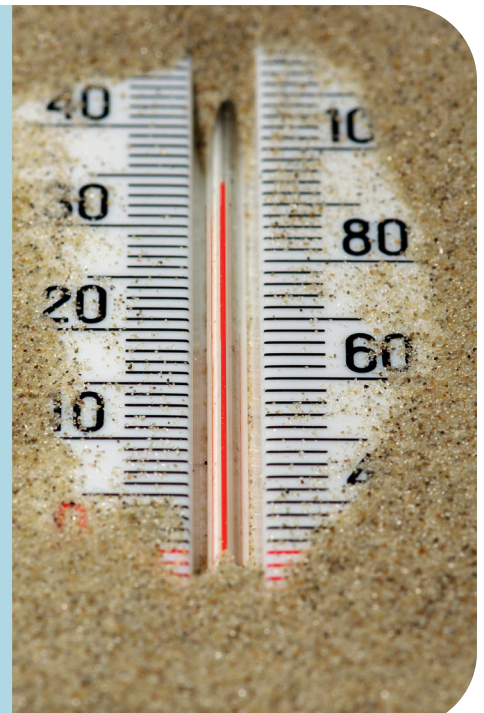
3. Plek waar geen hitte, droogte en wateroverlast voorspeld wordt: _____

Leg in drie regels uit waarom je deze plek gekozen hebt

> Geef deze plek aan op de kaart met een zwart hartje

OPDRACHT 1.3 PROEFMETING VOORBEREIDEN

1. Lees de betekenis van de woorden in de blauwe blokken hieronder.
2. Vul de startgegevens in.
3. Verzamel de meetapparatuur:
 - Waterpotjes
 - Infraroodthermometer
 - Luchtthermometer
 - Stopwatch
 - Waterpas



Oppervlakte temperatuur



Temperatuur van de
buitenkant van een
voorwerp

infiltratiecapaciteit



Hoe goed water in de
grond kan zakken

Luchttemperatuur



De temperatuur van
de lucht, zoals op het
weerbericht

Startgegevens

Datum _____ Tijdstip _____

Regent het? Ja / Nee

Regende het in de afgelopen 24 uur?

Ja / Nee

Schijnt de zon? Ja / Nee

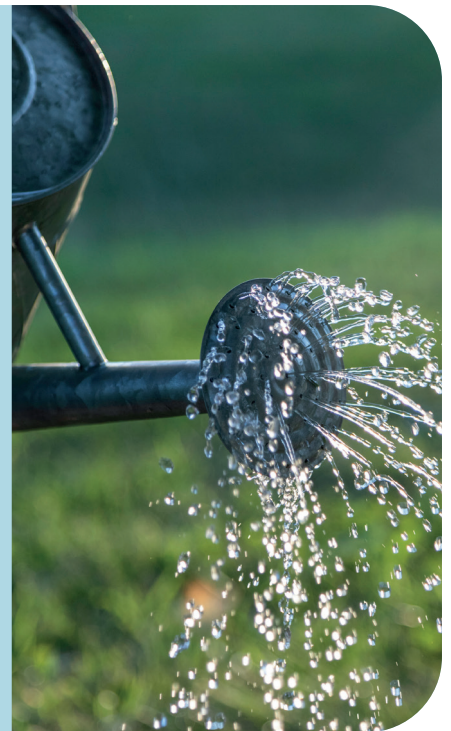
Wat is de zonkracht vandaag? ____

Wat is de temperatuur volgens het
weerbericht? ____ °C

Hoe hard waait het? ____ Bft

OPDRACHT 1.4 INFILTRATIE METEN

1. Kies samen een plek om te meten. Hieronder zie je welke plekken je sowieso moet doen.
2. Giet het potje op één punt leeg.
3. Start de timer.
4. Wacht tot er geen water meer blijft staan op de plek waar je giet. Je mag nog wel zien dat het nat is, maar er mag geen plasje meer staan. Stop de timer.
5. Duurt dit langer dan 90 seconden. schrijf dan op >90 seconden.



Gras of planten

Infiltratietijd: _____ seconden (stop na 90 seconden)

Wat valt jullie op _____

Stoeptegels of andere bestrating

Infiltratietijd: _____ seconden (stop na 90 seconden)

Wat valt jullie op _____

Plek naar keuze

Plek naar keuze: _____

Infiltratietijd: _____ seconden (stop na 90 seconden)

Wat valt jullie op _____

OPDRACHT 1.5 OPPERVLAKTE TEMPERATUUR METEN

1. Let op: de laser van de thermometer is gevaarlijk voor je ogen. Je richt hem dus alleen van iemand af.
2. Kies samen een plek waar je wil meten.
3. Richt de infraroodthermometer op het materiaal dat jullie willen meten.
4. Lees de temperatuur af.
5. Ga op zoek naar de hoogste en de laagste oppervlaktetemperatuur in de buurt van de school.
6. Schrijf de meetresultaten hieronder op en beantwoord de vragen.



Meting oppervlaktetemperatuur - Hoog

Hoogste oppervlaktetemperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Welke factoren hebben, volgens jullie invloed op de meting? _____

Meting oppervlaktetemperatuur - Laag

Laagste oppervlaktetemperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Welke factoren hebben, volgens jullie invloed op de meting? _____

OPDRACHT 1.6 LUCHTTEMPERATUUR METEN

1. Let op: de thermometer is breekbaar.
2. Kies samen een plek om te meten.
3. Leg de thermometer op de grond of ergens op. Laat de thermometer liggen zonder dat je hem aanraakt.
4. Wacht tot het streepje van de thermometer niet meer beweegt.
5. Lees de temperatuur af.
6. Ga op zoek naar de hoogste en de laagste luchttemperatuur in de buurt van de school.
7. Schrijf de meetresultaten hieronder op en beantwoord de vragen.



Meting luchttemperatuur

Hoogste luchttemperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Welke factoren hebben, volgens jullie invloed op de meting? _____

Meting luchttemperatuur - Laag

Laagste luchttemperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Welke factoren hebben, volgens jullie invloed op de meting? _____

Deel 2 Op onderzoek uit

OPDRACHT 2.1 METEN EN OBSERVEREN IN DE WIJK

1. Vul de startgegevens in.
2. Zorg dat jullie drie plekken hebt gekozen en een route hebt uitgestippeld die je in 10 minuten kan lopen.
3. Verzamel de meetapparatuur:
 - Gieter
 - Infraroodthermometer
 - Luchtthermometer
 - Stopwatch
 - Groene en rode stift
 - Waterpas
 - Pen
4. Ga naar de plekken en beantwoord de onderzoeksvragen.

Let op dat je de juiste vragen bij de juiste plek invult. Kijk voor de stappenplannen voor het meten op bladzijde 1.

Startgegevens

Datum _____ Tijdstip _____

Regent het? Ja / Nee

Regende het in de afgelopen 24 uur? Ja / Nee

Schijnt de zon? Ja / Nee

Wat is de zonkracht vandaag? ____

Wat is de temperatuur volgens het weerbericht? ____ °C

Hoe hard waait het? ____ Bft



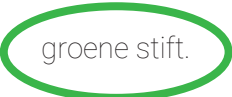
PLEK WAAR WATEROVERLAST EN DROOGTE VOORSPELD WORDEN

De plek

1. Beschrijf of teken de plek. Kijk naar de hele straat, het kruispunt, park of plein. Wat zie je allemaal?

Analyse

2. Wat vind je goed op deze plek?

--> Omcirkel deze dingen op de vorige pagina met een  groene stift.

3. Wat vind je niet goed op deze plek?

--> Omcirkel deze dingen op de vorige pagina met een  rode stift.

**Tip: Denk aan
het gesprek in
de klas over
prettig en
niet prettige
plekken.**

Ruimte voor aantekeningen:



Verstoorde waterbalans

4. Zien jullie problemen met wateroverlast of droogte op dit moment? Zo ja, leg uit of teken wat jullie zien. Zo nee, leg uit welke problemen jullie verwachten op deze plek en hoe je dit ziet.





PLEK WAAR WATEROVERLAST EN DROOGTE VOORSPELD WORDEN

5. Welke materialen zie je allemaal op de grond?

STOEPTEGELS

KLINKERS

ASFALT

GRAS

PLANTEN

AARDE

GRIND ANDERS

6. Kies nu twee materialen die het meeste voor komen op de plek waar jullie zijn. Hier gaan jullie de infiltratietijd meten. Schrijf de meetresultaten hieronder op.

Let op: Gebruik 2 flesjes. Het derde flesje heb je nodig voor de andere plek

**Tip: Volg de
instructies op pagina
14, 15, 16**

Meting materiaal 1:

Infiltratietijd: _____ seconden (stop na 90 seconden)

Wat valt jullie op _____

Meting materiaal 2:

Infiltratietijd: _____ seconden (stop na 90 seconden)

Wat valt jullie op _____

7. Kies hieronder 3 factoren die jullie zijn opgevallen en beantwoord de vraag die er bij hoort.

Factoren



**Bestrating
of niet**

Materiaal 1

Welk materiaal hebben jullie getest?

Materiaal 2:

Welk materiaal hebben jullie getest?



**Nat of
droog**

Hoe nat of droog is de grond? Hoe zie je dat?

Hoe nat of droog is de grond? Hoe zie je dat?



Helling

Loopt het schuin? Stroomt het water weg?

Loopt het schuin? Stroomt het water weg?



**Grootte
van voegen**

Zijn er voegen? Gaat er water doorheen?

Zijn er voegen? Gaat er water doorheen?



Beplanting

Is er ook beplanting? Wat voor soort?

Is er ook beplanting? Wat voor soort?



**Korrel-
grootte**

Is er zand of aarde en hoe grof zijn de korrels?

Is er zand of aarde en hoe grof zijn de korrels?

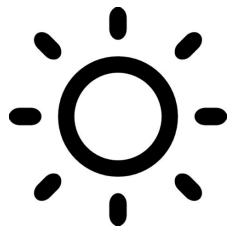
8. Jullie weten nu meer over de factoren op deze plek. Vul jullie antwoord bij vraag 6 op de vorige bladzijde aan als je iets nieuws hebt geleerd.

Beoordeling

9. Hoe beoordelen jullie deze plek?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10. Leg uit waarom jullie dit cijfer hebben gekozen



PLEK WAAR HITTE WORDT VOORSPELD

De plek

1. Beschrijf of teken de plek. Kijk naar de hele straat, het kruispunt, park of plein. Wat zie je allemaal?

Analyse

2. Wat vind je goed op deze plek?

--> Omcirkel deze dingen op de vorige pagina met een

groene stift.

3. Wat vind je niet goed op deze plek?

--> Omcirkel deze dingen op de vorige pagina met een

rode stift.

**Tip: Denk aan
het gesprek in de
klas over prettige
en niet prettige
plekken.**

Ruimte voor aantekeningen:

Hitte-eilandeffect

4. Zien jullie problemen met hitte op dit moment? Zo ja, leg uit of teken wat jullie zien. Zo nee, leg uit welke problemen jullie verwachten op deze plek en hoe je dit ziet.



PLEK WAAR HITTE WORDT VOORSPELD

5. Ga met de thermometers op zoek naar de hoogste en de laagste temperatuur. Vul de meetgegevens in en beantwoord de vragen naast de factoren.

Meting oppervlaktetemperatuur

Hoogste oppervlakte temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de hoogste temperatuur is? _____

Laagste oppervlakte temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de laagste temperatuur is? _____

Meting luchttemperatuur

Hoogste lucht temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de hoogste temperatuur is? _____

Laagste lucht temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de laagste temperatuur is? _____

6. Beantwoord de vragen bij de factoren hieronder. Let op: kijk naar de hele straat, plein of plek waar jullie zijn.

Factoren op de plek



Hoeveel schaduw zie je? Of hoeveel schaduw verwacht je als het zonnig is?



Is er water in de buurt? Beschrijf wat voor water er is en of het beweegt of stilstaat



Zijn er planten en bomen op de plek. Geef aan hoe groot ze zijn.



Welke materialen zie je veel op deze plek en welke invloed heeft dit op hitte?



Welke kleuren zie je op de plek en beschrijf welke invloed dit heeft op hitte



Kan het waaien op de plek of is het beschermt? Beschrijf welke invloed dit heeft op hitte.

7. Jullie weten nu meer over de factoren op deze plek. Vul jullie antwoord bij vraag 5 op de vorige bladzijde aan als je iets nieuws hebt geleerd.

Beoordeling

8. Hoe beoordelen jullie deze plek?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9. Leg uit waarom jullie dit cijfer hebben gekozen



PLEK WAAR WEINIG WATEROVERLAST EN HITTE VOORSPELD WORDT

De plek

1. Beschrijf of teken de plek. Kijk naar de hele straat, het kruispunt, park of plein. Wat zie je allemaal?

Analyse

2. Wat vind je goed op deze plek?

--> Omcirkel deze dingen op de vorige pagina met een groene stift.

3. Wat vind je niet goed op deze plek?

--> Omcirkel deze dingen op de vorige pagina met een rode stift.

Tip: Denk aan het gesprek in de klas over prettige en niet prettige plekken.

4. Welke factoren herken je op deze plek? Beschrijf of teken bij die factoren wat jullie zien en hoe dit invloed heeft op het klimaat.



























PLEK WAAR WEINIG WATEROVERLAST EN HITTE VOORSPELD WORDT

5. Ga met de thermometers op zoek naar de hoogste en de laagste temperatuur. Vul de meetgegevens in



Meting oppervlaktetemperatuur

Hoogste oppervlakte temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de hoogste temperatuur is? _____

Laagste oppervlakte temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de laagste temperatuur is? _____



Meting luchttemperatuur

Hoogste lucht temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de hoogste temperatuur is? _____

Laagste lucht temperatuur: _____ graden Celcius

Waar heb je deze temperatuur gevonden? _____

Waardoor denken jullie dat het komt het dat dit de laagste temperatuur is? _____

6. Kies het materiaal waarvan je denk dat het water het snelste infiltreert. Meet de infiltratietijd. Vul de meetgegevens in.:



Meting infiltratietijd

Welk materiaal hebben jullie gekozen?

STOEPTEGELS

KLINKERS

ASFALT

GRAS

PLANTEN

AARDE

GRIND

ANDERS

Infiltratietijd: _____ seconden (stop na 90 seconden)

Wat valt jullie op _____

Beoordeling

8. Hoe beoordelen jullie deze plek?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9. Leg uit waarom jullie dit cijfer hebben gekozen

Deel 3 Ontwerp je eigen plek

OPDRACHT 3.1 OMSCHRIJF JULLIE ONTWERPLOCATIE

1. Kies voor welke plek jullie een ontwerp willen maken.
A. Plek waar je wateroverlast hebt gemeten
B. Plek waar je hitte hebt gemeten
2. Beantwoord de vragen hieronder om een goed beeld te krijgen van jullie gekozen plek.
3. Wanneer er tijd over is kunnen jullie de omschrijving aanvullen met één / een aantal schetsen op de rechter pagina.

Naam van de plek:

Belangrijkste functie van de plek:

Positief: Wat vinden jullie fijn aan de plek en wat wil je dat er blijft?

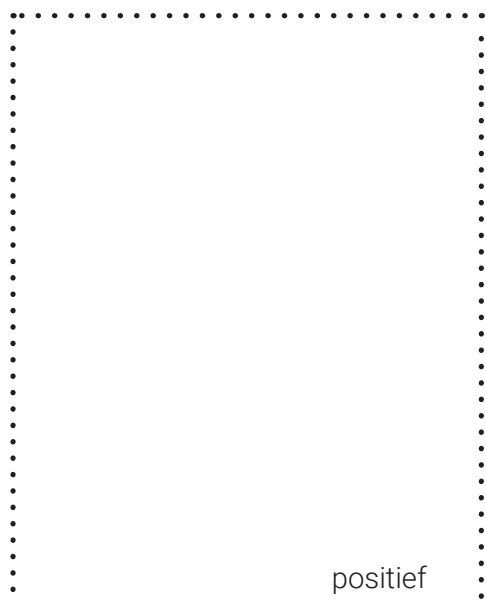
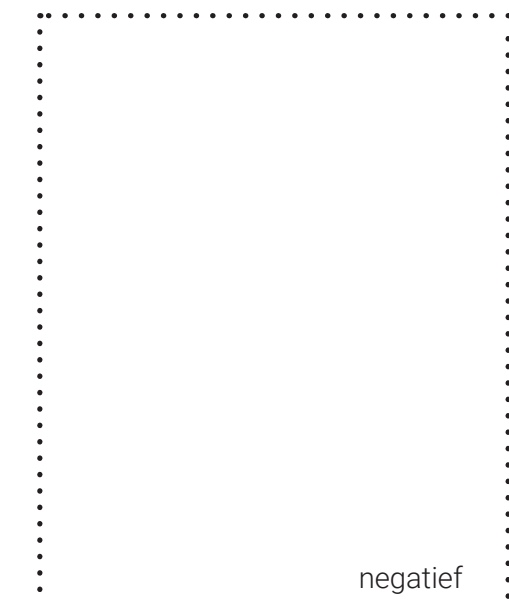
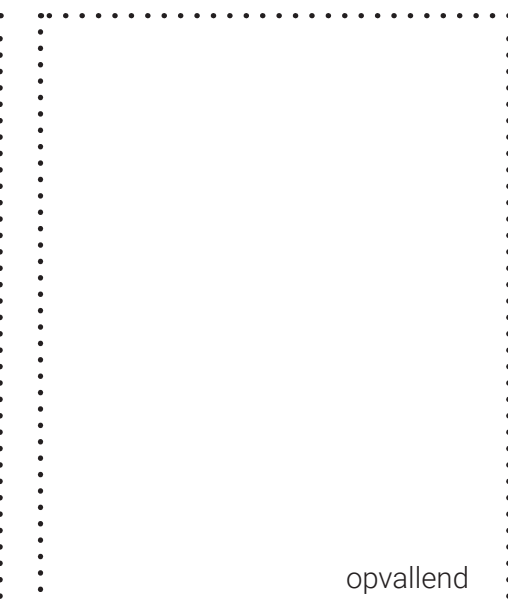
Negatief: Wat is het grootste klimaatprobleem op de plek?

Negatief: Wat vonden jullie niet goed op de plek?

TEKENINGEN VAN ONZE ONTWERPLOCATIE



tekening van de ontwerplocatie

		
--	--	---

positief

negatief

opvallend



DROOGTE OPLOSSINGEN

Om droogte te voorkomen en verminderen willen we graag meer water vasthouden. Op deze pagina vind je voorbeelden voor het vasthouden van water.



Water vasthouden in water

Water, zoals een vijver kan veel extra water opvangen. Vooral als de vijver laag ligt. Dan stroomt het water uit de omgeving er vanzelf naartoe.



Water vasthouden in een vat

Water dat op je dak valt kan via de regenpijp in een regenton stromen. De regenton bewaart het water. Je kunt het water uit de regenton gebruiken om planten water te geven op een warme dag.

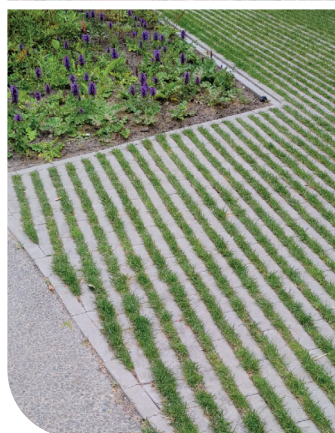
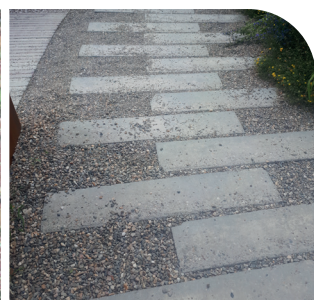
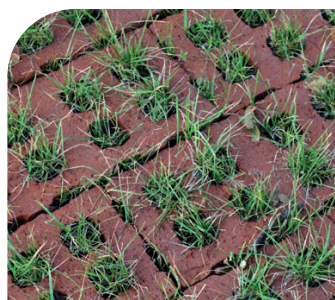
In nieuwe gebouwen en onder de weg worden soms holle ruimtes gemaakt waar water bewaard wordt. Dit water kan gebruikt worden om toiletten door te spoelen of om de planten in een park water te geven in de zomer.

Water vasthouden in de grond

De ondergrond bepaalt wat er bij regen met het water gebeurt. Asfalt en dichte stenen zorgen ervoor dat water naar het riool stroomt of in plassen blijft staan en uiteindelijk verdampt. Zo kun je geen water vasthouden.

Grind, gras, planten, zand en stenen met kieren zorgen ervoor dat het water langzaam in de grond kan zakken. Dit heet infiltreren. De grond bewaart het water vervolgens voor tijdens drogere periodes.

De voorbeelden van bestrating die je ziet in de afbeeldingen hiernaast zorgen ervoor dat het water makkelijker kan infiltreren. Deze soorten bestrating worden halfbestrating genoemd.





HITTE OPLOSSINGEN

Om hitte tegen te gaan in de stad kunnen we zorgen dat de stad koeler blijft en sneller afkoelt na een warme dag. Stenen en asfalt houden warmte van de zon lang vast, maar materiaal zoals gras of water koelt de stad juist af. Hier zie je een aantal voorbeelden voor het verkoelen van de stad.



Wind

Een lekker windje kan de stad ook verkoelen. Door hoge gebouwen of schuttingen waait het soms bijna niet in de stad of op een schoolplein. Door openingen op de juiste **plek kan de wind alle warme lucht meenemen en kunnen plekken in de stad, zoals een schoolplein, afkoelen.**

Transpireren

Als wij het warm hebben, gaan we zweten wat ons helpt met afkoelen. Dit heet transpireren. Planten transpireren ook, ze verdampen water via huidmondjes op hun blad. Daarom is het in de buurt van groen koeler, zoals in parken en bossen. Dit kunnen we slim gebruiken in de stad. Één boom koelt op een warme dag net zoveel als tien airco's.



Groene daken en gevels

Een groendak is een dak waar planten op groeien. Het regenwater valt op het groene dak en loopt heel langzaam weg of wordt opgenomen door de planten. Een gewoon zwart dak kan wel 80° C worden in de zomer. Een groen dak maximaal 36° C.

Schaduw

Iets anders dat helpt tegen warmte is schaduw. Door schaduw van bomen en planten warmen straten minder snel op. Op plekken waar geen bomen passen, worden ook wel schaduwdoeken opgehangen of overkappingen gemaakt.



Verkoelen door water

Water kan ons helpen met verkoelen, maar kan daarnaast ook de stad afkoelen. Hoe meer het water beweegt, hoe sneller het de stad kan laten afkoelen. Water dat stilstaat zoals een vijver of een gracht koelt een klein beetje. Water dat beweegt, zoals een waterval of een fontein koelen heel veel.



transpireren

=

zweten, water verliezen



WATEROVERLAST OPLOSSINGEN

Door water voor een korte periode ergens anders op te slaan of door het water te vertragen geven we het riool de tijd om de grote waterstroom te verwerken. Dit kunnen we op meerdere manieren doen. Hieronder vind je een paar voorbeelden.

Groen dak

Een groen dak is een dak waar plantjes op groeien. Het regenwater valt op het groene dak en loopt heel langzaam weg of wordt opgenomen door de wortels van de plantjes. Het werkt net als een spons. De aarde op het dak zuigt veel water op. Pas als het vol water zit, stroomt het water de regenpijp in.



infiltreren



langzaam intrekken

Afkoppelen regenpijpen

Door de regenpijpen niet meer aan te sluiten op het riool, zorg je ervoor dat het riool minder wordt belast. Dit heet afkoppelen. Je kunt het water bijvoorbeeld je tuin in laten stromen of naar plantenbakken op straat. Ook kun je kunst maken van regenpijpen, zodat het water een omweg moet maken.



afkoppelen



de regenpijp losmaken
van het riool

Wadi's en regenpleinen

Op sommige plekken is het niet erg om plassen te hebben, of juist leuk. Je kan deze plekken speciaal maken om regen in te verzamelen bij een wolkbreuk. Dan hoeft het niet naar het riool. Dit heet een waterplein of een wadi.



OPDRACHT 3.2 BRAINSTORM 1

1. Leg deze brainstormvraag in het midden van een tafel:

"Hoe kunnen jullie het klimaatprobleem op jullie ontwerplocatie oplossen?"

2. Bekijk de kaartjes met inspiratiebeelden. Schrijf de ideeën die jullie kunnen gebruiken op post-its en plak ze op de tafel.
3. Vul aan met jullie eigen ideeën die passen bij de brainstormvraag. Schrijf deze op post-its en plak op tafel.
4. Kijk nog eens naar de plek die jullie goed vonden uit de meetles. Schrijf de goede ideeën ook op post-its.



OPDRACHT 3.3 BRAINSTORM 2

1. Leg deze brainstormvraag in het midden van een tafel:

"Hoe kunnen jullie de plek leuker maken?"

2. Bedenk oplossingen die jullie plek kunnen verbeteren. Wat mist er? Wat was er niet goed? Schrijf jullie ideeën op een post-it en plak deze ook op de tafel.
3. Lopen jullie vast? Gebruik de brainstormkaartjes. Trek één kaartje en laat je inspireren. Wat kunnen jullie nu bedenken wat jouw ontwerpplek beter maakt?





OPDRACHT 3.4 KOPPELKANSEN

1. Kies een post-its van opdracht 3.2 en zoek daar een post-it van opdracht 3.3 bij die samen een goede koppelkans kunnen zijn.
2. Maak in totaal 3 tot 6 combinaties.
3. Verdeel de combinaties onder de leerlingen uit je groepje.
4. Per combinatie maken jullie nu een schets op schetspapier. In de schets laat je zien hoe de ideeën gecombineerd kunnen worden op jullie plek.

Let op: Er zijn altijd meerder opties. Er is geen goed of fout. Gebruik het schetspapier om op te tekenen. Je mag ook meerdere ideeën uitproberen. Dat hoort bij ontwerpen.

5. Plak de gekozen post-its en de schetsjes op de lege bladzijde hierna.

Schetstip

Bij het schetsen van de combinaties hoef je geen precieze tekening te maken. Een schets is een snelle tekening waarbij je zo simpel mogelijk iets duidelijk probeert te maken.

koppelkans



oplossing waarbij je twee problemen tegelijkertijd kan oplossen.

RUIMTE OM DINGEN OP TE PLAKKEN

A large rectangular area with a red dotted border, intended for pasting items. The area is empty and occupies most of the page below the header.

RUIMTE OM DINGEN OP TE PLAKKEN

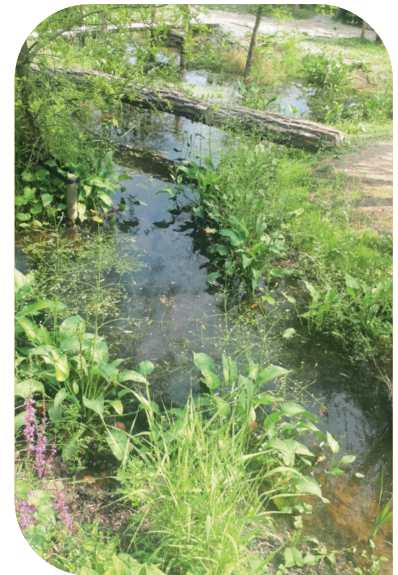


OPDRACHT 3.5 ONTWERPEN

1. Lees terug welke problemen jullie ook alweer wilden oplossen in opdracht 3.1.
2. Kies de ideeën die jullie in je ontwerp willen gebruiken. Dit zijn de ideeën die het beste bij je probleem passen en het beste bij je locatie.
3. Bedenk samen waar welk idee kan komen op je locatie.
4. Maak samen een tekening van het definitieve ontwerp op schetspapier. Zie hieronder een lijstje waar je op moet letten.
Laat in de tekening zien:
 - hoe je ontwerp het probleem oplost;
 - hoe mensen het ontwerp gebruiken;
 - waarom de plek er leuker van wordt;
 - hoe het ontwerp werkt in verschillende seizoenen en
 - welke materialen er zijn gebruikt in het ontwerp.
5. Plak of vouw jullie ontwerptekening in je werkboek op de volgende pagina.
6. Beantwoord de slotvragen bij deze opdracht.

SLOTVRAGEN

1. Stel je zou na jullie ontwerp opnieuw gaan meten op jullie plek, welke verschillen verwacht je in de resultaten? (koeler, natter, droger)



2. Lukt het om meerdere problemen op te lossen met één ontwerp en de koppelkansen te benutten? Zo ja, hoe is dit jullie gelukt?



PLAK HIER JULLIE ONTWERPTEKENING

Deel 4 Presentatie maken

4.1.A. PRESENTATIE FILM

1. Vul hieronder de tekst aan.
2. Schrijf of teken naast de tekst wat je in beeld ziet in jullie film. Maak gebruik van de filmtips. Dit is jullie script.
3. Ga naar de locatie waar jullie willen filmen en neem de film op aan de hand van jullie script.



Tekst

Hallo, wij zijn_____

Wij zitten in klas _____ en hebben onderzoek gedaan naar klimaateffecten en presenteren onze ontwepoplossing.

Beeld in de film



Filmtip: film jezelf als jullie je voorstellen.

De plek die wij hebben gekozen is_____

De functie van deze plek is _____



Filmtip: film de plek die je hebt gekozen en de omgeving. Je kan inzoomen op verschillende stukjes van de plek

Wij zagen hier een probleem met

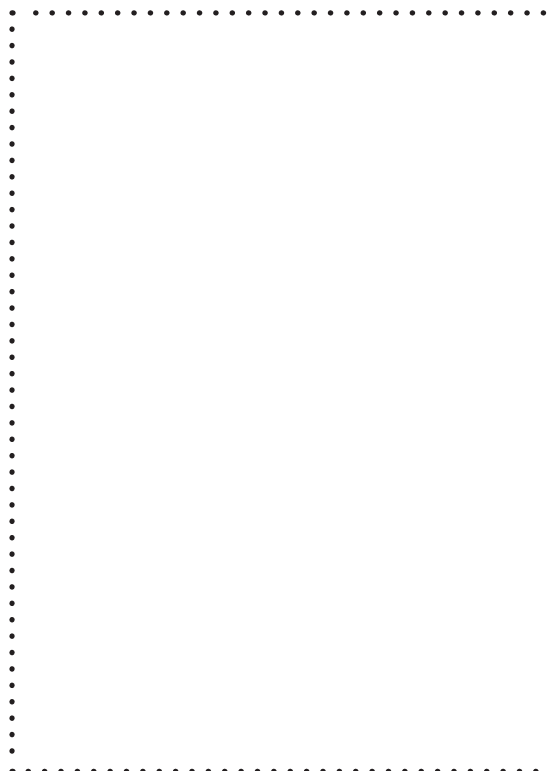
A. HITTE

B DROOGTE

C WATEROVERLAST

Namelijk _____

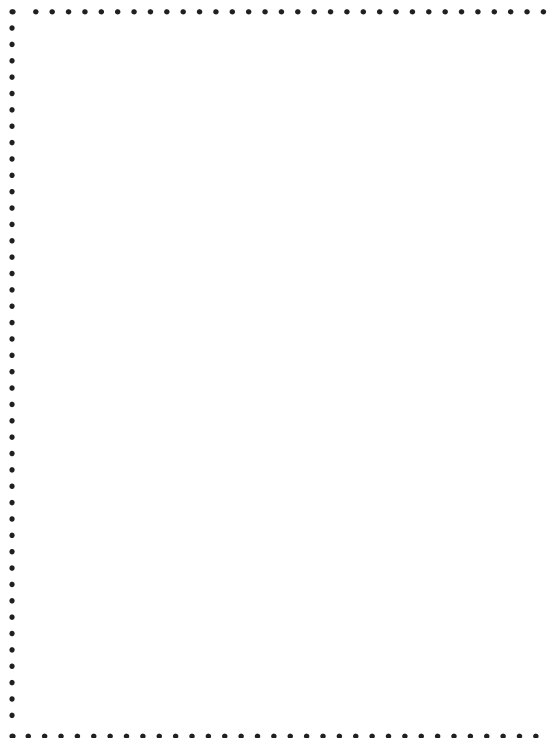
Dit probleem herken je op onze plek door _____



Filmtip: Zoom in op iets dat te maken heeft met jullie gekozen probleem over wateroverlast/droogte/hitte.

We zien een kans om twee problemen aan elkaar te koppelen. Het tweede probleem is naar onze mening _____

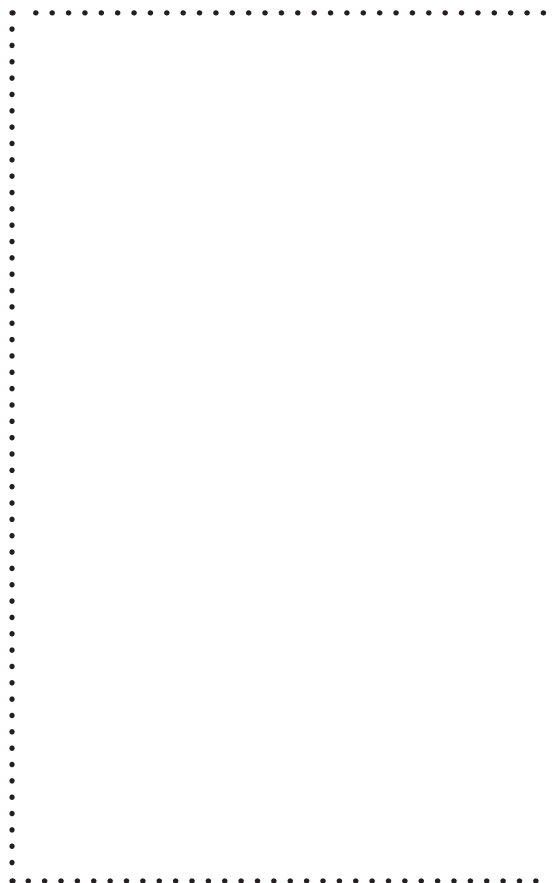
Dat merk je doordat _____



Filmtip: Zoom in op iets dat te maken heeft met jullie gekozen probleem

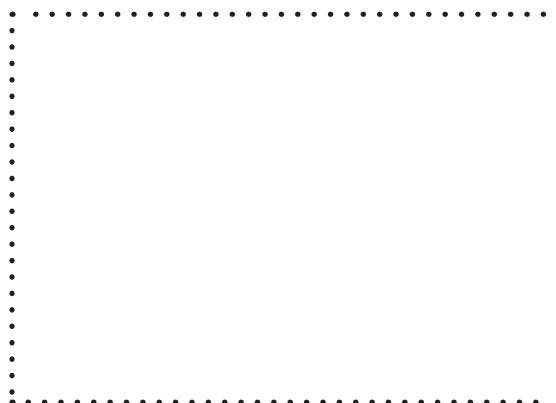
In ons ontwerp hebben we gekozen voor _____

We denken dat dit een goede oplossing is,
omdat _____



Filmtip: Film jullie ontwerptekening of laat iets zien dat te maken heeft met jullie ontwerp.

Bedankt voor het luisteren en kijken!



Filmtip: Bedenk een creatieve afsluiting

Tips bij het filmen

- Houd de camera stil
- Ga uit de wind staan
- Praat luid en duidelijk; niet té hard en niet te snel
- Let erop dat er geen harde achtergrondgeluiden zijn op het moment dat je praat.

We zien een kans om twee problemen aan elkaar te koppelen. Het tweede probleem is naar onze mening _____

Dat merk je doordat _____

In ons ontwerp hebben we gekozen voor _____

We denken dat dit een goede oplossing is, omdat _____

Bedankt voor het luisteren en kijken!

Tips bij het maken van de poster

- Schrijf netjes
- Knip netjes
- Plak de onderdelen goed vast langs de randen (geen losse hoekjes of lijmklodders)
- Maak je poster aantrekkelijk met veel tekeningen
- Zorg ervoor dat de poster overzichtelijk is. Bijvoorbeeld: je naam, klas, onderzoekplek en het probleem bovenaan, de ontwerp oplossing in het midden, de koppelkans onderaan.

Verdieping

A VERDIEPING WIJKTYPOLOGIEN

1. Open de websites hiernaast

2. Beantwoordt de vragen hieronder en op de volgende bladzijde.

Kijk naar de wijk waar de school ligt op de basiskaart.

1. Omcirkel een stukje van de wijk in de buurt van de school wat er ongeveer hetzelfde uitziet. Dit is het stukje wijk dat je gaat onderzoeken en vergelijken.
2. Vergelijk jullie stukje wijk met de wijktypologiën op de website van de klimaateffecten atlas. Je kunt de foto's en de tabel op de site gebruiken. Kijk hierbij naar:
 - De hoogte van gebouwen. Een laag is een verdieping.
 - Het bouwjaar. Je kunt het bouwjaar van jullie stukje wijk opzoeken op de Atlas van de leefomgeving
 - Het percentage groen. Maar hier een inschatting van door te kijken naar Google maps.
3. Welke typologie past het beste bij jullie stukje wijk? _____
4. Welke dingen komen overeen met jullie wijk? _____

Scroll nu door naar de kaart op de Klimaateffectenatlas en zoom in op jullie wijk in Den Haag.

1. Welke typologie hoort er volgens deze kaart bij jullie stukje wijk? Het kunnen er ook meerdere zijn.

2. Klopte jullie inschatting of was het anders? Leg uit waarom _____

GoogleMaps:

www.google.nl/maps

> zoom in op de wijk van de school

Klimaateffectenatlas

www.klimaateffectenatlas.nl/nl/wijktypologie

Atlas van de leefomgeving

www.atlasleefomgeving.nl/kaarten

> zet de laag 'bouwjaar gebouwen' aan en zoom in op de wijk van de school

7. Als je verder scrolt of klikt op jullie typologie bovenaan de pagina ontdek je welke oplossingen het beste passen bij jullie wijktypologie. Schrijf of teken hieronder welke dat zijn.

Kleine ingrepen die passen bij jullie wijktypologie**Medium ingrepen die passen bij jullie wijktypologie****Grote ingrepen die passen bij jullie wijktypologie**

B VANUIT ANDERE PERSPECTIEVEN NAAR EEN PLEK KIJKEN

Als je op een plek bent, kun je ook kijken hoe anderen de plek gebruiken en of ze het een prettige of niet prettige plek vinden. Beantwoord hierover de vragen hieronder.

1. Wat deden de mensen op de plek?



op de plek met wateroverlast



op de plek met hitte



op de plek goede plek

2. Bekijk de plek nu door de ogen van verschillende gebruikers. Kies er één en omschrijf wat zij op deze plek kunnen doen. Denken jullie dat ze de plek prettig vinden? Je mag mensen op straat ook naar hun mening vragen.

OUDEREN

KINDEREN

WINKELEIGENAAR

MENSEN IN EEN ROLSTOEL

FIETSER

VOETGANGER

PAKKETBEZORGER

KAT

VLINDER

C EXTRA PRESENTATIE TEKENING

Maak een een plattegrond, doorsnede of 3D-tekening.
Je kunt ook een doorsnede maken waarin je laat zien
wat er gebeurt als het regent.



WOORDENLIJST

A

Afkoppelen de regenpijp losmaken van het riool

Analyse goed onderzoeken

B

Broeikaseffect houdt de aarde van nature op een goede temperatuur

D

Droogte te weinig water in de grond, in rivieren, sloten en grachten

F

Factor iets dat invloed heeft op een meting of resultaat

G

Grondwater voorraad aan water dat in de grond is gezakt

H

Helling een oplopend of aflopend oppervlak, bijvoorbeeld een heuvel

Hitte grote warmte

Hitte-eiland ontstaat wanneer het in de stad veel warmer is dan in de natuur

I

Infiltratie capaciteit hoe goed water in de grond kan zakken

Infiltreren langzaam intrekken

Infrarood thermometer apparaat dat de temperatuur van een voorwerp meet

Inspiratie op nieuwe ideeën komen

K

Klimaat het gemiddelde weer in een gebied

Klimaatadaptatie de omgeving aanpassen aan klimaatverandering

Klimaat effecten gevolgen van de klimaatverandering op onze gezondheid

Klimaatverandering	verandering van het klimaat over een lange periode
Klinkers	straatstenen
Koppelkans	wanneer je twee problemen tegelijkertijd kunt oplossen

L

Locatie	een plek
Luchttemperatuur	temperatuur van de lucht, zoals op het weerbericht
Luchtthermometer	instrument dat de temperatuur van de lucht meet

O

Oppervlakte temperatuur	temperatuur van de buitenkant van een voorwerp
Ontwerpoplossing	Een product of vorm van een plek dat een probleem oplost

S

Schetsen	een snelle, niet-uitgewerkte tekening maken
Script	de geschreven tekst van een film

T

Thermometer	een meetinstrument om temperatuur mee te meten
Transpireren	zweten, water verliezen

V

Visualisatie	het omzetten van je gedachten naar beeld, zoals tekeningen
--------------	--

W

Waterbalans	het evenwicht tussen de hoeveelheid regen die valt en het water dat we gebruiken of verdampt.
Wateroverlast	wanneer er meer regen valt dan de grond en het riool kunnen opnemen en er zo problemen ontstaan, bijvoorbeeld overstromingen
Wolkbreuk	hevige regenbui

Z

Zonnekracht	een maat voor de hoeveelheid straling in het zonlicht die de grond op aarde bereikt
-------------	---



Den Haag

milieueducatie Den Haag

in samenwerking met

ARCHIKLAS