



INSPIRATIEKAART
OVERSTROMINGEN

COLOFON

Dit product is tot stand gekomen in samenwerking met de gemeente Amsterdam, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, SME en ANMEC, onderdeel van IVN. Ook willen we de vele docenten en studenten bedanken die hebben meegedacht aan deze inspiratiekaart.

Aan deze inspiratiekaart werkten mee: Anneke van de Boer en Emil Koops.

Redactie:	Douwe de Voogt	Waterschap Amstel Gooi en Vecht
	Anne Remmerswaal	SME
	Ruth Pasternak	SME
	Lidy Zeinstra	ANMEC, onderdeel van IVN
	Alice Driesen	Rainproof, Gemeente Amsterdam

Vormgeving:	Jolanda van der Heijden	ANMEC, onderdeel van IVN
-------------	-------------------------	--------------------------

Foto cover:	Pixabay
Foto pagina 15:	Elisabeth flood, Rijksmuseum
Foto pagina 25:	René & Peter van der Krogt

Heb je vragen, opmerkingen of feedback, mail deze naar lidy@anmec.nl.

Maart 2022



1 INLEIDING

Iedere Nederlander kent de Watersnoodramp van 1953, het symbool van het eeuwige gevecht van Nederland tegen het water. Deze ramp is zelfs onderdeel van de Canon van Nederland. Na deze ramp en na de overstromingen van de Maas in de jaren '90 zijn er grote maatregelen getroffen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Zeer recent, in de zomer van 2021, werd Limburg weer getroffen door overstromingen. In Nederland vielen er geen slachtoffers, maar er was wel veel schade. Het laat zien dat de kans op overstromingen altijd blijft bestaan, hoe groot de maatregelen die we treffen ook zijn. We kunnen deze kans en de gevolgen van een overstroming echter wel verkleinen.

De kans op hoogwater, wat kan leiden tot overstromingen, wordt door verschillende oorzaken groter. Klimaatverandering is hierin een grote factor. De opwarming van de aarde leidt tot zeespiegelstijging en gaat gepaard met extremere regenbuien. Deze regenbuien kunnen leiden tot hoogwater in rivieren. De rivier kan dan buiten zijn oevers treden. Dit hoeft nog niet meteen problematisch te zijn; dat hangt af van de locatie. Als het water over de dijk komt, een dijkdoorbraak veroorzaakt of veel huizen bereikt, spreken we van een overstroming. Hoewel men vaak aan de zee denkt bij het woord 'overstroming', kwamen de laatste drie grote overstromingen in Nederland vanuit de rivieren. Naast zeespiegelstijging en extremere regenval is bodemdaling in Nederland een belangrijke factor die de kans op overstromingen en de gevolgen daarvan versterkt. Het land daalt ten opzichte van het waterniveau. Daardoor wordt bij een eventuele overstroming de waterdiepte groter en duurt de overstroming mogelijk ook langer.

Na de Watersnoodramp lag de focus vooral op technische ingrepen, zoals de Deltawerken, om het overstromingen te voorkomen. Sinds een aantal jaar zijn we ons in Nederland meer en meer gaan richten op 'gevolgbeperking overstromingen'. Dat houdt in dat we, naast het voorkomen van overstromingen door keringen te versterken en ruimte aan de rivieren te geven, ook kijken hoe we de gevolgen van een overstroming kunnen verkleinen en beter kunnen handelen tijdens een overstroming. Ruimtelijke ordening en het ontwerp van bebouwing zijn bijvoorbeeld belangrijk om de schade aan vastgoed en infrastructuur te verkleinen, terwijl tijdens een overstroming crisismanagement en goed georganiseerde evacuaties belangrijk zijn om slachtoffers te voorkomen. Dit vraagt ook om goed communiceren: iedereen moet weten wat hij of zij moet doen voor, tijdens en na een overstroming.

Met deze inspiratiekaart zetten we de processen uiteen die schuilgaan achter overstromingen. Daarnaast kijken we naar manieren om overstromingen en ernstige gevolgen ervan te voorkomen. Ook in het gebied Amstel, Gooi en Vecht bestaat de kans op een overstroming. Eén van de kerntaken van het waterschap is om de waterkeringen in het gebied op orde te houden. Opvallend genoeg kwam de laatste overstroming in dit gebied, in Wilnis in 2003, door een verschuiving van een dijk veroorzaakt door droogte. Vanwege die blijvende kans zijn we ook hier met overheden, bedrijven en bewoners samen bezig om te zorgen dat het risico op overstromingen zo laag mogelijk is. Weten jouw leerlingen al hoe hoog het water kan staan bij hun huis en wat ze zelf kunnen doen als het water eraan komt?

Douwe de Voogt

LEESWIJZER

Deze Inspiratiekaart Overstromingen is onderdeel van de vier Inspiratiekaarten over klimaatadaptatie. De andere kaarten gaan over de thema's Droogte, Hitte en Wateroverlast.

Op de volgende pagina staan knoppen waarmee je makkelijk naar jouw vak kunt navigeren. Ook staan op de volgende pagina aan de linkerkant de oorzaken en gevolgen van droogte beschreven en wat we eraan kunnen doen. Door op deze titels te klikken kom je snel bij deze beschrijving.

Voor elk vak geven we vervolgens raakvlakken met jouw vak, inspirerende lesideeën die makkelijk in te passen zijn en de relatie met de directe omgeving. Ook vind je hier een lijst met links naar relevante websites.

Veel plezier!

INSPIRATIEKAART OVERSTROMINGEN



Wat zijn de processen die leiden tot (grotere) overstromingsrisico's in Nederland?

- Klimaatverandering
- Zeespiegelstijging
- Verstedelijking
- Bodemdaling
- Storm en regen

Wat zijn de gevolgen van overstromingen?

- Schade aan natuur, landbouw, woningen en infrastructuur
- Uitval van vitale functies
- Slachtoffers
- Maatschappelijke ontwrichting

Welke mogelijkheden zijn er om de gevolgen van overstromingen te beperken?

- Ter preventie: waterkeringen (laag 1 van meerlaagsveiligheid)
- Water sturen en vasthouden door inrichting (buitendijks) landschap (zoals ruimte voor de rivier) (laag 1)
- Ruimtelijke ordening binnendijks (laag 2 van meerlaagsveiligheid)
- Aangepast bouwen (laag 2)
- Crisisbeheersing (laag 3 van meerlaagsveiligheid)



2 PROCESSEN, GEVOLGEN EN HANDELINGSPERSPECTIEVEN

Processen

Klimaatverandering

Voor overstromingen is zowel regionale als mondiale klimaatverandering van invloed. Stijging van de zeespiegel komt voornamelijk door mondiale opwarming, maar heftige weersextremen regionaal vergroten ook de kans op overstromingen. Door extreme regen kunnen er hoge piekafvoeren in rivieren komen. Dit kan overstromingen veroorzaken, zoals in Duitsland, België en Limburg in 2021.

Zeespiegelstijging

Zeespiegelstijging (en -daling) is een natuurlijk fenomeen en hangt voor een groot deel samen met klimaatverandering. De zeespiegel heeft in het verleden 6 meter boven NAP (het Normaal Amsterdams Peil) gestaan, maar ook 120 meter onder NAP. De laatste decennia stijgt de zeespiegel echter zeer snel, zoals ook het recente rapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) aangeeft. Dit zorgt voor problemen voor natuur en uiteraard ook voor de mens.

Verstedelijking

Verstedelijking draagt bij aan de ernst van een overstroming. Hoe meer bebouwing achter een dijk, hoe groter de gevolgen als het misgaat met de dijk. Ook vindt stedelijke uitbreiding soms in de uiterwaarden van een rivier plaats. Door in deze risicovolle gebieden te bouwen neemt het overstromingsrisico toe. Door verharding kan regenwater minder goed in de bodem wegzakken, waardoor er meer water snel afstroomt en de watergangen sneller vol zijn.

Bodemdaling

Niet alleen stijgt de zeespiegel, ook daalt de bodem. Het hoogteverschil tussen het zeeniveau en het land wordt daardoor kleiner. Bij onze polders werkt het precies andersom. Hier ligt het land lager dan zeeniveau en wordt door bodemdaling het verschil tussen zeeniveau en de polder groter. In beide gevallen neemt de kans op overstromingen hierdoor toe. Ook de gevolgen van zo'n overstroming nemen toe; hoe hoger het water komt te staan bij een overstroming, hoe meer schade er is.

Storm en regen

Los van klimaatverandering en zeespiegelstijging is er altijd kans op een overstroming, door stormen (Noordwesterstormen) en hevige regenbuien. Die komen ook voor zonder klimaatverandering. Wel is de kans op zulke stormen en regenbuien groter door klimaatverandering (zie inspiratiekaart Wateroverlast).

Gevolgen

De belangrijkste gevolgen van overstromingen in Nederland zijn:

Schade aan natuur en landbouw

De schade van een overstroming kan enorm zijn. De kwaliteit van het binnenstromende water is meestal niet van goede kwaliteit (of zelfs zout), waardoor natuur en landbouwschade oplopen. Sowieso zijn landbouwgewassen slecht bestand tegen grote fluctuaties in waterhoogte. Daarnaast komen er bij overstromingen grote hoeveelheden modder en afval in de natuur terecht.

Schade aan woningen

Overstromingen kunnen grote schade aan woningen aanrichten. Vocht kruipt in muren en modder komt naar binnen. In Duitsland schat men de schade aan woningen en infrastructuur door de overstromingen in de zomer van 2021 op 30 miljard euro.

Uitval van vitale functies

- Bij een overstroming staat het water meestal één tot enkele dagen hoog. Gebieden kunnen moeilijk bereikbaar zijn, waardoor bevoorrading, noodhulp en evacuaties moeilijk zijn.
- Infrastructuur raakt beschadigd door langdurige blootstelling aan water of door de kracht van het water. Kabels en leidingen raken beschadigd. Elektriciteit, gas en internet kunnen uitvallen.
- Door de kracht van water en modderstromen raken wegen beschadigd. Op de lange termijn kan beschadiging aan wegen zorgen voor slechte bereikbaarheid van de getroffen gebieden.

Slachtoffers

Bij overstromingen met veel kracht of diep water, kunnen mensen verrast en meegesleurd worden, en/of verdrinken. Ook kortsluiting, omvallende bomen of modderstromen kunnen tot ongelukken leiden.

Maatschappelijke ontwrichting

- Het opbouwen van de in 2021 getroffen gebieden, met name in Duitsland, zal jaren duren. Lokaal is het leven voor veel mensen totaal ontwricht. De nasleep kost veel energie en geld.
- Een overstroming kan een land in economische malaise dompelen: is het economisch mogelijk Nederland weer op te bouwen als er een grootschalige overstroming in de Randstad plaatsvindt?

Handelingsperspectieven

Er zijn verschillende mogelijkheden om ons aan te passen aan het risico op overstromingen. Overstromingsrisico's worden op 3 lagen aangepakt: 1) Met waterkeringen en door meer ruimte aan rivieren te geven, 2) via ruimtelijke ordening en 3) via crisisbeheersing.

Waterkeringen

Waterkeringen zijn de meest bekende maatregel tegen overstromingen. De Romeinen deden het al. In Nederland leggen we sinds de Middeleeuwen al dijken aan.

Water sturen en vasthouden

We hebben jarenlang ruimte afgenomen van het water, door te polderen en door rivieren te kanaliseren. Door rivieren meer ruimte te geven, kunnen ze buiten hun oevers treden zonder dat er direct veel schade ontstaat.

Ruimtelijke ordening

Ook binnendijks zijn er nog veel keuzes te maken. Het is beter om bebouwing in risicovolle gebieden, zoals de laagste plekken, te vermijden. Met ruimtelijke inrichting kan water gestuurd worden richting plekken waar het minder kwaad kan of tijd gewonnen worden voor een evacuatie.

Aangepast bouwen

Ook hoe je bouwt, maakt uit voor het overstromingsrisico. Denk aan:

- in appartementencomplexen de begane grond niet laten bewonen
- vitale en kwetsbare infrastructuur hoger aanleggen (elektriciteitskasten op terpen of belangrijke doorgangswegen ophogen)
- stopcontacten hoger plaatsen
- elektriciteitskasten en servers niet in de kelder plaatsen bij vitale diensten zoals ziekenhuizen

Crisisbeheersing

Crisisbeheersing gaat over wat er moet gebeuren in het geval van een overstroming. Evacuaties moeten goed gepland zijn. Crisisinstanties moeten goed voorbereid zijn en kunnen handelen naar de situatie (rampenplannen). Bewoners moeten weten wat ze moeten doen bij een overstroming (en wat niet). Tenslotte moet ook communicatie tijdens de ramp goed op orde zijn: bewoners moeten met duidelijk taalgebruik ingelicht worden over de situatie en weten waar ze hulp of informatie kunnen krijgen.

3 AARDRIJKSKUNDE

A Relatie met thema overstromingen | klimaatadaptatie

Het laatste rapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) laat zien dat de temperatuur sneller stijgt dan verwacht en waarschuwt voor een steeds sterkere zeespiegelstijging. Nederland is altijd al kwetsbaar geweest voor overstromingen vanwege de lage ligging. Door zeespiegelstijging neemt het risico op overstromingen toe. De extremere regenval als gevolg van klimaatverandering versterkt dit risico. Door grotere piekafvoeren zullen rivieren eerder en vaker overstromen. Daarnaast neemt de kans op overstromingen toe door bodemdaling. Klimaatverandering heeft ook enorme consequenties voor eilanden en landen met lange, lage kustlijnen die niet de middelen hebben om zich te beschermen, zoals Bangladesh.

Het IPCC onderscheidt vier strategieën om met het stijgende water om te gaan:

- 1 Beschermen, bijvoorbeeld door dijken te verhogen of met nature-based oplossingen.
- 2 Meebewegen, bijvoorbeeld door drijvende woningen en gebouwen op palen en terpen.
- 3 Zeewaarts, bijvoorbeeld door kunstmatige eilanden voor de kust.
- 4 Landwaarts oftewel terugtrekken, terug naar de hoger gelegen delen en leven met het water.

Rijkswaterstaat en de waterschappen pakken het overstromingsrisico op drie lagen aan: via preventie (laag 1), via gevolgbepierking (laag 2) en via crisisbeheersing (laag 3). Preventie gebeurt onder andere via de waterkeringen en door meer ruimte aan rivieren te geven. 'Ruimte voor de Rivier' is een inmiddels afgerond nationaal project om rivieren meer ruimte te geven. Dan kan een rivier buiten zijn oevers treden zonder dat er direct veel schade ontstaat. Voorbeelden van gevolgbepierking zijn waterbestendig bouwen, bouwen in overstromingsvrije gebieden, aanleg van vluchtwegen en compartimentering van dijken.

Trefwoorden

- Overstromingsrisico
- Zeespiegelstijging
- IPCC
- Waterveiligheid
- Meerlaagsveiligheid
- Ruimte voor de Rivier

B Lesideeën

Water op het schoolplein

Deze lesmodule over overstromingen is bedoeld voor 3 havo en 3 vwo. Via een goed opgebouwde online applicatie met interactieve kaarten leren leerlingen alles over overstromingen in Nederland: ontstaan, geschiedenis, gevolgen, kansen en risico's, maatregelen, de rol van de overheid en je eigen handelen. Hierbij is een opdrachtenboek voor leerlingen ontwikkeld dat regionaal ingestoken is. Je vindt de applicatie onder 'lesmodule over overstromingen' | [link](#). Het regionale lesmateriaal is via het laatste tabblad te downloaden.

Waterwise

Online lesmateriaal voor de onderbouw (vmbo en havo/vwo). Het thema 'veilig' gaat over waterveiligheid en overstromingen in Nederland. Je vindt op de website filmpjes, werkbladen en een docentenhandleiding | [link](#)

Het overstromingsrisico in jouw straat

Gebruik de Klimateffectatlas en andere bronnen onder 'risico's in kaart' (zie Bronnen en actualiteiten) om te onderzoeken wat het overstromingsrisico in jouw straat is. Bedenk vervolgens oplossingen voor jouw huis, straat, wijk en/of woonplaats gekoppeld aan de verschillende scenario's van het KNMI.

Nog meer lesideeën

- Casus Leendert de Boerspolder | Praktische opdracht voor leerlingen van 3 vwo | [link](#).
Inclusief docenthandleiding | [link](#)
- Lespakket hoogwaterproblematiek | Lespakket van 4-6 lessen over overstromingsgevaar in het rivierengebied | Sluit aan bij het examenprogramma van havo en vwo | [link](#)
- Kunnen de dijken van Nederland breken ondanks 3700 kilometer aan waterkeringen? | filmpje van schooltv, inclusief les voor onderbouw vmbo | [link](#)
- Excursie naar het Keringhuis | [link](#)

C Relatie met de omgeving

Zowel regionale als mondiale klimaatverandering vergroot het overstromingsrisico. Door droogte (als gevolg van klimaatverandering) kunnen dijken ‘instorten’ of verschuiven. Dit laatste gebeurde bijvoorbeeld bij Wilnis in 2003. Wilnis ligt in het werkgebied van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Dit waterschap werkt in een gebied waar ruim 1,3 miljoen mensen wonen. Het werkgebied van het waterschap ligt in de provincies Noord-Holland, Utrecht en een klein stukje van Zuid-Holland | [link](#)

Lesidee

Bij deze les gaan de leerlingen aan de slag met de vraag: hoe hoog komt het water bij jou in de straat?

- Onderzoek wat de werkzaamheden zijn van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, in het bijzonder op het gebied van ‘beschermen tegen water’.
- Zoek op waar in de omgeving van jouw huis dijken liggen. Je kan hiervoor bijvoorbeeld google gebruiken en dit combineren met de kaart van AGV | [link](#)
- Geef een inschatting hoeveel km dijk er in jouw directe omgeving ligt.
- Bedenk waarom deze dijken er liggen: Van waaruit komt (of kwam) het overstromingsrisico?
- Bekijk of jouw straat overstroomt bij een doorbraak | [link](#)
- Hoe hoog komt het water te staan als de dijken doorbreken? | [link](#)

D Bronnen en actualiteiten

- Wat kunnen we doen als de zeespiegel maar blijft stijgen? | Deze online lezing van de KlimaatHelpdesk is een goede introductie in het onderwerp | Over zeespiegelstijging, bodemdaling, de gevolgen en de verschillende oplossingsrichtingen | [link](#)
- **Hoe groot is het probleem?**
 - Kort artikel over het IPCC rapport | [link](#)
 - Klimaatsignaal’21 | Rapport van het KNMI met actuele informatie over klimaatverandering in Nederland, gebaseerd op het zesde rapport van het IPCC | [link](#)
- Kenniskrant Hoog Water | Goed achtergronddocument met uitleg en voorbeelden | Er wordt onder andere uitleg gegeven over de Klimaateffectatlas en meerlaagsveiligheid | [link](#)
- **Risico’s in kaart**
 - Klimaateffectatlas | Online atlas met kaarten over overstromingsdiepte, overstromingskans, kansen op gevolgen te beperken en risico’s | [link](#)
 - Overstroom ik? | Interactieve website waarop je kunt kijken hoe hoog het water bij jou kan komen | [link](#)
 - Atlas Leefomgeving | Maximale waterdiepte bij overstroming | [link](#)
- **Maatregelen**
 - Filmpje van Rijkswaterstaat over hoe Nederland voorbereid is op overstromingen | [link](#)
 - ‘Hoe zou Nederland eruitzien zonder dijken’ | kort en helder filmpje | [link](#)
 - Het Deltaprogramma beschermt Nederland tegen hoogwater en overstromingen | Het programma richt zich op drie thema’s: waterveiligheid, zoetwater en klimaatadaptatie | [link](#)
 - Informatie van Rijkswaterstaat over bescherming tegen water | [link](#)
 - Achtergrondinformatie over de deltawerken | [link](#)
 - Ruimte voor de rivieren | [link](#)

DOOR



LET'S

4 BIOLOGIE

A Relatie met het thema overstromingen | klimaatadaptatie

Overstromingen kunnen grote gevolgen hebben voor natuur en landbouw. Door zeespiegelstijging zullen riviermondingen verder verzilten. Zout water zal steeds verder het binnenland inkomen. Dit vormt een bedreiging voor soorten en habitats in zoetwatergebieden. Sommige vegetaties zijn zeer gevoelig voor zout. Zo kan een korte piek in het zoutgehalte jarenlange schade veroorzaken in krabbescheervegetaties. Hogere zoutgehalten vormen ook een bedreiging voor de landbouw, met name voor zoutgevoelige teelten: boomteelt, bollenteelt en glastuinbouw. Naast deze bedreigingen biedt verzilting ook kansen, bijvoorbeeld voor het ontwikkelen van brakwaterhabitats. Bij overstromingen komen ook vervuild water en slib en grote hoeveelheden plastic afval mee. Beide hebben een negatief effect op natuur en landbouw. Na de overstromingen van zomer 2022 konden boeren hun vee niet buiten laten grazen vanwege de vervuiling van het land.

Zeespiegelstijging vormt een risico voor onze kwelders, die unieke flora en fauna herbergen én een belangrijk onderdeel zijn van onze kustverdediging. Kwelders blijken tot nu toe in staat de zeespiegelstijging bij te houden, maar als deze versnelt lopen ze kans te verdrinken. Ook wordt het door zeespiegelstijging moeilijker om water via het IJsselmeer op de Waddenzee te spuien en zal er meer gepompt moeten worden, waarbij de vismigratie in het gedrang komt. Natuurlijke oplossingen, ook wel nature-based solutions genoemd, kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het omgaan met overstromingen. Oesterriffen en nieuwe kwelders kunnen bijdragen aan het beschermen van de kust, wilgen aan het beschermen van de dijken. Door ruimte te geven aan rivieren en beken kunnen uiterwaarden en beekdalen als buffer fungeren en pieken in de wateraanvoer afvlakken.

Trefwoorden

- Zeespiegelstijging
- Verzilting
- Kwaliteit oppervlaktewater
- Kwelders
- Vismigratie
- Nature-based solutions

B Lesideeën

Nature-based solutions

Laat de leerlingen zich in groepjes verdiepen in verschillende natuurlijke oplossingen voor het tegengaan van overstromingen. Elk groepje bereidt een presentatie voor aan de hand van de volgende vragen:

Hoe werkt deze maatregel?

Hoe draagt het bij aan het tegengaan van overstromingen?

Wat zijn de gevolgen voor de natuur? (positief en/of negatief)

- De zandmotor
- Ruimte voor de rivier
- Ontwikkeling van kwelders
- Oesterbanken
- Mangroven

Duurzame vispassages

Een praktische opdracht van Waterwise voor 3 vwo | Het leerlingmateriaal en de docentenhandleiding vind je onder 'docenten' | [link](#)

Duinen, de zandmotor en ruimte voor de rivier

Via het werkblad biologie van Waterwise maken leerlingen kennis met natuurlijke maatregelen tegen overstromingen. Dit werkblad is geschikt voor de onderbouw. De antwoorden bij het werkblad staan in de algemene docentenhandleiding | [link](#)

Overige lesideeën

- Zeespiegelstijging in een deltagebied | Uitgebreide NLT-module voor havo | [link](#)
- Zorgen voor water | Lespakket voor vmbo, havo en vwo, opgebouwd volgens de onderzoekend leren methodiek | Bestaat uit drie lessen en drie challenges, waarvan één over verzilting | [link](#)
- Lessenserie leven in de nieuwe delta | Lesmodule voor 2-6 havo/vwo | Voeg hier zelf de link naar klimaatverandering en zeespiegelstijging aan toe | [link](#)

C Relatie met de omgeving

De Ronde Hoep

Het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) heeft als primair doel het land te beschermen tegen overstromingen en ons voorzien van goed drinkwater. Het land wordt onder andere beschermd door dijken, waterkeringen en gemalen. Door deze gemalen kan het waterschap de waterstand reguleren. De polder Ronde Hoep is door de Provincie Noord-Holland aangewezen als calamiteitenberging | [link](#). Bij een dreigende overstroming wordt hier het water opgevangen. Het water van de Amstel stroomt dan deze polder in. De Ronde Hoep is ook een belangrijk natuurgebied, onder andere voor vogels.

Lesidee

- Zoek uit waarom de Ronde Hoep een belangrijk natuurgebied is. Welke biotopen zijn aanwezig? Welke (rode lijst) soorten planten en dieren komen voor in de Ronde Hoep?
- Onderzoek wat de mogelijke ecologische effecten zijn van het onder water zetten van de Ronde Hoep door de verschillende jaargetijden heen.
- Plan een excursie naar de Ronde Hoep in het voorjaar.

De visdeurbel

Vissen zijn belangrijk voor de waterkwaliteit. In de lente trekken vissen massaal van de Vecht naar de Kromme Rijn om goede paaiplaatsen te vinden en eitjes af te zetten. Bij deze tocht ondervinden de vissen obstakels zoals de sluisdeuren en gemalen die ons beschermen tegen hoog water. In Utrecht is er een oplossing gevonden voor de sluisdeur van de Weersluis | [link](#)

- Onderzoek waarom vissen belangrijk zijn voor de waterkwaliteit.
- Lees op de website van Amstel, Gooi en Vecht wat de oplossing is voor de sluisdeur van de Weersluis.
- Zijn er naast deze oplossing nog andere vormen van vispassages te vinden in het gebied Amstel, Gooi en Vecht?
- Bedenk een (nieuwe/innovatieve) vispassage | [link](#)

D Bronnen en actualiteiten

- Wat kunnen we doen als de zeespiegel maar blijft stijgen? | Deze online lezing van de KlimaatHelpdesk is een goede introductie op het onderwerp | [link](#)
- Overzicht van de gevolgen van zeespiegelstijging voor natuur en landbouw | NAS bollenschema | te vinden via deze pagina | [link](#)
- **Gevolgen**
 - 'Status kwelders Waddenzee goed, maar zeespiegelstijging vormt risico' | [link](#)
 - Relatie plastic afval en overstromingen | [link](#)
 - Verdwijnt de zeehond uit ons Waddengebied? | Aflevering van De Buitendienst over de gevolgen van zeespiegelstijging voor de wadden | Geschikt voor de brugklas | [link](#)

• **Maatregelen**

- Natuurlijke oplossingen voor waterbeheer | Longread | [link](#)
- Dossier 'Bouwen met natuur' van de WUR | Over hoe natuur ingezet kan worden om de risico's van klimaatverandering tegen te gaan | [link](#)
- Bij Delfzijl zijn kwelders aangelegd als buffer tegen bodemdaling en zeespiegelstijging | [link](#)
- Achtergrondinformatie over kwelders | [link](#)
- Nederland in 2120 | Zo kan Nederland er in 2120 uitzien als je oplossingen gebaseerd op de natuur centraal stelt | [link](#)
- Snorkelgenen in rijst kunnen rijstakkers redden van overstromingen | [link](#)
- Aanleg oesterbanken voor natuurlijke kustbescherming | [link](#)



5 MAATSCHAPPIJLEER

A Relatie met het thema overstromingen | klimaatadaptatie

'De klimaatcrisis is de grootste uitdaging op lange termijn voor de mensheid', zo blijkt uit het rapport over de grootste wereldwijde risico's van het World Economic Forum (WEF) | [link](#). Door onder andere overstromingen groeien de sociale breuklijnen. Er ontstaat ongelijkheid tussen vermogende en armere landen, maar ook tussen individuen. De gezondheid en welvaart van bewoners wereldwijd komt in gevaar. Denk aan concurrentie om woonoppervlak, migratie en wanordelijke klimaattransitie. Volgens het WEF vereisen deze risico's wereldwijde coördinatie.

In het vak maatschappijleer kun je in de klas bij uitstek met elkaar in dialoog gaan over deze toenemende ongelijkheid, verstoorde economieën en de aanslag op mensenlevens. De lesideeën nodigen uit tot gesprek, discussie, het zich verplaatsen in anderen – elders op aarde, maar ook in de toekomst – maar ook tot het zich verplaatsen in en leren van watersnoodrampen uit het verleden.

Trefwoorden

- Ongelijkheid
- Breuklijnen
- Concurrentie om land
- Klimaattransitie
- Klimaatvluchtelingen

B Lesideeën

Klimaatdialoog in rollenspel

Over klimaatverandering en overstromingen lopen de ideeën en meningen flink uiteen. Dit maatschappelijke debat ga je in de klas in mini-vorm met elkaar voeren. Het doel luidt: bespreekbaar maken wat er leeft onder inwoners en elkaar uitdagen om samen tot oplossingen te komen.

- Laat de leerlingen twee artikelen lezen, van Jan Rotmans | [link](#) en Lotte Jensen | [link](#)
- Bekijk het gesprek tussen gedragswetenschapper Reint Jan Renes en Kira van den Berg | [link](#)
 - Kijkvraag 1: Waarom luisteren we wel naar wetenschappers rondom COVID en niet omtrent klimaat?
 - Kijkvraag 2: Welke 'rollen' herken je in de video? Zie hieronder voor de 5 rollen.
- Speel een rollenspel, waarbij je de leerlingen indeelt voor deze 5 rollen (of zelf laat kiezen):
 - 1 De eeuwige optimist
 - 2 De sombere pessimist
 - 3 De ontkenner 'het valt allemaal wel mee'
 - 4 De felle activist
 - 5 De passieve onverschillige
- Laat de leerlingen zich verdiepen in de eigen rol en hier eventueel artikelen bij zoeken.
- Geef de leerlingen in het rollenspel de volgende opdracht mee: In 2050 moet Nederland 'overstromingsproof' zijn. Bedenk een oplossing voor overstromingen in Nederland. Er zijn 4 scenario's denkbaar, al dan niet gecombineerd.
 - Zeewaarts: 'we gaan óp de zee bouwen: met nieuwe eilanden, drijvende woningen en verkeer door het water'
 - Terugtrekken: we geven 'land terug aan de zee'
 - Meebewegen: 'we geven ruimte aan de rivieren, zodat wij eromheen kunnen blijven leven'
 - Beschermen: 'we zorgen dat we onszelf beschermen door dijken te verhogen'
- Speel het spel, waarbij je de rollen die leerlingen spelen een aantal keer rouleert.
- Wijs ook twee observanten aan.
- Bespreek de bevindingen van de observanten en van de spelers. Wat voor inzichten deed je op?

Het Zolderspel

Wat moet er absoluut mee als je moet vluchten voor het water: een fotoalbum, emmer of zaklamp? Een activerend spel waarbij leerlingen slimme keuzes moeten maken voor overleving. Met name geschikt voor de brugklas/onderbouw | [link](#)

Watervlog van je woonplek

Overstromingen zijn levensgevaarlijk, maar toch hebben veel leerlingen zich nog niet écht met het vraagstuk verbonden: Wat zijn de risico's voor jouw buurt? Wat voor grote overstromingen waren er in het verleden? Wat leren we daaruit voor de toekomst? In deze opdracht gaan leerlingen de wijk in, ze verdiepen zich in de verhalen over overstromingen in het verleden en gaan op zoek naar oplossingen in hun wijk voor de toekomst. Hun ontdekkingen en inzichten leggen ze vast in een vlog.

- Optionele lesstart: het Zolderspel (zie hierboven).
- Duur vlog: maximaal 4 minuten. Je kan de vlog individueel, in tweetallen of in groepjes maken.
- Zorg voor een goede opbouw: begin (geschiedenis), midden (rondleiding buurt), eind (je eigen tips voor klimaatadaptatie)
- Bedenk eerst wie je in de vlog wilt laten voorkomen/interviewen.
- Vraag iemand die de watersnoodramp heeft meegemaakt of verhalen erover kent of je hem of haar mag interviewen (opa's, oma's, overgrootouders). Bedenk goede vragen.
- Gebruik minstens 2 bronnen over de geschiedenis van overstromingen (zie D). Gebruik 3 bronnen als je geen grootouders kunt vinden om te interviewen. Verwerk de hoofdzaken in je vlog.
- Stel locaties vast in je eigen buurt: één plek die overstroomt, één plek waar je naartoe kunt vluchten en minstens één plek die je kunt verbeteren (klimaatadaptatie).
- Eindig met tips hoe je deze plek kan verbeteren.
- Leuke afsluiting: bekijk in één les elkaars vlogs of verdeel het over meerdere lessen met steeds aan het begin één vlog.

C Relatie met de omgeving

Citizen science en waterbewustzijn

Mensen worden in toenemende mate betrokken bij onderzoeksprojecten in de watersector. Waterschap Amstel, Gooi en Vecht bracht in 2021 via het citizen science project 'Vang de Watermonsters' de waterkwaliteit in kaart. Klanten van Waternet deden bij het Versheid-project onderzoek naar de microbiologische samenstelling van kraanwater in Amsterdam. Door mensen op deze wijze te betrekken willen de waterschappen bewustwording creëren | [link](#)

Lesidee

- Verdeel de klas in twee groepen: de ene groep is tegen het inzetten van mensen voor onderzoek door waterschappen, de tweede groep is vóór. Laat de leerlingen argumenten bedenken en discussieer.
- Dat we onder de zeespiegel leven is over het algemeen bekend, maar we zijn ons weinig van bewust van het overstromingsrisico. Op welke wijze zou een grotere bewustwording gerealiseerd kunnen worden over dit thema? Is een citizen science project een goed middel?

Veiligheid versus natuur

De polder Ronde Hoep is door de Provincie Noord-Holland aangewezen als calamiteitenberging | [link](#). Bij een dreigende overstroming stroomt het water van de Amstel de polder in en wordt hier opgevangen. De Ronde Hoep is ook een belangrijk natuurgebied, onder andere voor vogels. Bij de polder kunnen tegenstrijdige belangen ontstaan door dit gebied als calamiteitenberging aan te wijzen. De natuur kan schade oplopen. Zo kunnen weidevogels verdwijnen als het gebied in de lente onder water wordt gezet.

Lesidee

- Verdeel de klas in twee groepen: de ene groep is tegen het onder water zetten van het gebied, de andere groep is voorstander van gebruik als calamiteitenberging. Laat de leerlingen argumenten bedenken en discussieer.

D Bronnen en actualiteiten

• Oorzaken en gevolgen van overstromingen

- 'Onderzoek bevestigt link klimaat en watersnood door regen' | NOS | [link](#)
- Wikken & wegen | natte voeten of droge aarde | leuk introfilmpje over waterbeheer | [link](#)
- Rapport Klimaat signaal 2021 van het RIVM | hoe staat het ervoor met het klimaat? | [link](#)
- Uitleg van oorzaken en gevolgen van overstromingen | Klimaatadaptatie Nederland | [link](#)
- Afleveringen van het Klokhuis | wat doen we aan bescherming van dijken | wat gebeurt er als ons land toch overstroomt | grachten, natuurwater, sluizen | [link](#)
- Overstromingen leiden tot vermenigvuldiging van plastic afval in rivieren | [link](#)

• Opinie

- Neerlandica en filosoof Lotte Jensen schrijft over de overstromingen in Limburg | [link](#)
- 'Ga op het water bouwen' | Interview met klimaatprofessor Jan Rotmans | [link](#)

• Overstromingen in de geschiedenis

- Eén van de zwaarste overstromingen die Nederland ooit trof: de Elisabethsvloed in 1421 | [link](#)
- Aflevering van Schooltv over de Elisabethsvloed | [link](#)
- In 1809 braken de dijken langs de Waal, Maas, IJssel en Merwede. Een gigantisch gebied kwam onder water te staan en 275 mensen stierven. Dichters beschreven de verwoesting | [link](#)



6 NEDERLANDS EN ENGELS

A Relatie met het thema overstromingen | klimaatadaptatie

‘Denkend aan Holland, zie ik breede rivieren, traag door oneindig laagland gaan’, zo schrijft Hendrik Marsman zijn eerste dichtregel van het bekende gedicht ‘Herinnering aan Holland’. De woordkeuze van Marsman om de rivieren te beschrijven, staat haaks op angst- en paniekmomenten bij overstromingen. Onze rivieren zijn zowel rustgevend als bedreigend.

Hoe schrijven we over de verandering van het klimaat? Wat doet de stijgende zeespiegel met ons? Welke taboes heersen er eigenlijk op overstromingen in Nederland? En hoe ervaren leerlingen het stijgen van de zeespiegel en het hogere overstromingsrisico zelf? In de overstromingslessen dompelen leerlingen zich onder in de taal met al haar emoties en in verhalen en ervaringen rondom overstromingen, zowel van zichzelf als van anderen zoals dichters of geïnterviewde bekenden om zich heen.

Trefwoorden

- Overstromingen
- Zeespiegelstijging
- Klimaatdepressie
- Emoties en woordkeuze
- Klimaattaal en sociologie
- Taboe

B Lesideeën

Klimaatvocabulaire: de sociologie van ‘overstromingstaal’

De emoties die bij overstromingen komen kijken, druk je uit in taal. Op Taalbank | [link](#) staat de definitie van klimaatemotie: ‘gevoel dat opgeroepen wordt door de (dreigende) klimaatverandering en de discussies daarover.’ Ton den Boon zegt hierover: ‘dat het zich dit jaar verspreidt via de media, zou een aanwijzing kunnen zijn dat het klimaatdebat een nieuwe fase in gaat: van een feitelijk debat verandert het in een emotioneel debat.’ Laat leerlingen bronnen bestuderen en hun visie hierover vormen. Hun bevindingen verwerken ze schriftelijk.

- Lees gezamenlijk het artikel ‘Emotie is cruciaal voor taal’ en bespreek na | [link](#)
- Lees daarna gezamenlijk de volgende twee artikelen en bespreek na op hoofdgedachte.
 - ‘Welke klimaattaal kiezen de kranten?’ | Artikel van OneWorld | [link](#)
 - ‘Taalkundigen zijn betere sociologen’ van Jan Blommaert | [link](#)
- Geef leerlingen de opdracht om twee artikelen te analyseren op klimaattaal en emotie. Zie D. voor artikelen of laat ze zelf artikelen kiezen die je als docent goedkeurt.
- De opdracht luidt: Kies twee artikelen uit. Schrijf op een half A4’tje welke emoties er worden opgeroepen in de artikelen. Noteer daar ook de woorden of zinsdelen bij die deze emotie oproepen én de taalkundige ‘trucjes’ die worden uitgehaald. Denk aan: overtreffende trap, beeldspraak als een metafoor, het gebruik van ‘desastreuze ramp’-woorden en meer. Schrijf in essayvorm in welke taalkundige vorm van schrijven over overstromingen je jezelf in kunt herkennen en waarom.
- Verdieping: lees het artikel van Evanne Nowak over de tendens dat klimaatverandering rouw oproept | [link](#) Zet uiteen in hoeverre je je daarin kunt herkennen. Onderbouw je stuk met citaten uit artikelen uit D. Bronnen en actualiteiten.
- Input voor een vergelijkbare opdracht bij Engels:
 - In de film Vice over voormalig VS-vice-president Dick Cheney is te zien hoe hij het gebruik van de term ‘global warming’ bewust verandert naar ‘climate change’ | [link](#) (1:30)
 - The Guardian paste in 2019 bewust haar vocabulaire m.b.t. klimaat aan | [link](#)

Interviewopdracht: Overstromingen, een taboe?

In deze interviewopdracht gaan leerlingen mensen in hun omgeving interviewen over de stelling:

‘In Nederland praten we niet graag over overstromingen.’ Ze onderzoeken in hoeverre mensen bang zijn voor zeespiegelstijging en welke emoties zijn rond dit onderwerp ervaren (weerstand, onverschilligheid).

- Laat leerlingen twee tot vier mensen in hun omgeving interviewen, liefst van verschillende leeftijdsgroepen.
- Richtvragen:
 - Als ik zeg: ‘In Nederland praten we niet graag over overstromingen.’ Ben je het daar mee eens of oneens? Waarom?
 - Als je hoort dat de zeespiegel eind deze eeuw met 2 meter gestegen is, wat is dan jouw eerste reactie?
 - Welk gevoel roept het woord overstromingen bij je op en waarom?
 - Welk gevoel roept het woord zeespiegelstijging bij je op en waarom?
- Verwerking: keuze uit meerdere presentatievormen. In tekst, in mindmap (presenteren) of in video.

C Relatie met de omgeving

Een dijkgedicht

Yousef Gnaou (36), beter bekend als rapper Sef, schreef een dijkgedicht dat op de Ringdijk geschilderd werd. De rapper zegt over zijn gedicht: ‘Zonder dijken zou Nederland onder water staan. Ik vond het een mooie uitdaging om dingen die we voor lief nemen, zoals de dijken, uit te lichten en te bezingen.’

- Lees en luister klassikaal ‘het dijkgedicht’ of laat leerlingen dit individueel doen.
- Je vindt het gedicht hier: het gedicht | [link](#), gesproken versie | [link](#) en achtergrond | [link](#)
- Laat de leerlingen vervolgens zelf straatpoëzie maken: een gedicht over het overstromingsrisico in Nederland, gekoppeld aan een plek in hun eigen woonplaats of in de omgeving van de school.
- Ter voorbereiding kunnen ze de bronnen gebruiken.
- Wanneer het gedicht klaar is schrijven en tekenen ze het met stoepkrijt op de door hen uitgekozen plek en leggen het resultaat vast op een foto.
- Voor meer straatpoëzie ter inspiratie | [link](#)
- Verdieping: bespreek het gedicht ‘Herinnering aan Holland’ van Hendrik Marsman. Laat leerlingen een variant op dit gedicht schrijven, waarbij overstromingen een rol spelen | [link](#)

Keringen

Het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AVG) beschermt ons tegen overstromingen en zorgt voor schoon drinkwater. Bescherming gebeurt via dijken, waterkeringen, keerwanden en gemalen. Het waterschap spreekt van een primaire kering en secundaire kering.

Lesidee

- Onderzoek wat een primaire kering en secundaire kering zijn.
- Op de website van Amstel, Gooi en Vecht staat een kaart met alle maatregelen om Amsterdam droog te houden | [link](#). Zoek op deze kaart jouw woonplaats en straat op.
- Welke aanpassingen, zoals aanleg van dijken, waterkeringen, keerwanden en gemalen, hebben er plaatsgevonden?
- Bedenk en zoek uit waarom het waterschap deze aanpassingen zouden hebben toegepast. Wat zou er gebeuren als deze maatregelen niet genomen zouden zijn?
- Schrijf een betoog over jouw bevindingen en/of presenteer aan elkaar.

D Bronnen en actualiteiten

- In het artikel 'Een geslaagde truc, iedereen had het erover' vertelt de Universiteit Leiden hoe je via woorden vol emotie de aandacht kunt trekken en mensen met elkaar kunt verbinden. Theorie: logos, pathos en ethos | [link](#)
- Hieronder staan 5 voorbeeldartikelen voor de sociologie van 'overstromingstaal':
 - De Telegraaf | 'Minstens 24 doden bij overstromingen en aardverschuivingen in Ecuador' | [link](#)
 - De Volkskrant | 'Hevige regenval leidt opnieuw tot wateralarm in Limburg, maar schade lijkt mee te vallen' | [link](#)
 - Trouw | 'Klimaatverandering: Overstromingen in Bangladesh' | [link](#)
 - Algemeen Dagblad | 'Tientallen doden en gewonden door overstroming in hoofdstad Ecuador' | [link](#)
 - De Correspondent | 'Hoe Nederland het overstromende Bangladesh opnieuw wil redden van het water' | [link](#)
- 'Klimaatdepressie: zo blijven we mentaal gezond op een ongezonde Aarde', over in therapie gaan voor klimaatdepressie | [link](#)
- Leestip: het boek 'De stem van de Noordzee', genomineerd voor de Socratesbeker, het beste filosofieboek. We lijden volgens auteurs Nowak, Meijer en Burgers aan ecologische rouw. Hoe komen we hier uit? | [link](#)

De Ringdijk in Amsterdam, waar het dijkgedicht van rapper Yousef Gnaou op geschilderd is.



7 NATUURKUNDE, SCHEIKUNDE EN WISKUNDE

A Relatie met het thema overstromingen | klimaatadaptatie

De twee belangrijkste factoren voor de mondiale stijging van de zeespiegel zijn het smelten van landijs en gletsjers en de opwarming van het zeewater, waardoor dit uitzet. Het gevaar van zeespiegelstijging zit niet zozeer in de toename van de gemiddelde waterstand, maar vooral in de toename van de frequentie van overstromingen: extreem hoogwater zal veel vaker voorkomen. Statistiek en modelleren zijn onmisbaar om de verschillende scenario's, risico's en handelingsperspectieven door te rekenen. Dat gaat over vragen als: Hoe vaak mogen bepaalde risico's voorkomen? Waar moeten dijken op berekend zijn? Zo moeten dijken voldoen aan de veiligheidsnorm: de kans dat iemand door een overstroming overlijdt mag niet groter zijn dan 1:100.000 per jaar. Door ruimte te geven aan rivieren neemt de afvoercapaciteit toe en kunnen piekafvoeren beter opgevangen worden.

Naast de schade door de kracht van water veroorzaken overstromingen ook vervuiling, wat gevolgen heeft voor de volksgezondheid en landbouw. Er komen bij een overstroming veel meer bestrijdingsmiddelen uit de landbouw in het water terecht. Ook kan er vervuiling met zware metalen, olie (bijvoorbeeld door kapotgeslagen olietanks en stookolieketels) en gewasbeschermingsmiddelen (insecticiden, herbiciden en pesticiden) plaatsvinden. Na het terugtrekken van het water kan er (zwaar) vervuild slib achterblijven in de overstroomde gebieden.

Trefwoorden

- IPCC
- Zeespiegelstijging en bodemdaling
- Thermische expansie
- Vervuiling
- Modelleren
- Debiet
- Ruimte voor de rivier

B Lesideeën

Tipping points on ice

In deze Irdmodule wordt de relatie gelegd tussen het smelten van landijs en zeespiegelstijging. Leerlingen onderzoeken waar het tipping point voor de Groenlandse en Antarctische ijskappen ligt. Een vakoverstijgende module, geschikt voor natuurkunde en wiskunde | [link](#)

Spanning in het water

Door het stijgen van de zeespiegel moet er steeds meer bemaald worden. Door middel van experimenten onderzoeken de leerlingen waarvan de snelheid van water dat door de bodem stroomt, afhankelijk is. Vervolgens berekenen ze hoe hard je moet bemalen om een polder droog te houden | [link](#)

Vervuiling door overstromingen

Laat de leerlingen één of meerdere van de artikelen over vervuiling door overstromingen lezen (zie D) of verdeel de artikelen over groepjes. Laat de leerlingen/groepjes een korte samenvatting maken en de volgende vragen beantwoorden: Om welke vervuilende stof gaat het? Wat maakt deze stof schadelijk? Hoe reageert de stof met andere stoffen? Wat is de bron van de vervuiling? Wat is het gevolg/risico? Bespreek daarna klassikaal de verschillende soorten vervuiling die door overstromingen veroorzaakt kunnen worden. Leg dit visueel vast in een mindmap of conceptmap.

- Verdieping: laat leerlingen vervolgens het practicum 'Hoe schoon is jouw achtertuin' doen | [link](#)

Klimaatmodellen & klimaatscenario's

Bekijk met de klas de twee filmpjes van Tipping Point Ahead (zie onderdeel D) en laat de leerlingen één van de volgende twee artikelen lezen:

- 'Een beetje zeespiegelstijging geeft al veel vaker hoogwater' | [link](#)
- Hoofdstuk 4 Zeespiegelstijging uit het Klimaatsignaal van het KNMI | [link](#)

Bespreek het artikel en de link naar statistiek, kansberekening en modelleren in de klas.

C Relatie met de omgeving

Het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft als primair doel het land te beschermen tegen overstromingen en te zorgen voor goed drinkwater. Het land wordt beschermd door dijken, waterkeringen en gemalen. Via deze gemalen kan het waterschap de waterstand reguleren. Op de website van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht staan verschillende gemalen | [link](#). Maar hoeveel water pompen de verschillende gemalen weg?

Lesidee

De polder Ronde Hoep is door de Provincie Noord-Holland aangewezen als calamiteitenberging | [link](#).

Bij een dreigende overstroming wordt hier het water opgevangen. Het water van de Amstel stroomt via verscheidende inlaatpunten door buizen dan de polder in. In 24 uur stroomt maximaal 2,4 miljard liter water binnen. Er komt dan gemiddeld 27 cm water op het land te staan. Als de dreiging voorbij is, pompt het gemaal het water weer weg. Dit gebeurt via de rivier de Waver.

- Bereken de stroomsnelheid van het water bij verschillende lengtes en doorsnedes van de buis. Hoe varieert deze snelheid bij toe- dan wel afname van inlaatpunten? Doe waar nodig aannames over het aantal buizen. Dit is nodig omdat niet alle gegevens openbaar zijn.
- Bereken de oppervlakte van het opslaggebied.
- Als het water wordt weggepompt stijgt het waterpeil van de rivier de Waver. Van welke factoren is de hoogte van de stijging afhankelijk? (breedte rivier, stroomsnelheid water en snelheid van wegpompen)
- Bereken de kracht van het gemaal als het water binnen 48 uur weggepompt moet zijn
- Hoeveel stijgt het waterpeil van de Waver als het water binnen 48 uur uit de Ronde Hoep gepompt moet worden? Maak een schatting voor de breedte van de rivier en de stroomsnelheid.

D Bronnen en actualiteiten

• Relatie zeespiegelstijging en overstromingen

- Wat kunnen we doen als de zeespiegel maar blijft stijgen? | Deze online lezing van de KlimaatHelpdesk geeft een goede introductie op de onderwerpen zeespiegelstijging, bodemdaling, de gevolgen en de verschillende oplossingsrichtingen | [link](#)
- KlimaatHelpdesk | Website met antwoorden van wetenschappers op vragen over klimaatverandering | [link](#)
- KNMI klimaatsignaal: volledig rapport | [link](#) en kort artikel | [link](#)
- Achtergrondinformatie over zeespiegelstijging | [link](#)
- Samenvatting van het laatste IPCC rapport | [link](#)

• Video's over klimaatverandering van Tipping Point Ahead

- Hoe maak je een klimaatmodel? | [link](#)
- Smelt de Groenlandse ijskap? | [link](#)

• Overstroming rivieren

- Artikel over hoogwater op rivieren en piekafvoeren | [link](#)

• Vervuiling door overstromingen

- Artikel over de verspreiding van zware metalen na overstromingen in België | [link](#)
- Kort artikel over vervuild slib in Valkenburg na overstromingen zomer 2021 | [link](#)
- 'Chemical releases associated with floods' | beknopte Engelstalige brochure | [link](#)
- 'When rivers are contaminated, floods are only the first problem' | [link](#)
- Hoogwater 2021: feiten en duiding | Analyse van de overstromingen van zomer 2021 | Gaat onder andere in op waterkwaliteit | [link](#)



8 KUNST

A Relatie met het thema wateroverlast | klimaatadaptatie

Kunstenaren dragen op hun manier een steentje bij aan de bewustwording en hopelijk ook aan de aanpak van de klimaatcrisis. Kunst wordt regelmatig ingezet om misstanden in de maatschappij aan te kaarten. Dit geldt ook voor overstromingen door zeespiegelstijging. Wereldwijd vormen deze een gevaar voor mens, dier en natuur. Kustgebieden dreigen te overstromen, mensen worden dakloos, eilanden verdwijnen. Kunstenaren vertellen het verhaal van slachtoffers, verdwenen landoppervlak en andere ellende veroorzaakt door overstromingen.

Via de kunstvakken kunnen leerlingen zich verhouden tot de problematiek rondom overstromingen. Het vak biedt ruimte aan de gevoelens en ervaring van leerlingen zelf, maar ook aan de verhalen van klimaatvluchtelingen of het verhaal van land dat ten onder gaat en verdwijnt. De lesideeën nodigen leerlingen uit tot het zich inleven, zich verplaatsen in anderen of in de toekomst en vervolgens zichzelf uit te drukken in woord en beeld. Op welke manier laat jij je leerlingen zich verbinden met de thematiek van overstromingen? Via de verhalen van klimaatvluchtelingen? Via werk van andere kunstenaars, liedjesschrijvers of ontwerpers?

Trefwoorden

- Overstromingen en de eigen reactie hierop – gevoelsmatig en rationeel
- Overstromingen en de gevolgen wereldwijd – voor individuen en de natuur
- Engagement
- Urgentie
- Creatieve oplossingen
- Ruimtelijke inrichting en ontwerp

B Lesideeën

Klimaatvluchtelingen door overstromingen

'Maar juf, kunnen we hier nog wel wonen als we zo oud zijn als jij', vroeg een basisschoolleerling uit de Zaanstreek aan haar juf. Het is een hele goede vraag, want wereldwijd lopen inwoners van kustgebieden gevaar door stijging van de zeespiegel. In deze opdracht vertellen en verbeelden leerlingen de individuele verhalen van vluchtelingen die hun huizen verliezen in kustgebieden zoals Indonesië, Bangladesh, Vietnam, China, maar ook Tanzania, Irak en zelfs Italië.

- Lesstart: Laat leerlingen 5 minuten creatief schrijven (alsmaar doorschrijven) over een World Press Photo met vluchtelingen door overstroming | [link](#). Opdracht: Schrijf over wat je ziet en wat de afgebeelde personen denken, voelen en meemaken.
- Laat leerlingen zich verdiepen in verhalen van klimaatvluchtelingen door overstromingen. Zie onderdeel D. voor bronnen.
- Opdracht: Verbeeld en vertel verhalen van individuele vluchtelingen. Kies zelf de vorm, het medium en de zwaarte van de opdracht. Laat leerlingen visueel en/of in verhaalvorm aankaarten welk issue er is rondom klimaatvluchtelingen door overstromingen. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van storytelling | [link](#)

Schrijf je overstromingssong

Bespreek met leerlingen wat hen bezighoudt rondom overstromingen en zeespiegelstijging. Voelen zij zich machteloos, boos, verdrietig of onverschillig over klimaatverandering? Politici maken keuzes die bepalend zijn voor hun toekomst.

- Opdracht: maak een klimaatlied om de politiek wakker te schudden.
- Beluister ter inspiratie een aantal liedjes van studenten van de Herman Brood Academie | [link](#)
- Optioneel: inclusief videoclip en opname voor Spotify of Soundcloud.
- Optioneel: organiseer een festival of moment op school waarop jullie optreden.
- Dit lesidee is gebaseerd op de wedstrijd Climate Songfest in de provincie Utrecht, mede opgericht door de Herman Brood Academie. Zie D. Bronnen en actualiteiten voor meer inspiratie.

Moodboard overstromingen

Leerlingen gaan via een moodboard stemmingen verbeelden over het thema klimaatverandering en overstromingen. Als je goed let op de betekenis van 'stemming', zie je hoe veel kanten je op kunt. Volgens Van Dale betekent het woord 'stemming' namelijk: '1. Het stemmen, 2. Gemoedsgesteldheid, humeur, 3. Algemene denkwijze stemming maken voor, tegen iets ijveren voor, tegen.'

- Opdracht: verbeeld je eigen stemming (of stemmingen) rond het thema klimaatverandering en overstromingen in een moodboard.
- Een moodboard maken kan online via Canva | [link](#) of fysiek met verf, tijdschriftartikelen, foto's, etc. Kies zelf als docent de vorm of laat leerlingen vrij in de vorm.
- Variaties: kies voor een politiek perspectief vanuit 'stemming maken voor of tegen iets' of verbeeld de 'stemming' van de samenleving rondom overstromingen.

C Relatie met de omgeving

De architectuur van gemalen

Het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft als primair doel het land te beschermen tegen overstromingen en te zorgen voor goed drinkwater. Het land wordt onder andere beschermd door dijken, waterkeringen en gemalen. Door deze gemalen kan het waterschap de waterstand reguleren.

Op de website van AGV staan 7 historische gemalen | [link](#)

Lesidee

- Deze 7 historische gemalen zijn gebouwd tussen 1824 en 1935 en symboliseren de bouwstijlen van die tijd (zoals De Amsterdamse School, Nieuwe Zakelijkheid en Industrialisatie). Bekijk op de website van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht de verschillende gemalen en de bouwstijl.
- Welke elementen van de gemalen zijn typerend voor deze stijl?
- Kunstschilders zijn vaak geïnspireerd door het weidse landschap van Nederland, met haar molens en gemalen.
 - Verbeeld één van de gemalen al dan niet fictief landschap?
 - Onderzoek of de historische gemalen afgebeeld zijn op schilderijen. Zo ja, welke?
- Organiseer een excursie langs verschillende gemalen. Verdeel de klas in groepjes en laat elk groepje een presentatie voorbereiden over een gemaal en de bouwstijl.

Amsterdam onder water

Het gegeven dat grote delen van Nederland onder de zeespiegel liggen is niet een dagelijks besef. We hebben en houden droge voeten door de bouw van dijken, gemalen en de werkzaamheden van de waterschappen. Kunst kan een middel zijn om mensen bewust te maken van zeespiegelstijging, overstromingsrisico's en de relatie met ons eigen gedrag. Zo was er in de eerste helft van 2022 een reizende fototentoonstelling in Amsterdam die liet zien hoe hoog het water komt als de dijken doorbreken | [link](#)

Lesidee

- Een fototentoonstelling en billboards zijn manieren om bewustwording te creëren. Bedenk met je groepje kunstuitingen die aangeven hoe hoog het water staat als de dijken doorbreken. Laat je hierbij inspireren door de bronnen.
- Veel dijken zijn onzichtbaar, ook in Amsterdam. Via straatnamen zoals Zeedijk, Diemerzeedijk en Sloterdijk kan je de dijken in de stad ontdekken. Maak via kunst deze dijken en hun rol in het drooghouden van Amsterdam zichtbaar.

D Bronnen en actualiteiten

- **Kunst over de zeespiegelstijging**
 - Eyespired | Installatie op Fins eiland maakt de zeespiegelstijging pijnlijk zichtbaar | [link](#)
 - Kunstenaars brengen klimaatcrisis naar de straat | Bekijk bijvoorbeeld de kunstwerken van Bansky en de vijfde foto 'Politicians discussing global warming' | [link](#)
 - Kunst op een waterkering | Ik bescherm museum en kunst tegen water | [link](#)
 - Kunst van de Spacecowboys aan de Nijmeegse Waalkade | 'De waterwolf en de Aquanaat' | met verwijzingen naar verleden én heden van de stad | [link](#)
 - Ontdek kunst over het klimaat | een online klimaatmuseum | [link](#)
 - Kadir van Lohuizen fotografeert de gevolgen van zeespiegelstijging voor mensen | [link](#) en [link](#). In de documentaire 'Na ons de Zondvloed' bezoekt hij laaggelegen gebieden | [link](#)
- **Ter inspiratie om zelf overstromingsongs of zeespiegelgedichten te schrijven**
 - Gedichten over het klimaat | om op gang te komen | [link](#) en [link](#)
 - Informatie over het Climate Songfest | wedstrijd voor provincie Utrecht, ter inspiratie | [link](#)
 - Friese zangeres Nynke Laverman | zingt in 'Your Ancestor' de nieuwe generaties toe en zegt sorry als voorouder | songtekst | [link](#) | podcast, video's en gesprekken over het album | [link](#)
 - Overstromingen leiden tot vermenigvuldiging van plastic afval in rivieren | [link](#)
- **Verhalen van klimaatvluchtelingen door overstromingen**
 - Dit artikel van de Volkskrant brengt in kaart welke steden wereldwijd gevaar lopen in 2030 te overstromen | interactieve kaart | [link](#)
 - Artikel van OneWorld over de rechtspositie van klimaatvluchtelingen | [link](#)
 - Persoonlijk verhaal van Sigeo Alesana & familie | de lage ligging van het eilandje Tuvalu maakt inwoners klimaatvluchteling | behulpzaam om je in te leven | [link](#)
 - UNICEF schrijft in Joop dat een miljard kinderen gevaar loopt door de klimaatcrisis | [link](#)
 - Filmpje van het Rode Kruis over klimaatrampen en humanitaire hulp | 1,7 miljoen mensen heeft hulp nodig door klimaatverandering | [link](#)
 - Wat is een klimaatvluchteling? | handige uitleg van NPO Kennis | [link](#)
 - Schooltv filmpje met uitleg | Hoe zorgt klimaatverandering voor meer vluchtelingen? | [link](#)
 - Artikel van UNHCR over overstromingen in de Sahel | [link](#)
 - Artikel van UNHCR over overstromingen in Bangladesh en de Rohingya-kampen | [link](#)



N. 5

VRIJTHOF

