Amsterdam University of Applied Sciences

Aan de slag met klimaatgeletterdheid

een handboek met resultaten, observaties en lessen

Author(s)
Bessembinder, Janette

Publication date
2026

Link to publication

Citation for published version (APA):
Bessembinder, J. (2026). *Aan de slag met klimaatgeletterdheid: een handboek met resultaten, observaties en lessen*. Hogeschool van Amsterdam, Lectoraat Klimaatgeletterdheid.

General rights
It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations
If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: https://www.amsterdamuas.com/library/contact, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, P.O. Box 19185, 1000 GD Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Download date:12 okt 2026

Creating Tomorrow

Koninklijk Nederlands
Meteorologisch Instituut
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

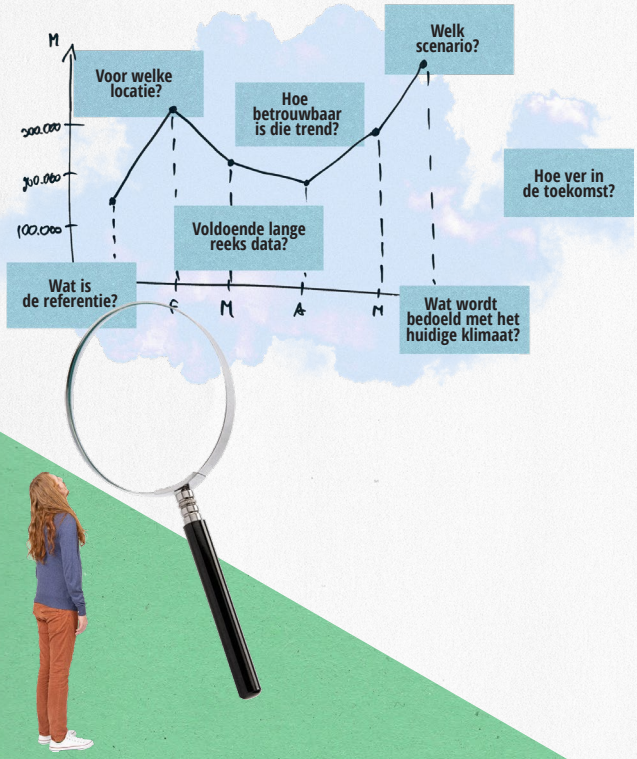
Hogeschool van Amsterdam

Aan de slag met klimaatgeletterdheid

Een handboek met resultaten, observaties en lessen

Janette Bessembinder | juli 2026











Creating Tomorrow

Inhoudsopgave

Samenvatting **4**
1. Introductie **5**
2. Online micro-learning modules over klimaat en klimaatverandering **7**
2.1. Algemene introductie over klimaat en klimaatverandering **8**
2.2. Introductie in beleid, portals met klimaatinformatie en in communicatie over klimaatverandering **9**
2.3. Gebruik van klimaatdata: voor wie zelf klimaatdata zoekt en wil analyseren **10**
2.4. Klimaatexamen en klimaatquiz **11**
3. Klimaatinformatie en kennis over klimaatdata **12**
3.1. Klimaat: statistiek van het weer **12**
3.1.1. Interpretatie van termen 12
3.1.2. Extreem snelle toename neerslagextremen? 13
3.1.3. Kans weersextreem en kans gevolgen van weersextreem 14
3.1.4. Trends doortrekken naar nu? 15
3.2. Gebruik klimaatscenario's **16**
3.2.1. Belang van het meenemen van de bandbreedte van scenario's 16
3.2.2. Doel gebruik klimaatscenario's 17
3.2.3. Waarschijnlijkheid en relevantie 18
3.3. Vertekend beeld van het huidige en toekomstige klimaat **19**
3.3.1. Gemiddeld voor de tijd van het jaar? 19
3.3.2. Kans op extreme neerslag in het huidige klimaat? 20
3.3.3. Schommelingen en trends 21
3.3.4. Wel of niet al 1.5 °C temperatuurstijging wereldwijd? 22
3.3.5. Eén beeld van de toekomst 23
3.3.6. 'Maar dit hadden we pas in 2050 verwacht' 23
3.4. Klimaatbestendigheid en adaptatiemaatregelen **24**
3.4.1. Klimaatbestendigheid: wat is dat? 24
3.4.2. Klimaatbestendig in 2050 is niet persé toekomstbestendig 25
3.4.3. Effectiviteit adaptatiemaatregelen 25
4. Communicatie **27**
4.1. De rol van taal **27**
4.1.1. Te kort door de bocht? 27
4.1.2. 'Doorvertel' klimaatinformatie 29
4.1.3. Klimaat overdaad 30
4.1.4. Verschillende betekenissen van woorden 31
4.1.5. Storytelling 34
4.2. De rol van beeldmateriaal en verhalen **36**
4.2.1. Storytelling met beelden 36
4.2.2. Serious games 39

4.2.3. Cartoons 40
4.2.4. Klimaatscenario's in één oogopslag? 41
4.2.5. Overvloed aan informatie 42
4.2.6. Beeldjargon 44
4.2.7. 'Onzekerheden' visualiseren 45
4.3. Maatwerk in communicatie en visualisatie 47
4.3.1. Ontwerp hitte-app 47
4.3.2. Hoe kan het KNMI meer jongeren bereiken? 49
4.3.3. Gebruik analogieën 50
4.4. Desinformatie en misinformatie 52
4.4.1. Veelvoorkomende misverstanden over klimaatverandering 53
4.4.2. Enkele tips wanneer klimaatinformatie te checken 54
Referenties 57
Colofon 60

Samenvatting

Van mei 2022 tot en met april 2026 heb ik gewerkt als lector Klimaatgeletterdheid, een samenwerking tussen het KNMI en de HvA. Binnen het lectoraat stonden twee thema's centraal: het gebruik van klimaatdata voor klimaatadaptatie en de communicatie over klimaatverandering. In dit handboek heb ik een aantal resultaten en observaties uitgelicht.

Veel informatie en ervaringen zijn verwerkt in het online lesmateriaal (Hoofdstuk 2). In Hoofdstuk 3 ga ik in op het gebruik van klimaatdata en -informatie. Klimaat kun je beschrijven als statistiek van het weer, maar veel mensen hebben moeite met het interpreteren en presenteren van statistische informatie. Aan de hand van voorbeelden laat ik zien waar informatie verkeerd geïnterpreteerd kan worden, maar ook hoe dit soms voorkomen kan worden. Aan klimaatscenario's zijn vaak juist geen kansen te hangen, maar ze geven wel een bandbreedte voor het mogelijke toekomstige klimaat. Gebruikers vinden het vaak lastig om met deze 'onzekerheden' om te gaan. Men is geneigd om te zoeken naar het ene meest waarschijnlijk scenario, terwijl het nuttiger is te kijken naar de bandbreedte en het meest relevante klimaatscenario. In Hoofdstuk 4 ga ik in op allerlei aspecten rond communicatie, waaronder ook desinformatie en misinformatie. De gebruikte taal en beeldinformatie kunnen veel invloed hebben op de interpretatie van klimaatdata en -informatie, maar ook of de informatie de doelgroep überhaupt bereikt. Maatwerk kan ervoor zorgen dat bepaalde doelgroepen wel interesse krijgen in het onderwerp, dat ze de urgentie van maatregelen gaan zien en dat ze ook zien wat ze zelf kunnen doen om verdere klimaatverandering te beperken of hoe ze zich kunnen aanpassen aan klimaatverandering.

Elk onderdeel in Hoofdstukken 3 en 4 sluit ik af met een conclusie of een praktische les. Ik hoop dat deze lessen en voorbeelden helpen bij het kritisch kijken naar klimaatdata en -informatie, zodat men goed geïnformeerde en goed onderbouwde beslissingen neemt rond klimaatadaptatie, klimaatmitigatie en communicatie rond klimaatverandering. Klimaatgeletterdheid betekent immers niet dat iemand alles weet van klimaatverandering maar wel dat iemand 1. de basisprincipes van het klimaatsysteem kent; 2. weet waar wetenschappelijk betrouwbare informatie is te vinden; 3. op een zinvolle manier over klimaat en klimaatverandering kan communiceren; 4. beslissingen gerelateerd aan klimaatadaptatie en mitigatie goed kan onderbouwen; en 5. weet wanneer de eigen kennis mogelijk tekortschiet en wanneer expertise van anderen moet worden ingeroepen.



Janette Bessembinder
Lector Klimaatgeletterdheid

1. Introductie

Van mei 2022 tot en met april 2026 heb ik gewerkt als lector Klimaatgeletterdheid, een samenwerking tussen het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) en de Hogeschool van Amsterdam (HvA)[1]. Wat is nu klimaatgeletterdheid? Het betekent niet dat iemand alles weet over klimaat, klimaatverandering, de gevolgen van klimaatverandering, klimaatadaptatie en klimaatmitigatie. Klimaatverandering is een breed en complex vakgebied of eigenlijk zijn het veel vakgebieden. Dat blijkt alleen al uit de drie omvangrijke rapporten die het IPCC bij elke assessmentcyclus publiceert, over respectievelijk het klimaatsysteem, adaptatie en mitigatie (IPCC, 2023). Het is simpelweg ondoenlijk om overal veel van te weten.

Een klimaatgeletterd persoon:

1. **Kent de basisprincipes van het klimaatsysteem.**
2. **Weet waar wetenschappelijk betrouwbare informatie is te vinden.**
3. **Kan op een zinvolle manier over klimaat en klimaatverandering communiceren.**
4. **Kan beslissingen gerelateerd aan klimaatadaptatie en – mitigatie onderbouwen.**
5. **Weet wanneer eigen kennis mogelijk tekortschiet en wanneer expertise van anderen moet worden ingeroepen (Bessembinder, 2023; USGCRP, 2009).**

Ook als lector Klimaatgeletterdheid weet ik niet alles. Welke kennis iemand nodig heeft, verschilt per rol en werkveld. Een beleidsmaker heeft bijvoorbeeld enige basiskennis nodig over klimaat en klimaatscenario's, en moet begrijpen wat adaptatie, mitigatie en klimaatbestendigheid inhouden. Ook is het belangrijk om grafieken en cijfers over klimaatverandering correct te kunnen interpreteren. Een wegontwerper daarentegen moet neerslagstatistieken goed kunnen duiden om infrastructuur toekomstbestendig te ontwerpen.

Twee centrale thema's

Binnen het lectoraat Klimaatgeletterdheid stonden twee thema's centraal:

- **Het gebruik van klimaatdata voor klimaatadaptatie:**
  Meer basiskennis over klimaat bij professionals, oftewel meer klimaat(data)geletterdheid in werksituaties, helpt hen om beter onderbouwde en klimaatrobuuste beslissingen te nemen. Tegelijkertijd hebben professionals behoefte aan meer overzicht in de beschikbare klimaatinformatie en aan maatwerk vanuit de klimaatwetenschap;
- **De communicatie over klimaatverandering**,
  met als doel klimaatadaptatie en -mitigatie te versnellen. De manier waarop professionals communiceren over klimaatverandering en klimaatadaptatie beinvloedt het gevoel van urgentie en het handelingsperspectief van bestuurders en burgers.

1 Met subsidie vanuit het SIA (SIA, 2022).

In de beschrijving van de bovenstaande thema's komt al naar voren dat hier op drie verschillende manieren aan gewerkt kan worden:

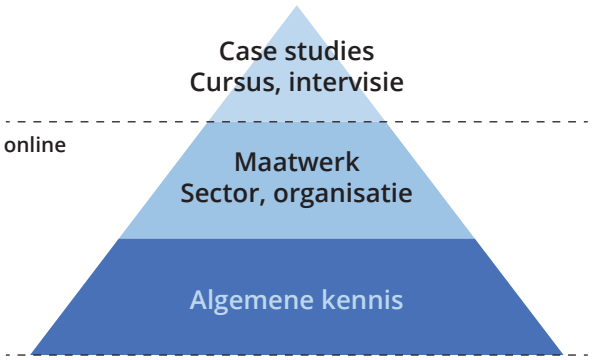
- Basiskennis vergroten helpt bij de juiste interpretatie van klimaatinformatie, maakt het makkelijker om informatie te vinden en helpt om effectiever te communiceren;
- Overzicht geven van beschikbare en betrouwbare informatie en tools helpt bij het checken van informatie over klimaatverandering en bij het gebruik van up-to-date informatie;
- Maatwerk kan ervoor zorgen dat informatie makkelijker is te gebruiken of dat bepaalde doelgroepen beter bereikt worden.

In dit handboek heb ik een aantal resultaten en observaties uitgelicht. Veel informatie en ervaringen zijn verwerkt in het online lesmateriaal (Hoofdstuk 2). In Hoofdstuk 3 ga ik in op het gebruik van klimaatdata en -informatie, in Hoofdstuk 4 op aspecten rond communicatie, waaronder ook desinformatie en misinformatie. Deze onderdelen zijn echter niet volledig te scheiden: hoe klimaatdata en -informatie wordt geïnterpreteerd en gebruikt, hangt vaak af van hoe ze worden gecommuniceerd. Elk onderdeel in Hoofdstukken 3 en 4 sluit ik af met een conclusie of een praktische les.

2. Online micro-learning modules over klimaat en klimaatverandering

Klimaatverandering komt in allerlei vakken en opleidingen bij de HvA aan bod, maar is vaak slechts een klein onderdeel daarvan. Wil je echter klimaatinformatie op de juiste manier interpreteren en gebruiken, dan heb je enige achtergrondinformatie nodig. Voor deze achtergrondinformatie is lang niet altijd ruimte binnen het huidige onderwijs aan de toekomstige professionals, of binnen bijscholing voor de huidige professionals, onderzoekers en docenten. Als introductie en ter ondersteuning van een brede groep (toekomstige) professionele gebruikers van klimaatinformatie zijn binnen het lectoraat 10 modules met online[2] lesmateriaal gemaakt. Het materiaal is per module opgedeeld in korte kennisblokjes (5-10 minuten). Hierdoor kunnen ze makkelijker in ander lesmateriaal opgenomen worden. Bovendien kan een selectie gemaakt worden met alleen de relevante onderwerpen voor een bepaald vak of vakgebied. Het vrij beschikbare lesmateriaal is bedoeld om de *klimaatgeletterdheid* van de (toekomstige) professionals te vergroten. Dit materiaal is gebaseerd op vragen over klimaatdata en -informatie en op voorbeelden waarbij de data en informatie verkeerd werden geïnterpreteerd die ik als lector ben tegengekomen, maar ook in de meer dan 15 jaar daarvoor tijdens mijn werk voor het KNMI.

Idealiter wordt het nu beschikbare basismateriaal later aangevuld met (online) materiaal toegespitst op bepaalde vakgebieden of organisaties (maatwerk; Figuur 2.1). Door te werken met concrete voorbeelden en casestudies die aansluiten bij de werksituaties van professionals wordt pas echt duidelijk hoe de aangeboden informatie gebruikt kan worden en waar de uitdagingen liggen.



Figuur 2.1. *Schematische voorstelling van hoe het ontwikkelde lesmateriaal ('Algemene kennis') over klimaat en klimaatverandering past binnen een breder palet aan lesmateriaal.*

2 https://citynetzero.learnworlds.com/.

In de paragrafen hierna staan de ontwikkelde modules kort beschreven. De modules in paragraaf 2.1 en 2.2 zijn bedoeld voor een brede groep gebruikers[3] zoals professionals bij gemeenten, bedrijven, journalisten, docenten, et cetera. De modules in paragraaf 2.3 zijn bedoeld voor wie zelf af en toe klimaatdata wil analyseren. Voor een juist gebruik is enige achtergrondkennis nodig over de voor- en nadelen van verschillende typen klimaatdata en waar speciaal op gelet moet worden bij het gebruik. De stap-voor-stap handleidingen voor analyses van klimaatdata maken het ook voor professionals die maar af en toe klimaatdata gebruiken, mogelijk om de Climate Explorer te gebruiken[4].

2.1. Algemene introductie over klimaat en klimaatverandering



Figuur 2.2. *Beginschermen van de vier modules met een algemene introductie in klimaat en klimaatverandering.*

Module 1: Weer, klimaat en klimaatverandering

Na deze online module weet je het verschil tussen weer, klimaat en klimaatverandering. We leggen ook uit hoe het klimaat wordt beschreven en wanneer we van schommelingen of van trends in het klimaat spreken. En tenslotte leggen we uit waarom we scenario's voor het klimaat in de verre toekomst kunnen maken, terwijl het lastig is om het weer over bijvoorbeeld 2 of 4 weken te voorspellen.

Module 2: Klimaatsysteem

In deze module geven we een korte introductie over het klimaatsysteem. We bespreken de componenten van het klimaatsysteem en we leggen uit waarom we blij zijn met het natuurlijke broeikaseffect, maar niet met het versterkte broeikaseffect. Ook leer je een aantal belangrijke termen met betrekking tot het klimaatsysteem.

3 Een deel van de informatie in deze modules is in 2022-2023 eerst in de vorm van webinars aangeboden.

4 In mei 2025 is een korte workshop gegeven aan docenten van de HvA van verschillende studierichtingen. De analyse van klimaatdata wordt over het algemeen als lastig ervaren door degenen met een niet technische achtergrond.

Module 3: Klimaat meten en waargenomen trends

Vaak wordt er gezegd 'meten is weten', maar je moet wel weten wat er is gemeten en hoe er is gemeten. Op sommige plekken in Nederland worden al vanaf begin vorige eeuw dagelijks klimaatdata verzameld. In deze module leer je hoe onder andere temperatuur, neerslag, zonnestraling en wind worden gemeten en wat er in de loop van de tijd is veranderd aan de meetmethoden. We geven ook aan waar het mis kan gaan bij het gebruik en de interpretatie van klimaatdata.

Module 4: Klimaatscenario's

Als we het over klimaatverandering hebben, gebruiken we ook vaak klimaatscenario's. Maar wat zijn dat? Na afloop van deze module ken je het verschil tussen klimaatscenario's en emissie- of uitstootscenario's en weet je wat het verband tussen beide is. Daarnaast weet je waar je informatie over de meest recente klimaatscenario's voor Nederland kunt vinden.

2.2. Introductie in beleid, portals met klimaatinformatie en in communicatie over klimaatverandering



Figuur 2.3. *Beginschermen van de drie modules over beleid, portals met klimaatinformatie en communicatie.*

Module 5: IPCC en klimaatbeleid (internationaal en in Nederland)

Het Intergouvernementeel Panel voor Klimaatverandering (IPCC) is het internationale orgaan dat regelmatig een overzicht en beoordeling maakt van alle wetenschappelijke kennis over klimaatverandering. Maar wat doen ze en hoe is het IPCC georganiseerd? In deze module krijg je een overzicht, en we leggen ook de belangrijkste conclusies van de drie werkgroepen uit (1. Klimaatsysteem, 2. Gevolgen van klimaatverandering en adaptatie, 3. Mitigatie). Ook geven we een korte introductie in internationaal en Nederlands klimaatbeleid.

Module 6: Bronnen en portals voor klimaatinformatie

Na het volgen van deze module heb je een beter overzicht waar je betrouwbare klimaatdata en informatie over klimaatverandering, adaptatie en mitigatie voor Nederland kunt vinden.

Module 7: Effectieve communicatie over klimaatverandering

Na deze module weet je dat woordgebruik en de manier van visualiseren veel invloed kan hebben op de interpretatie van klimaatinformatie en of je je doelgroep bereikt. Je weet dan ook waarom kennis en motivatie alleen niet genoeg zijn voor gedragsverandering en je hebt een aantal handvaten om je communicatie met betrekking tot klimaatverandering te verbeteren. Ook herken je na deze module de verschillende patronen achter desinformatie en ken je het principe van 'debunken'.

2.3. Gebruik van klimaatdata: voor wie zelf klimaatdata zoekt en wil analyseren



Figuur 2.4. *Beginschermen van de drie modules over klimaatdata en zelf analyses uitvoeren.*

Module 8: Typen klimaatdata en hun voor- en nadelen

We hebben geen 'waarnemingen' voor de toekomst, maar met klimaatmodellen kunnen we het klimaat voor de toekomst wel simuleren. In het verleden hebben we ook niet overal gemeten, maar met behulp van re-analysis kunnen we wel inschatten wat het weer in het verleden op een bepaald moment is geweest. In deze module leer je hoe verschillende typen klimaatdata worden verzameld en wat de beperkingen en mogelijkheden van waarnemingen, re-analysis en klimaatmodellen zijn. Dit zal je helpen om deze typen klimaatdata beter te interpreteren en te gebruiken.

Module 9: Aandachtspunten bij het gebruik van klimaatdata

Na het volgen van deze module weet je waarop je moet letten bij het gebruik van klimaatdata om ze op een correcte manier te kunnen gebruiken. Met deze kennis ben je beter voorbereid om klimaatdata kritisch te interpreteren en toe te passen in beleid, onderzoek of andere praktische toepassingen.

Module 10: Zelf analyses uitvoeren met de Climate Explorer

Wil je zelf berekenen hoeveel tropische dagen er in het verleden zijn geweest in jouw deel van Nederland? Of wil je weten hoeveel de neerslag kan toenemen in de toekomst? Met de stap-voor-stap handleidingen in deze module kun je zelf allerlei analyses uitvoeren en kun je zelf klimaatkaarten maken.

2.4. Klimaatexamen en klimaatquiz

Op donderdag 22 mei 2025 werd op de Hogeschool van Amsterdam (HvA) voor het eerst het Klimaatexamen georganiseerd (HvA, 2025)[5]. Het Klimaatexamen is een landelijk initiatief waarin kennis over klimaatverandering centraal staat. Het gaat er bij het examen niet om dat je een voldoende haalt. Naast het testen van wat je wel weet, is het goed om bewustzijn te creëren over wat je niet weet. Het hierboven genoemde lesmateriaal is opgenomen als lesstof op de website van het Klimaatexamen. Hoewel klimaatverandering ons allemaal raakt, is actuele en toepasbare klimaatkennis in het onderwijs en het werkveld niet altijd vanzelfsprekend. Het Klimaatexamen wil daarom op een laagdrempelige en toegankelijke manier het gesprek openen over feiten, cijfers en mogelijke oplossingen. Want: hoe beter we begrijpen wat er speelt, hoe beter we in staat zijn om goed onderbouwde en effectieve adaptatie- en mitigatiemaatregelen te nemen.

Meedoen met het klimaatexamen is voor velen toch een drempel. Als afsluiting van het lectoraat en als mogelijke voorbereiding op het klimaatexamen heb ik daarom presentaties gegeven in de vorm van een quiz[6]. Daarbij ben ik vooral ingegaan op bestaande misverstanden over klimaatverandering (zie ook paragraaf 4.4.1). Veel deelnemers waren verbaasd dat iets waarvan ze dachten het zeker te weten, toch niet klopte. Deze misverstanden komen vaak door beperkte achtergrondkennis, verkeerde interpretatie van klimaatinformatie of doordat iemand verkeerde informatie van op zich betrouwbare bronnen heeft gekregen. Het doel van dit handboek en het ontwikkelde online lesmateriaal is dat men hopelijk deze misverstanden eerder herkent en klimaatinformatie checkt.



Figuur 2.5. *Het klimaatexamen op de HvA in 2025 (Bron: HvA, 2025).*

*** Je hoeft niet alles te weten over klimaatverandering, maar na het Klimaatexamen weet je beter wat je niet weet**

5 Is in 2026 op 12 mei opnieuw georganiseerd op de HvA.

6 In totaal negen presentaties binnen de faculteiten FMR, FT, FDMCI en FOO voor minoren, masters, docenten en onderzoekers in de periode van half april tot half mei 2026.

3. Klimaatinformatie en kennis over klimaatdata

De kennis over klimaatdata, hoe het huidige klimaat wordt beschreven en wat precies onder klimaatverandering wordt verstaan, is bij gebruikers van klimaatinformatie regelmatig beperkt. Dat is op zichzelf niet vreemd. Als iemand werkt aan stedelijk waterbeheer, is klimaatinformatie slechts één van de vele soorten data waarmee men werkt. Je kunt niet van iedereen verwachten dat ze alles weten over klimaatdata of klimaatverandering. Toch is enige basiskennis handig om te kunnen zien of informatie volledig is, om gerichte vragen te stellen over klimaatdata en om aan te voelen wanneer informatie gecontroleerd moet worden.

In dit hoofdstuk bespreek ik voorbeelden van situaties waarin klimaatdata mogelijk verkeerd worden geïnterpreteerd en hoe die interpretatie verbeterd kan worden, met speciale aandacht voor onzekerheden en visualisatie.

3.1. Klimaat: statistiek van het weer

Het klimaat in een regio wordt beschreven met statistiek: wat is de gemiddelde temperatuur, neerslag, zonnestraling, et cetera. in de verschillende kalendermaanden? Wat is de kans op extremen? Hiervoor wordt vaak informatie van een 30-jarige periode gebruikt[7]. Voor velen is de interpretatie van statistische informatie of kansen lastig, en niet alleen bij weers- of klimaatinformatie. Dat zien we bijvoorbeeld bij kansen op neerslag in het weerbericht. Wat extra uitleg, een andere formulering of een voorbeeld kan helpen om de interpretatie te verbeteren.

3.1.1. Interpretatie van termen

Herhalingstijden

Bij een opgetreden *'eens in de 10 jaar'* extreme weerssituatie wordt nog wel eens gedacht dat datzelfde extreem pas over 10 jaar weer kan optreden. Dat is niet het geval. In principe kan dat weersextreem ook het jaar erop weer optreden. *'Eens in de 10 jaar'* betekent dat dit extreem in het huidige klimaat gemiddeld eens in de 10 jaar optreedt, ofwel dat de kans elk jaar 10% is.

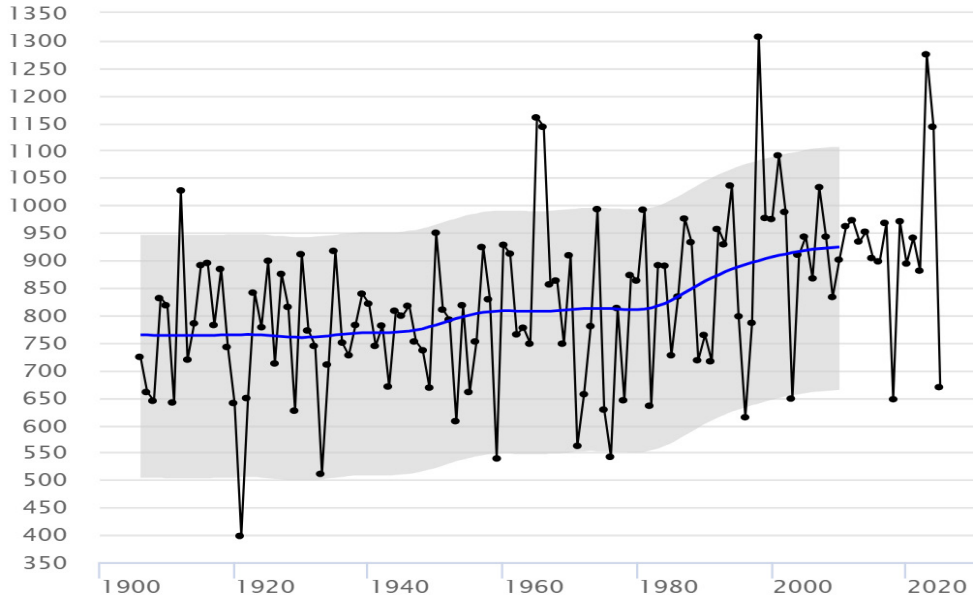
Herhalings-tijd (in jaren)	Kans	% kans per jaar
10	0.10	10
100	0.010	1
200	0.002	0.5
500	0.0050	0.2
1000	0.0001	0.1

Tabel 3.1. *Verschillende manieren om kansen weer te geven.*

7 Internationaal is afgesproken dat voor de beschrijving van het klimaat in een regio of land een periode van 30 jaar wordt gebruikt (WMO, 2017). Voor het huidige klimaat wordt de periode 1991-2020 gebruikt. In 2031 wordt een nieuwe beschrijving van het Nederlandse klimaat gemaakt met gegevens van de periode 2001-2030.

Betrouwbaarheidsintervallen

Vaak wordt een 90% of 95% betrouwbaarheidsinterval gegeven, zoals bijvoorbeeld in de figuren van het Klimaatdashboard. Voor wie weinig kennis heeft van statistiek is het lastig te begrijpen wat dit precies betekent. Het kan dan helpen om een andere formulering te gebruiken: in plaats van 90% betrouwbaarheidsinterval, kan ook gezegd worden dat '*9 van de 10 jaren de waarde binnen deze band ligt*'.



Figuur 3.1. Jaarlijkse neerslag in De Bilt in mm (verticaal) met de trend (blauw) en het 90% betrouwbaarheidsinterval (grijze band): In de periode 1906 tot 2005 lag de jaarneerslag 10 keer buiten of op de rand van de grijze band (Bron: KNMI).

*** Statistische informatie op een andere manier uitleggen, helpt om het begrip te vergroten**

3.1.2. Extreem snelle toename neerslagextremen?

De interpretatie wordt nog lastiger als het gaat om statistiek voor zeer lokale weersextremen zoals de hevige en vaak lokale zomerbuien (binnen de meteorologie convectieve buien genoemd). De statistiek die hiervoor gemaakt wordt, geldt voor één locatie ('*puntstatistiek*'). Omdat deze zomerbuien vaak zeer lokaal zijn, is de kans op optreden op één van de ruim 300 meetlocaties van het KNMI min of meer onafhankelijk van elkaar. Dit betekent dan dat gemiddeld ergens in Nederland ruim 3 keer een '*eens in de 100 jaar*' zomerbui zal worden gemeten.

Als je dit niet weet en er binnen twee jaar drie tot vier keer in je omgeving een '*eens per 100 jaar*' bui optreedt, dan kun je de indruk krijgen dat door klimaatverandering de extreme neerslag wel extreem snel toeneemt.



Figuur 3.2. *Lokale extreme neerslag in Rotterdam (Bron: De Haan-Ongering).*

*** Bij de interpretatie van neerslagstatistiek is het belangrijk te weten of dit geldt voor één locatie of voor een groter gebied**

3.1.3. Kans weersextreem en kans gevolgen van weersextreem

Storm leidt niet overal tot schade, en als er wel schade optreedt, dan is dat niet overal evenveel. De gevolgen van extreem weer worden bepaald door allerlei andere factoren. De Nederlandse maatschappij is namelijk zo ingericht dat allerlei weersextremen opgevangen kunnen worden, hoewel niet alle extremen volledig zonder schade kunnen worden opgevangen. Het gekozen beschermingsniveau is vaak afhankelijk van de mogelijke schade. De riolering is niet ontworpen om een ‘eens in de 1000 jaar bui’ op te vangen, aangezien wat water op straat meestal geen grote schade veroorzaakt. De kustverdediging is wel zo ontworpen dat veel extremere weerssituaties opgevangen kunnen worden, aangezien overstromingen vanuit zee of rivieren voor extreem veel schade en doden kunnen zorgen.

Een eens in de 10 jaar droogte (neerslagtekort) leidt niet tot een eens in de 10 jaar rivierafvoer. Bij rivieren is de afvoer afhankelijk van de neerslag in het hele stroomgebied en bij de Rijn is de rivierafvoer ook afhankelijk van smeltwater uit Duitsland en Zwitserland. Eenzelfde hoeveelheid neerslag leidt niet automatische tot eenzelfde mate van wateroverlast. Of er wateroverlast optreedt is ook afhankelijk van de neerslag in de dagen ervoor, de grondwaterstand, hoe goed de afvoer is onderhouden en voor welke neerslagextremen de riolering is ontworpen.



Figuur 3.3. *Foto wateroverlast op A1 in Oost-Nederland bij De Lutte.*

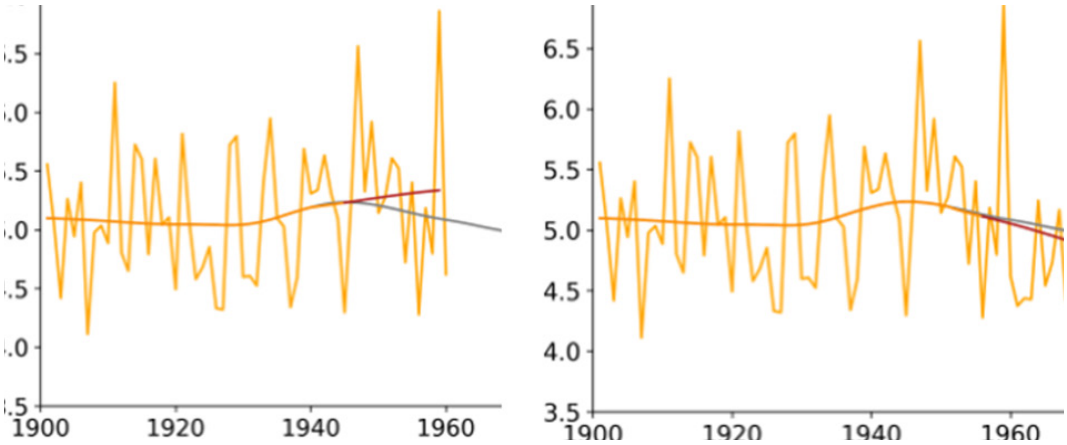
*** De kans op een weersextreem is niet gelijk aan de kans op de gevolgen**

3.1.4. Trends doortrekken naar nu?

Regelmatig wordt gevraagd wat volgens de trend in het huidige jaar de gemiddelde temperatuur is, of de jaarneerslag, et cetera. In het Klimaatdashboard zijn de trends niet doorgetrokken naar het meest recente jaar, maar stoppen ze 15 jaar eerder[8]. Er zijn wel methoden beschikbaar om de trend door te trekken naar het meest recente jaar. Daarbij worden dan recente jaren zwaarder meegewogen (onder andere De Valk, 2020)[9]. Voor klimaatvariabelen die een duidelijke trend in één richting vertonen en niet sterk variëren tussen jaren zal dat een redelijk stabiele schatting van de trend tot het huidige jaar geven. Dit is vooral het geval voor gemiddelde temperaturen. Echter, als de waarden van jaar-tot-jaar wel sterk variëren, zoals bij neerslag, neerslagtekort of uren zonneschijn (zie figuur hieronder), dan kan dit zorgen voor het omkeren van de schijnbare trend na één of enkele extreme jaren. Na enkele jaren met relatief veel zonneschijn kan de trend schijnbaar positief worden, maar na enkele jaren met relatief weinig zonneschijn kan deze schijnbaar weer negatief worden, terwijl hier mogelijk alleen sprake is van natuurlijke variatie.

8 Om trends in klimaatdata te berekenen wordt de volgende methode gebruikt: over een periode van 30 jaar wordt het gemiddelde berekend, vervolgens wordt deze periode een jaar opgeschoven en wordt weer het gemiddelde berekend, enzovoort (doorlopend 30-jarige gemiddelde). De berekende gemiddelden worden dan toegekend aan het midden van de 30-jarige perioden. Bijvoorbeeld het gemiddelde van de periode 1991-2020 wordt toegekend aan het jaar 2005. Dit betekent dat voor een reeks die loopt van 1901 tot en met 2025, er gemiddelden berekend kunnen worden voor de jaren 1915 tot en met 2010.

9 Uitleg methode: https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/standaardmethode-voor-berekening-van-een-trend.



Figuur 3.4 *Gemiddeld aantal zonuren per dag in het zomerhalfjaar in De Bilt, en de schijnbare trend hierin aangegeven met de rode lijn, en de werkelijke trend op basis van de hele reeks aangegeven met de grijze lijn (Bron: F. Selten, KNMI). Afhankelijk van de hoogte van de metingen in de meest recente jaren kan de schijnbare trend stijgend of dalend zijn.*

*** Het doortrekken van trends naar het meest recente jaar kan een vertekend beeld van de werkelijke trend geven**

3.2. Gebruik klimaatscenario's

Het KNMI krijgt vaak vragen zoals '*Welk klimaatscenario moeten we gebruiken?*' en '*Wat is het meest waarschijnlijke klimaatscenario?*' Het omgaan met de bandbreedte van de klimaatscenario's wordt vaak lastig gevonden. Men wil graag één scenario waar men vervolgens adaptatiemaatregelen voor kan nemen.

3.2.1. Belang van het meenemen van de bandbreedte van scenario's

In discussies over klimaatverandering worden onvermijdelijk de onzekerheden over het toekomstige klimaat besproken. Onzekerheden kunnen te wijten zijn aan onvolledige kennis over het klimaatsysteem ('*wordt het veel droger in de zomers of maar een klein beetje?*') of over het sociaaleconomische systeem ('*kunnen we de uitstoot van broeikasgassen sterk verminderen en daardoor de temperatuurstijging beperkt houden?*'). De KNMI'23 klimaatscenario's zijn zo ontworpen dat ze de invloed van deze twee factoren voor de uiteindelijke klimaatverandering in Nederland laten zien. Daarnaast laten de gegevens per klimaatscenario ook de natuurlijke variabiliteit in het klimaatsysteem zien. De natuurlijke variatie binnen jaren, tussen jaren en tussen de ene en ander 10 jaar is er ook als er geen klimaatverandering zou zijn.

Als de bandbreedte van mogelijke klimaatverandering en natuurlijke variabiliteit wordt meegenomen in beslissingen over adaptatiemaatregelen, leidt dit in principe tot robuustere en beter onderbouwde beslissingen en wordt de kans op verkeerde of suboptimale

adaptatiemaatregelen verkleind, zoals dat ook voor weersinformatie geldt (Joslyn, 2015; Duijn & Snijders, 2018).



Figuur 3.5. *Schematische indeling van de KNMI'23 klimaatscenario's met verticaal de bandbreedte over de uitstoot van broeikasgassen (ofwel over sociaaleconomische en technologische ontwikkelingen) en horizontaal de bandbreedte met betrekking tot de reactie van het klimaatsysteem (Bron: KNMI).*

*** De bandbreedte in de KNMI'23 klimaatscenario's is bedoeld om robuuste adaptatiemaatregelen te kunnen nemen**

3.2.2. Doel gebruik klimaatscenario's

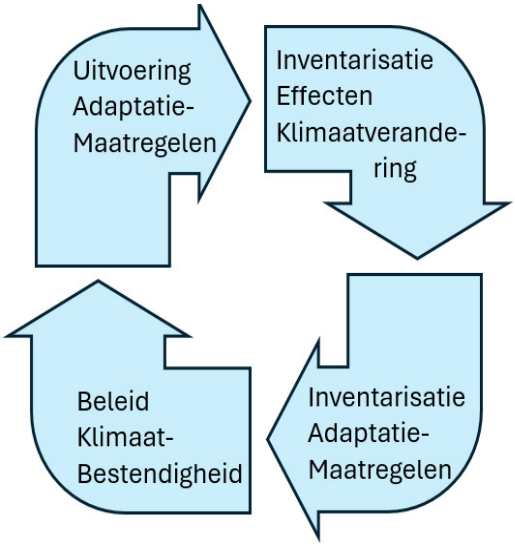
Er zijn veel klimaatmodellen beschikbaar die projecties voor de toekomst maken (> 30 mondiale klimaatmodellen). Het IPCC geeft gemiddelden en bandbreedtes aan per emissiescenario[10] (IPCC, 2021). In veel Europese landen wordt vervolgens een beperkte set van nationale klimaatscenario's gemaakt[11]. Zo'n beperkte set klimaatscenario's maakt het makkelijker om met de bandbreedte aan mogelijke klimaatverandering om te gaan.

Welk scenario of welke scenario's het beste gebruikt kunnen worden, hangt af van de context en het doel waarvoor je de scenario's wil inzetten (Figuur 3.6). Klimaatscenario's

10 Emissiescenario's zijn mogelijke ontwikkelingen van de uitstoot van broeikasgassen. Deze zijn afhankelijk van onder andere ontwikkelingen in bevolkingsgroei, diëten, welvaart, technologische ontwikkelingen, mobiliteit. Deze emissiescenario's worden omgezet in scenario's voor de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer. Vervolgens wordt met deze concentratiescenario's in verschillende klimaatmodellen het effect op het klimaatberekend. Door de verschillen tussen klimaatmodellen krijg je dan een bandbreedte aan mogelijke klimaatverandering.

11 KNMI (2023) Scientific report KNMI'23 scenarios, paragraaf 11.3.

kunnen gebruikt worden om de gevolgen van klimaatverandering te inventariseren en om te zien wat je met mitigatiebeleid aan gevolgen kunt voorkomen. Vervolgens kunnen ze gebruikt worden om te inventariseren hoe effectief adaptatiemaatregelen zijn onder verschillende klimaatscenario's. Voor beide doelen is het aan te raden om de bandbreedte uit de scenario's mee te nemen, omdat je anders geen volledig beeld krijgt van de gevolgen van klimaatverandering of de effectiviteit van adaptatiemaatregelen. Voor het maken van beleid en bij de uitvoering van adaptatiemaatregelen is deze informatie weer nodig om robuuste beslissingen te kunnen nemen. Vaak wordt dan wel één scenario als basis gebruikt, namelijk het klimaatscenario en de tijdshorizon die als meest relevant worden gezien (zie volgende paragraaf).



Figuur 3.6. *Schematische weergave van de relatie tussen verschillende 'doelen' voor het gebruik van klimaatscenario's.*

*** Voor het inventariseren van de gevolgen van klimaatverandering en mogelijke adaptatiemaatregelen is het aan te raden om minimaal twee klimaatscenario's te gebruiken**

3.2.3. Waarschijnlijkheid en relevantie

Er wordt nog wel eens gevraagd welk klimaatscenario het meest waarschijnlijk is, omdat men impliciet aanneemt dat men dit als basis voor beleid moet gebruiken. Echter, meestal is het beter om te vragen welk klimaatscenario het meest relevant is, en niet welk scenario het meest waarschijnlijk is[12].

12 Door de discussie in april-mei 2026 naar aanleiding van het voorstel voor het schrappen van het hoogste en laagste emissiescenario, zijn er ook vragen of de hoogste KNMI'23 scenario's nog gebruikt moeten worden. De hoogste en laagste KNMI'23 scenario's zijn niet de meest waarschijnlijke scenario's, maar wel relevant in allerlei sectoren. Hoewel voor de hoogste KNMI'23 klimaatscenario's het hoogste emissiescenario is gebruikt, kan de gebruikte mondiale en regionale klimaatverandering daarin ook bereikt worden in een lager emissiescenario (KNMI, 2026).

Nederland is vrij goed ingericht voor het gemiddelde klimaat en ook om allerlei weersextremen op te vangen. Deels is dit nog gebaseerd op het klimaat in het verleden en deels is ons land al aangepast aan het huidige of mogelijke toekomstige klimaat. Juist de extreme weerssituaties leveren problemen op. Deze extremen zijn per definitie niet de meest waarschijnlijke situaties. We verzekeren ons ook niet voor de meest waarschijnlijke situaties, maar voor de uitzonderlijke situaties die wel veel gevolgen hebben en dus relevant zijn. In het geval van klimaatverandering kijken we daarom ook juist naar de extremere scenario's. Welk scenario en welke tijdshorizon het meest relevant zijn, verschilt per situatie:

- Voor de riolering is het relevant hoe de extreme neerslag zal veranderen, met name de extreme neerslag per uur in de zomer, omdat deze de meest intensieve neerslag oplevert die snel door de riolering afgevoerd moet kunnen worden. Aangezien het vervangen van de riolering veel kost en veel overlast oplevert, is het logisch om te kijken naar het scenario met de grootste toename van de extreme neerslag. In de KNMI'23 scenario's is dit het scenario met hoge uitstoot en met relatief weinig afname van de zomerneerslag (Hn). Bij de aanleg van opslag voor gas is juist het scenario met de minste stijging in temperatuur in de winter het meest relevant, omdat je ook bij weinig klimaatverandering nog voldoende gas wilt hebben voor verwarming. Bij de KNMI'23 scenario's zijn dat de L-scenario's[13];
- De levensduur van asfalt op een weg is veel minder lang (10-20 jaar) dan van bruggen (min. 50 jaar). Afhankelijk van de ondergrond gaat een riolering zo'n 40 tot 80 jaar mee. De tijdshorizon waarmee rekening moet worden gehouden, is de starttijd van de bouw plus de verwachte levensduur. De relevante tijdshorizon voor de riolering is dan ergens tussen 2065 en 2100. Voor het hier boven genoemde asfalt is de relevante tijdshorizon ergens tussen 2035 en 2050.

*** Het meest waarschijnlijke is meestal niet het meest relevante voor klimaatadaptatie**

3.3. Vertekend beeld van het huidige en toekomstige klimaat

Door onjuiste interpretatie, onjuist gebruik of een lastige presentatie van klimaatdata kan heel makkelijk een vertekend beeld worden gegeven van het huidige of toekomstige klimaat. Met enige basiskennis over het klimaat en klimaatdata is misinformatie[14] sneller te herkennen en kun je klimaatdata beter interpreteren.

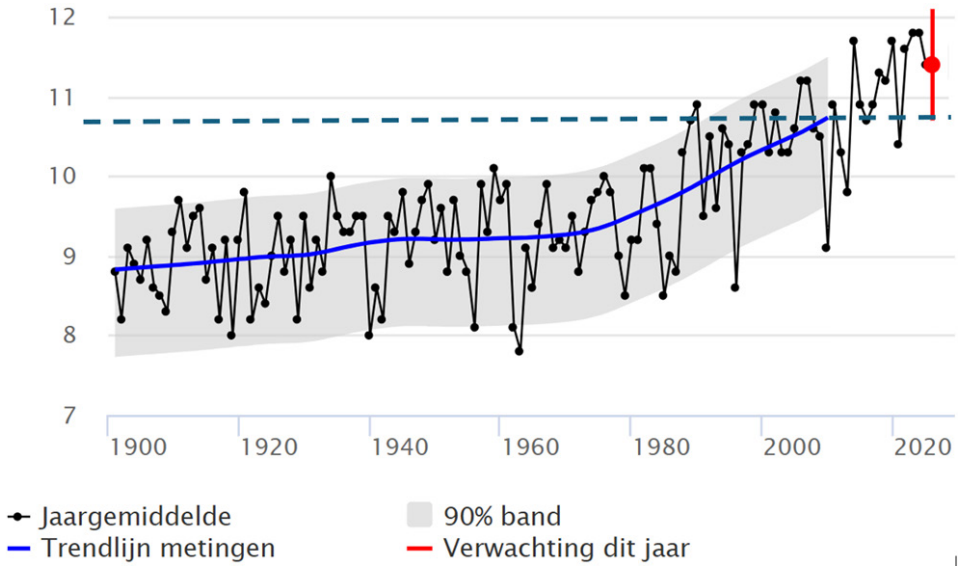
3.3.1. Gemiddeld voor de tijd van het jaar?

Voor de beschrijving van een klimaat worden waarnemingen over een 30-jarige periode

13 In dit geval is er geen verschil tussen de verandering in de wintertemperatuur tussen de L_d en L_n scenario's.
14 Misinformatie = onbewust verkeerde informatie verspreiden.

gebruikt (WMO, 2017) en op basis daarvan worden gemiddelden en kansen op extremen berekend. Zonder klimaatverandering zou de periode 1991-2020 ook goed het huidige klimaat beschrijven, maar met de huidige klimaatverandering beschrijft deze periode eigenlijk het klimaat voor het midden van de 30-jarige periode, namelijk rond 2005. De meeste mensen denken bij '*het huidige klimaat*' aan het klimaat rond het huidige jaar. Als je het klimaat voor 2025 zou willen beschrijven, dan zou je metingen nodig hebben over de periode 2011–2040. Die metingen zijn uiteraard nog niet volledig beschikbaar.

Door de toename van de temperatuur is de kans dat de gemiddelde jaartemperatuur hoger is dan het gemiddelde over de periode 1991-2020 tegenwoordig groter dan 50 % (zie figuur hieronder). Om wel het klimaat in het huidige jaar te kunnen beschrijven zou een correctie voor de trend moeten worden uitgevoerd.



Figuur 3.7. *De Bilt: gemiddelde temperatuur per jaar (°C) en trend en gemiddelde over de periode 1991-2020 (gestippelde lijn). De verwachte jaargemiddelde temperatuur voor 2026 (bij doortrekken van de trend), ligt aanzienlijk hoger dan de horizontale stippellijn die het klimaat rond 2010 aangeeft.*

*** De definitie van klimatologen van het 'huidige klimaat' verschilt van die van het algemeen publiek**

3.3.2. Kans op extreme neerslag in het huidige klimaat?

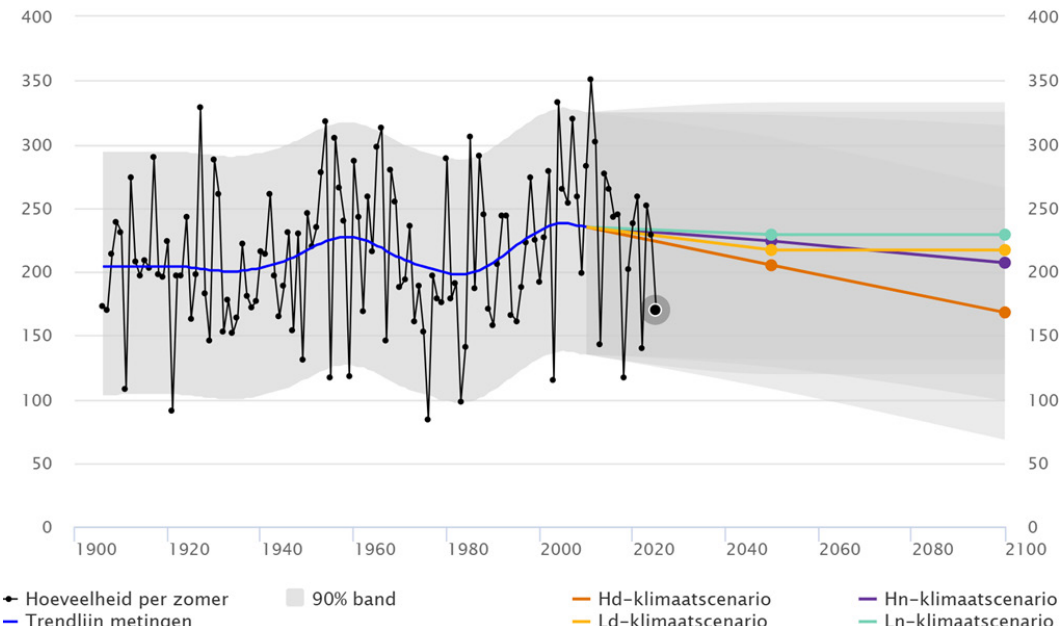
In het geval van neerslag zijn we vooral geïnteresseerd in de kans op extreme buien, zoals een '*eens per 100 jaar*' of extremer. Om die kans betrouwbaar te kunnen bepalen, zijn lange meetreeksen nodig. Daarom worden voor neerslagstatistieken bij voorkeur alle beschikbare metingen gebruikt, bijvoorbeeld van De Bilt vanaf 1906. Omdat zowel het gemiddelde als de extreme neerslag in de afgelopen eeuw is veranderd, worden deze

historische metingen eerst gecorrigeerd voor trends in de tijd naar het zeer recente verleden. Op basis daarvan kan de kans op extreme neerslag in het huidige klimaat worden berekend. De meest recente neerslagstatistiek (STOWA, 2023) geeft daarmee wél een realistisch beeld van de kans op extreme neerslag in het huidige klimaat (rond 2022)[15].

*** Kijk altijd wat er bedoeld wordt met het 'huidige klimaat'**

3.3.3. Schommelingen en trends

Trends zijn geleidelijke veranderingen in een bepaalde richting, schommelingen zijn de variaties daar omheen. Eén of enkele opeenvolgende jaren met droogte, hitte of juist veel sneeuw betekenen niet automatisch dat er sprake is van een trend. Toch wordt dat regelmatig wel zo geïnterpreteerd. Internationaal is afgesproken dat meestal een periode van 30 jaar wordt gebruikt om de natuurlijke jaar-op-jaar variatie zo veel mogelijk uit te middelen.



Figuur 3.8. *Landelijk zomerneerslag in het verleden en volgens de KNMI'23 scenario's.*

Het weer in Nederland hangt sterk samen met de windrichting. In de zomer zorgt wind uit het zuiden of oosten meestal voor de aanvoer van warme en droge lucht uit Zuid- of Oost-Europa. In de winter brengt een noorden- of oostenwind juist vaak koude lucht uit noordelijke en oostelijke gebieden naar ons land. In sommige jaren waait de wind vaker of juist minder vaak uit bepaalde richtingen. Daardoor kan een jaar relatief warm of koud, droog of nat uitvallen. Dit is natuurlijke variatie. Om trends te herkennen, is het nodig om naar langere perioden te kijken (aanzienlijk langer dan 30 jaar). Alleen dan kun

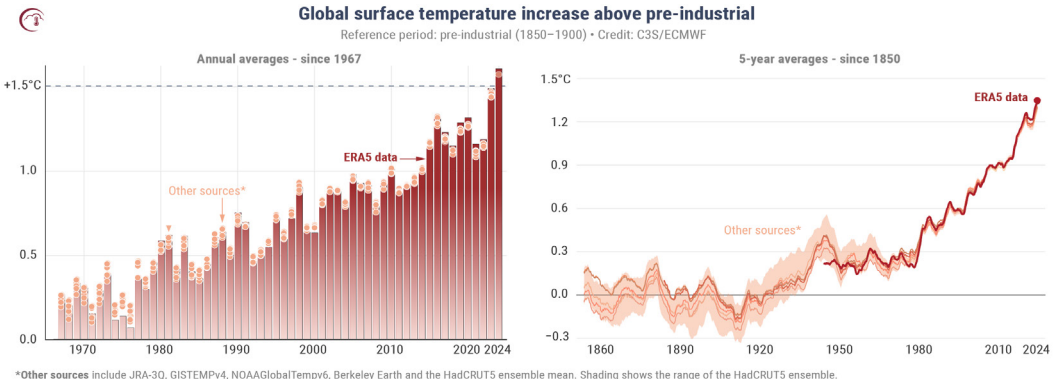
15 Referentie neerslagstatistiek. In de meeste Europese landen is de neerslagstatistiek niet gecorrigeerd voor de trend in de waarnemingen.

je zien of gemiddelden veranderen of dat de kans op extreme gebeurtenissen toeneemt of afneemt. Door de recente droge jaren (2018, 2022 en 2025) zou het kunnen lijken dat de zomerneerslag erg snel afneemt (Figuur 3.8), sneller dan in de KNMI'23 scenario's. Eind jaren '60 en in de jaren '70 is er ook een periode geweest waarin de zomerneerslag snel leek af te nemen. Dat bleek later vooral natuurlijke variatie. Tot nu toe is het nog niet te zeggen of de recente droge jaren vooral toeval waren of dat de zomerneerslag toch snel gaat afnemen in Nederland.

*** Verwar kortdurende afwijkingen (natuurlijke variatie) niet met systematische veranderingen op de lange termijn (trends)**

3.3.4. Wel of niet al 1.5 °C temperatuurstijging wereldwijd?

In 2025 werd onderstaande figuur gepubliceerd in een persbericht zonder het rechterdeel van de figuur met de trend[16]. In de figuur is te zien dat de wereldgemiddelde temperatuur in 2024 meer dan 1,5 °C hoger lag dan het gemiddelde in het pre-industriële tijdperk (1850-1900) (C3S, 2025). Omdat veel mensen de precieze afspraken uit het Klimaatakkoord van Parijs (United Nations, 2015) niet kennen, maar wel bekend zijn met de grens van 1,5 °C, leidde dit tot verwarring. Velen dachten, en denken nog steeds, dat we de 1,5 °C-grens uit het Parijsakkoord al definitief hebben overschreden. Dat is echter niet het geval. De 1,5 °C uit het Parijs-akkoord verwijst naar een langjarig gemiddelde ten opzichte van het pre-industriële niveau. Een enkel jaar met een hogere temperatuur betekent dus niet dat deze grens structureel is overschreden. Maar we zitten er wel dichtbij!



Figuur 3.9. *Berichtgeving over de hoge wereldgemiddelde temperatuur in 2024. Links de figuur die in het persbericht werd getoond. Rechts de figuur die in de achtergrondinformatie was toegevoegd (Bron: C3S, 2025).*

16 5 jaar gemiddelden zijn erg kort voor het tonen van trends. De lijn gaat dan ook op verschillende plekken even omlaag. Het IPCC gebruikt voor de trend in de wereldgemiddelde temperatuur tegenwoordig 20-jarige gemiddelden. Aangezien de wereldgemiddelde temperatuur relatief weinig varieert, is dit wel verantwoord de trend door te trekken.

3.3.5. Eén beeld van de toekomst

In de eerdere versies van de regionale en lokale klimaatatlassen[17] werd niet expliciet vermeld op welk scenario voor 2050 de informatie over de gevolgen van extreem weer was gebaseerd[18]. Doordat slechts één scenario werd gebruikt, kregen gebruikers geen inzicht in de bandbreedte van mogelijke klimaatontwikkelingen. Daarmee ontbreekt het besef dat de toekomst onzeker is en dat meerdere klimaatscenario's mogelijk zijn. Meestal wordt het scenario met de grootste veranderingen gebruikt, waardoor de gevolgen van klimaatverandering kunnen worden overschat.

Binnen deze regionale en lokale klimaatatlassen wordt de mogelijke toekomstige situatie vooral gepresenteerd met kaarten. Omdat beeldmateriaal vaak sterker blijft hangen dan tekst of cijfers, kan dit onbedoeld ook bijdragen aan een vertekend of te stellig beeld van het toekomstige klimaat en de gevolgen daarvan in Nederland.

*** Het gebruik van één toekomstscenario zonder vermelding van welke, leidt tot een vertekend beeld van het toekomstige klimaat**

3.3.6. 'Maar dit hadden we pas in 2050 verwacht'

Na hevige neerslag en wateroverlast, na een heel droog jaar, of andere weersextremen wordt wel eens gezegd '*Dit hadden we pas in 2050 verwacht*'. Hiermee wordt de suggestie gewekt dat men niet had kunnen weten dat dit in het huidige klimaat al kon gebeuren en dat men zich er dus ook niet op had kunnen voorbereiden. Als je echter naar bijvoorbeeld de neerslagstatistiek voor het huidige klimaat kijkt, blijken de opgetreden hoeveelheden neerslag daar wel degelijk in voor te komen, alleen met een kleine kans. De neerslagstatistiek voor het huidige klimaat is gebaseerd op waarnemingen. Dit betekent echter niet dat alles wat mogelijk is in het huidige klimaat aan weersextremen, ook al een keer daadwerkelijk is opgetreden[19].

Risicoanalyses voor het huidige klimaat worden impliciet vaak gebaseerd op al eerder opgetreden weersextremen en gevolgen daarvan. Door bijvoorbeeld veranderingen in het landschap of de inrichting van een stad kunnen echter de gevolgen van weersextremen nu groter zijn dan in het verleden.

17 Lizard Klimaatatlas (2026); In de KlimaatEffectAtlas staat wel vermeldt welk scenario voor de kaarten is gebruikt.
18 Meestal is het W_h scenario van de KNMI'14 klimaatscenario's gebruikt.
19 Zie ook de KNMI-publicatie 'Een Extreem Rapport' (KNMI, 2025), met mogelijke weersextremen in het huidige klimaat, die nog niet zijn opgetreden.

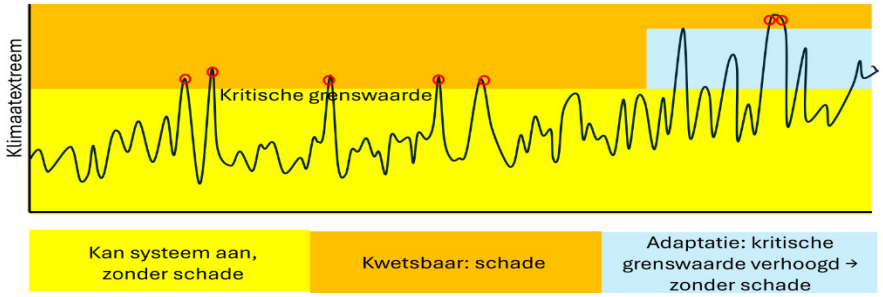
*** Dat een weersextreem niet eerder is voorgekomen in het huidige klimaat, betekent niet dat dit niet kan optreden**

3.4. Klimaatbestendigheid en adaptatiemaatregelen

3.4.1. Klimaatbestendigheid: wat is dat?

In januari 2026 leidde de vele sneeuwval tot grote problemen op onder andere het spoor in Nederland. Bij de klachten daarover werd regelmatig verwezen naar landen als Zwitserland en de Scandinavische landen, waar vergelijkbare sneeuwval tot veel minder problemen leidt. Waarom kon dat ook niet in Nederland? In de reactie van ProRail werd uitgelegd dat de kosten niet opwegen tegen het beperkte aantal dagen waarop zulke extreme weersomstandigheden in Nederland voorkomen (NOS, 2025). Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld Scandinavische landen en Zwitserland waar dergelijke winterse omstandigheden veel vaker voorkomen. Er wordt dus altijd een afweging gemaakt tussen de kosten en de voorkomen schade of overlast, waarbij gekeken wordt naar de kans maal de schade (= risico). Dit principe geldt ook voor maatregelen tegen andere weersextremen. Extreem grote schade willen we uiteraard voorkomen. Daarom gelden er bijvoorbeeld strengere normen voor overstromingen vanuit zee of rivieren dan voor lokale wateroverlast door een hevige regenbui.

Bij het klimaatbestendig maken van onze leefomgeving is het doel dan ook niet om alle mogelijke schade door klimaatverandering volledig uit te sluiten. Dat is onbetaalbaar. Het streven is om zowel de frequentie als de omvang van schade terug te brengen tot een aanvaardbaar risiconiveau. Er moet dus een discussie plaatsvinden over hoeveel risico en schade we acceptabel vinden in verhouding tot de kosten van adaptatiemaatregelen[20]. Door een opmerking als '*Maar dit hadden we pas in 2050 verwacht*' wordt die discussie helaas vaak verdrongen.



Figuur 3.10. *Schematische weergave van de term klimaatbestendig en klimaatbestendige maatregelen. De 'kritische grenswaarde' geeft aan welke schadefrequentie en schadeniveau we nog acceptabel vinden.*

20 In het Deltaprogramma wordt aangegeven '*Niet alle kwetsbaarheden kunnen worden opgelost, er blijft voor alle thema's een restrisico bestaan. Er wordt naar gestreefd dat het restrisico bekend en begrepen is – bij overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en burgers.*'

*** Klimaatbestendig betekent dat de frequentie en de schade van weersextremen worden teruggebracht tot een aanvaardbaar risiconiveau**

3.4.2. Klimaatbestendig in 2050 is niet persé toekomstbestendig

In het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie is door het rijk, de provincies, de gemeenten en de waterschappen afgesproken dat in 2050 sprake moet zijn van een klimaatbestendige inrichting van de omgeving (Deltaprogramma, 2026). Vanwege deze doelstelling wordt gekeken hoe het klimaat in 2050 kan zijn veranderd en welke adaptatiemaatregelen moeten worden genomen. Echter, zoals in de KNMI'23 scenario's is te zien, verandert het klimaat zeer waarschijnlijk ook na 2050 nog. Alleen in de L- scenario's verandert het klimaat na 2050 niet verder, omdat de uitstoot bij die scenario's vanaf 2050 wereldwijd netto 0 is. De huidige sociaaleconomische en politieke ontwikkelingen geven echter weinig hoop dat dat het geval zal zijn. Het is daarom realistisch om uit te gaan van verdere klimaatverandering na 2050 voor bijvoorbeeld infrastructuur en ruimtelijke inrichting die ook na 2050 nog voldoende moeten functioneren. Wat ontworpen is om tot 2050 klimaatbestendig te zijn, is dan na 2050 mogelijk niet meer voldoende klimaatbestendig. In het Deltaprogramma wordt aangegeven dat Klimaatbestendig ook betekent dat een regelmatige analyse van kwetsbaarheden en oplossingen integraal onderdeel is van het dagelijkse en strategische handelen. De vraag is echter of klimaatbestendig ook zo door anderen wordt opgevat. Gelukkig wordt er voor allerlei sectoren en door allerlei stakeholders wel expliciet verder gekeken dan 2050, zoals onder andere in de nieuwe Nationale Adaptatie Strategie[21].

*** Kijk naar de relevante toekomsthorizon bij klimaatbestendig ontwerpen**

3.4.3. Effectiviteit adaptatiemaatregelen

Bij het ontwerp van wegen, dijken, et cetera wordt gekeken welke weersextremen nu en in de toekomst kunnen worden opgevangen. Er wordt dus gecheckt hoe effectief de maatregelen zijn. Bij adaptatiemaatregelen tegen hitte in stedelijk gebied gebeurt dit lang niet altijd. Het planten van bomen zorgt er niet voor dat er geen hittestress meer zal zijn, hoewel ze wel helpen om de hittestress te beperken. Hoewel er allerlei onderzoek wordt gedaan naar het effect van verschillende 'groene' maatregelen, is het toch lastiger

21 Wordt later in 2026 gepubliceerd met ook informatie over adaptatiepaden richting 2100.

om het effect van deze maatregelen op de ervaren hittestress te bepalen. Ieder mens ervaart hitte weer wat anders. Bovendien, hoe effectief is het groen nog als het in de toekomst droger wordt en bomen misschien hun blad eerder laten vallen?

*** ‘Bomen maken de stad leefbaar, maar ze kunnen niet de hele opwarming wegpoetsen’**
(Jeroen Kluck, GoHvA, 2025)



Figuur 3.11. *Bomen in een stad zorgen voor tempering van het effect van hitte (Bron: Klimaatadaptatienederland)*

4. Communicatie

Het KNMI beschikt over een grote hoeveelheid gegevens over het weer, het huidige klimaat en toekomstige klimaatontwikkelingen. Met deze gegevens alleen wordt echter niet automatisch een breed publiek bereikt. Of mensen geïnteresseerd raken en de informatie daadwerkelijk begrijpen, hangt in sterke mate af van de manier waarop deze wordt gepresenteerd. De wijze waarop gecommuniceerd wordt beïnvloedt namelijk hoe klimaatinformatie wordt geïnterpreteerd. Daarmee heeft communicatie ook invloed op het gevoel van urgentie en op het handelingsperspectief van zowel bestuurders als burgers. Inzichten uit vakgebieden als visualisatie, taalgebruik en gedragswetenschappen kunnen helpen om complexe informatie toegankelijker en begrijpelijker te maken. Door de kennis van het KNMI te combineren met expertise uit verschillende disciplines binnen de Hogeschool van Amsterdam, kan de inhoudelijke boodschap effectiever gecommuniceerd worden naar een breder publiek.

In dit hoofdstuk laat ik aan de hand van verschillende voorbeelden zien hoe klimaat(veranderings)informatie verkeerd kan worden geïnterpreteerd en hoe daardoor fouten of een eenzijdig beeld kunnen ontstaan. Ik besteed daarbij expliciet aandacht aan de wisselwerking tussen tekst, getallen en beeldmateriaal: hoe versterken deze elkaar en hoe kan hun onderlinge samenhang juist tot misverstanden leiden? Op sommige momenten gaat nuance verloren of worden interpretaties gestuurd door de manier waarop informatie wordt gepresenteerd. Waar mogelijk laat ik zien hoe klimaat(veranderings) informatie op een andere manier kan worden vormgegeven, zodat misinterpretaties worden voorkomen en de boodschap beter aansluit bij de feiten en de doelgroep.

4.1. De rol van taal

4.1.1. Te kort door de bocht?

Voor klimaat of tegen klimaatverandering

'*Recht voor klimaat*', '*Zorg voor klimaat*', '*Grootouders voor klimaat*'. Maar voor welk klimaat is men dan? Is men voor het huidige klimaat, dat al behoorlijk is veranderd ten opzichte van 50 jaar geleden? Of bedoelt men vooral te zeggen dat men tegen klimaatverandering is? Vaak wordt het woord '*klimaat*' gebruikt, terwijl men het over '*klimaatverandering*' heeft. Maar als je dit dan vervangt in de bovenstaande voorbeelden, krijgt je rare uitspraken: '*Recht voor klimaatverandering?*', '*Grootouders voor klimaatverandering?*' Meestal leidt het gebruik van het woord klimaat in plaats van klimaatverandering niet tot verwarring, aangezien bijna altijd wel duidelijk is wat er bedoeld wordt. Echter, gevolg is wel dat ik het expliciet moet vermelden als ik over het huidige klimaat wat wil vertellen, omdat de meeste mensen denken dat ik wat over klimaatverandering ga vertellen als ik het over '*klimaat*' heb.

Enkele voorbeelden van, voor mij, opmerkelijke koppen bij nieuwsartikelen:

- 'Gratis kinderkleding in Tilburg tegen het klimaat' (EY!daily, 2025). Dit goede initiatief is niet tegen het huidige klimaat in Nederland, maar is juist bedoeld om verdere klimaatverandering tegen te gaan;
- 'Radicaal-rechts Europa wil minder klimaat, kiezers willen meer' (Oneworld, 2024). Je kunt niet meer of minder klimaat willen, het klimaat is er gewoon. Wat wel kan is minder klimaatverandering of minder maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan;
- 'Bevers bouwen dammen tegen verdroging door klimaat' (Animals today, 2022). Een stabiel klimaat zorgt niet voor verdere verdroging. Als er sprake is van verdroging op de lange termijn, dan is er sprake van klimaatverandering. In de hoofdtekst van dit artikel wordt wel gesproken over klimaatverandering;
- 'Dit vinden politieke partijen van het klimaat …' (Nu.nl, 2021). Je kunt het huidige klimaat te warm, te koud, te droog, te nat vinden, maar daar gaat het hier niet over. Hier gaat het over wat ze vinden van 'broeikasgassen, klimaat en economie, kernenergie en biomassa'.



Figuur 4.1. *Krantenkop waarin het woord 'klimaat' in de betekenis van 'klimaatverandering' wordt gebruikt (Bron: EY!daily, 2025).*

Blij met het broeikaseffect

Klimaatverandering treedt op door het versterkte broeikaseffect, maar vaak wordt kortweg de term 'broeikaseffect' gebruikt. Ik begin mijn presentaties wel eens met '*We zijn heel blij met het broeikaseffect*'. Dit levert verbaasde of zelfs verschrikte gezichten op, waarna ik uitleg dat we blij zijn met het natuurlijke broeikaseffect, waardoor het op aarde gemiddeld ruim 30 °C warmer is, maar dat we niet blij zijn met het versterkte broeikaseffect.

Klimaatatlassen of Klimaateffectatlassen?

In de regionale '*klimaatatlassen*' (Klimaatatlassen WRIJ, 2026) staat vooral informatie over de effecten van klimaatverandering en nauwelijks over het klimaat zelf. Het zou daarom correcter zijn om deze klimaateffectatlassen te noemen. Dit is echter langer, waardoor het vaak afgekort wordt tot klimaatatlassen.



4.1.2. 'Doorvertel' klimaatinformatie

Informatie die wordt overgenomen uit een bron, wordt vaak wat anders verwoord. Hierdoor kan de betekenis soms onbedoeld veranderen. Er is vaak achtergrondkennis nodig om dat verschil in betekenis goed te begrijpen, waardoor het verschil in betekenis ook lang niet iedereen zal opvallen. Wanneer dit soort verkeerde herformuleringen weer door anderen worden overgenomen, kunnen ze onbewust zorgen voor het verspreiden van misinformatie[22]. Hieronder enkele voorbeelden[23]:

- In de KNMI'23 klimaatscenario's staat het volgende over extreme neerslag: 'In de toekomst neemt het aantal lichte zomerse buien af. Het aantal zware buien met veel neerslag neemt toe. Er vindt dus een verschuiving plaats van lichte naar zwaardere (er valt meer regen uit de bui) en intensievere (er valt meer regen in een bepaalde tijd) buien.' Dit wordt vaak vertaald naar: 'Het regent vaker en intensiever.' [24] In de oorspronkelijke tekst staat echter niet dat het vaker en intensiever gaat regenen, maar dat het vaker intensiever gaat regenen;
- Als gevolg van klimaatverandering kunnen bepaalde weersextremen toenemen. Dit wordt regelmatig vertaald naar 'Onder invloed van klimaatverandering zullen alle typen weersomstandigheden in intensiteit toenemen …'[25]. Echter, niet alle extremen nemen toe. Door klimaatverandering neemt bijvoorbeeld de kans op koude extremen duidelijk af;
- In de KNMI'14 klimaatscenario's waren er twee scenario's waarin de neerslag in de zomer iets toenam en twee scenario's waarin de zomerneerslag sterk afnam. Dit werd door sommigen vertaald naar 'de kans is fiftyfifty dat het droger wordt'. Het is alleen niet mogelijk om kansen te hangen aan de verschillende klimaatscenario's, wat met deze vertaling wel wordt gedaan. De correcte interpretatie zou zijn geweest: 'er is een kans dat de zomerneerslag toeneemt, maar er is ook een kans dat de zomerneerslag afneemt.'
- De tekst 'de gevolgen van temperatuurstijging nemen sneller toe in steden' wordt regelmatig veranderd in 'de temperatuur stijgt sneller in steden'[26]. Hier wordt de verkeerde conclusie getrokken: dat de gevolgen van eenzelfde klimaatverandering overal hetzelfde zouden zijn. Doordat de temperatuur in steden wat hoger is dan in het buitengebied, en de temperatuur daardoor dichter bij grenswaarden zit waarbij hittestress optreedt, nemen de gevolgen van eenzelfde temperatuurstijging in een stad sneller toe dan in het buitengebied.

22 Misinformatie is het onbewust verspreiden van verkeerde informatie. Zie ook paragraaf 4.4.

23 In dit stuk wordt verwezen naar documenten waar deze voorbeelden voorkomen. Vergelijkbare veranderingen in formuleringen zijn ook op andere plaatsen te vinden.

24 VR Hollands Midden (2022), p. 16.

25 VR Hollands Midden (2022), p. 17.

26 Bijvoorbeeld in https://www.nature.com/articles/nclimate3301 '*These impact estimates do not take into account that large cities will experience additional warming due to the urban heat island effect*'. De sterkte van het urban heat Island effect neemt meestal niet toe door klimaatverandering, maar kan mogelijk wel toenamen als een stad groter wordt of anders wordt ingericht.



Figuur 4.2. *Effect van droogte: eenjarige gewassen zoals mais hebben eerder last van droogte dan diep wortelende bomen (Bron: KNMI).*

*** Aangehaalde klimaatinformatie wordt vaak net anders geformuleerd, waardoor de betekenis kan veranderen**

4.1.3. Klimaat overdaad

Klimaatbosje, klimaatslimme bomen, klimaatrechtvaardigheid, klimaatzaak, klimaatjurist, klimaatbui, klimaatkwetsbaar, klimaatkrachtig, klimaatverlamming, klimaatthriller, klimaatfestival. Tegenwoordig wordt het woord '*klimaat*' aan allerlei andere woorden toegevoegd, terwijl dat geen of vaak weinig extra betekenis geeft. Een klimaatbosje is uiteindelijk gewoon een bosje en bij klimaatrechtvaardigheid gaat het om rechtvaardigheid. Alleen de aanleiding om bijvoorbeeld bomen aan te planten of te streven naar eerlijk beleid hangt in dit soort situaties samen met klimaatverandering.



Figuur 4.3. *Uitlegbordje over een 'klimaatbosje' (Bron: DalfsenNet, 2021).*

Dit veelvuldige gebruik kan averechts werken. Zelfs bij mij roept het soms irritatie op, terwijl ik de noodzaak om iets tegen klimaatverandering te doen duidelijk zie. Ik merk regelmatig dat mensen bij het horen van het woord '*klimaat*' denken: '*Niet weer, dat*

weet ik nu wel.' Hoewel het label '*klimaat*' kan aanslaan bij mensen die al betrokken of gemotiveerd zijn, kan het anderen juist afstoten. En die laatste groep wil je ook bereiken.

*** Om een breder publiek aan te spreken is het vaak effectiever om het woord 'klimaat' niet overal voor te zetten**

4.1.4. Verschillende betekenissen van woorden

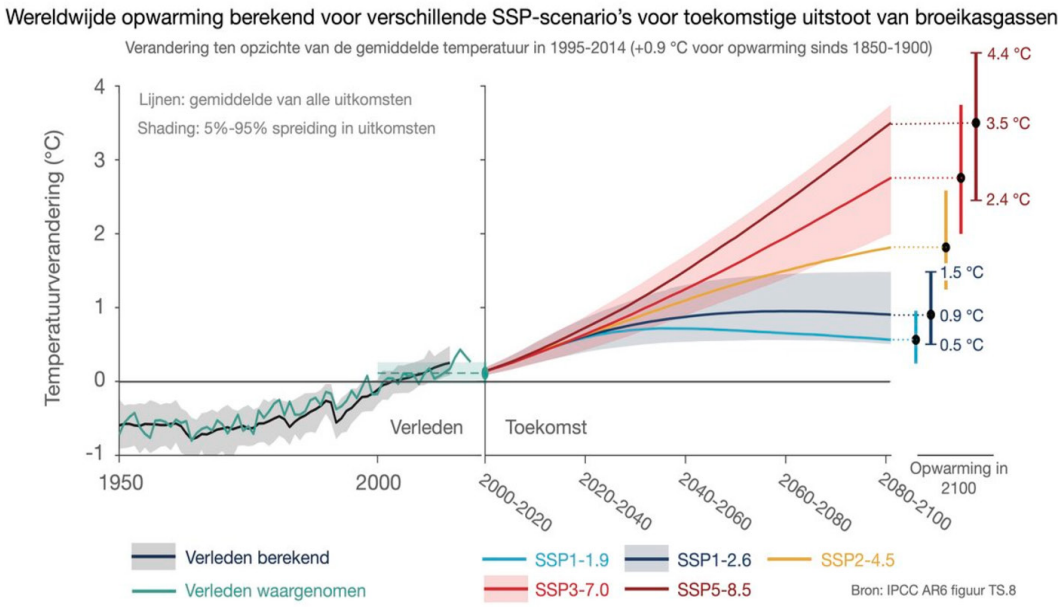
Zoals we hierboven al hebben gezien worden woorden soms ingekort, waardoor verschillende woorden voor hetzelfde worden gebruikt (klimaat vs. klimaatverandering) door verschillende groepen. Het omgekeerde gebeurt ook: het gebruik van dezelfde woorden die voor verschillende mensen verschillende betekenissen hebben. Hieronder staan enkele voorbeelden daarvan.

Onzekerheid en bandbreedte

Klimaatwetenschappers, en wetenschappers in het algemeen, werken in hun onderzoek met bandbreedtes, ranges, waarschijnlijkheids- en betrouwbaarheidsintervallen en met onvermijdelijke onnauwkeurigheden. In de wetenschap wordt dit vaak samengevat met het begrip '*onzekerheden*'. Voor het brede publiek heeft dit woord echter vaak een andere betekenis (Sommerville & Hassol, 2011). '*Onzekerheid*' wordt al snel opgevat als een gebrek aan kennis en soms zelfs als onwetendheid of onvoldoende basis om beslissingen te nemen. Voor klimaatonderzoekers geeft deze term niet aan dat ze niets weten of overal aan twijfelen, maar dat er grenzen zijn aan wat op dit moment bekend is. Zo kan er bijvoorbeeld nog onvoldoende kennis of data zijn om precies te bepalen hoe het klimaat zich zal ontwikkelen of welke adaptatiemaatregelen in de toekomst het meest effectief zijn. Dat betekent echter niet dat er geen houvast is voor adaptatie- of mitigatiemaatregelen. Vaak kunnen onderzoekers realistische opties schetsen of een bandbreedte aangeven waarbinnen de veranderingen zich waarschijnlijk zullen ontwikkelen. Op basis daarvan kunnen wel degelijk weloverwogen keuzes worden gemaakt. In die zin verschilt dit niet van besluitvorming op andere terreinen, zoals financiën of gezondheid. De woorden die daarbij worden gebruikt, maken echter een groot verschil. Termen als '*bandbreedte*', '*spreiding*' in plaats van '*onzekerheid*' of '*opties*' in plaats van '*scenario's*' kunnen de interpretatie van informatie sterk beïnvloeden (Verheggen, 2020).

> *'Onzekerheid is in de wetenschap een term om de grenzen aan te geven waarbinnen de kennis robuust is. We kunnen niet wachten tot we alles zeker weten. Onzekerheid betekent niet dat we niets moeten doen tegen klimaatverandering. In de mist gaan de meeste mensen ook langzamer rijden.' (Schulte, 2019)*

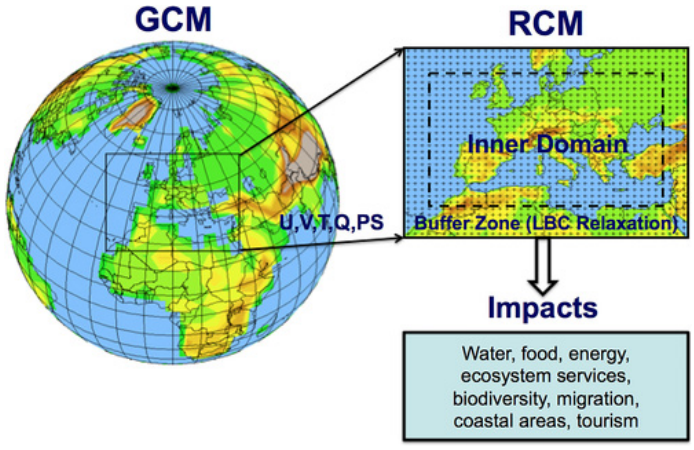
'Onzekerheid kan nooit een argument zijn om een bepaald risico te nemen. Toch wordt het vaak als reden aangevoerd om een beslissing over risico's uit te stellen. In de politiek is dat zeker zo: aanvullend onderzoek, een commissie die alles nog eens van alle kanten bekijkt, het werkt altijd weer om een lastige beslissing nog maar even niet te nemen.' (Custers, 2015)



Figuur 4.4. *Wereldwijde gemiddelde temperatuur in het verleden en volgens verschillende Sociaaleconomische scenario's (SSP's). In deze figuur wordt over 'spreiding' gesproken en niet over onzekerheden (Bron: KNMI).*

Regio en regionaal

In het dagelijks taalgebruik denken mensen bij het woord '*regio*' aan een gebied binnen een land, zoals een provincie of streek. In het klimaatonderzoek heeft '*regionaal*' echter een andere betekenis. Daar wordt gewerkt met regionale klimaatmodellen (Regional Climate Models, RCM's). In deze context verwijst '*regionaal*' niet naar een klein gebied, maar juist naar een groot gebied, zoals heel Europa of een groot deel daarvan.



Figuur 4.5. *Een mondiaal klimaatmodel (GCM=Global Circulation Model) berekent het klimaat voor de hele wereld. Een regionaal klimaatmodel (RCM=Regional Climate Model) voor een continent of een deel daarvan (Bron: Giorgi, 2019).*

Duurzaamheid en klimaatverandering

Duurzaamheid en klimaatverandering worden vaak door elkaar gebruikt en soms zelfs als gelijkwaardig gezien: wat duurzaam is, zou automatisch goed zijn voor het klimaat, en omgekeerd. Hoewel de twee begrippen sterk met elkaar samenhangen, zijn ze niet hetzelfde.

Binnen de Sustainable Development Goals (SDG's) is slechts één doel expliciet gericht op het tegengaan van klimaatverandering. Wel zijn er verschillende doelen die een relatie hebben met klimaatverandering. Dit onderstreept dat klimaatverandering onderdeel is van het bredere concept duurzaamheid dat ook sociale en economische dimensies omvat.



Figuur 4.6. *De Sustainable Development Goals (Bron: SDG Nederland, 2026).*

In ontwikkelde landen ligt de nadruk bij duurzaamheid vaak op milieutechnische aspecten. In minder ontwikkelde landen spelen daarnaast de sociale en economische aspecten, zoals armoedebestrijding, gezondheid en economische ontwikkeling, ook een grote rol.

Wat duurzamer is, draagt niet altijd direct bij aan het beperken van klimaatverandering of aan het aanpassen aan klimaatverandering. Zo is het beschermen van bossen belangrijk voor het behoud van biodiversiteit en voor het vasthouden van CO_2 in bestaande biomassa. Het compenseert echter geen extra uitstoot van broeikasgassen, omdat er bij bescherming van bestaande volgroeide bossen netto geen extra biomassa ontstaat en dus geen extra CO_2 wordt vastgelegd. Vervuiling met giftige stoffen zorgt niet automatisch voor meer uitstoot van broeikasgassen, maar het kan wel het vermogen van ecosystemen om zich aan te passen aan klimaatverandering beperken.

* **Pas het taalgebruik aan aan de doelgroep, vermijd jargon buiten het eigen vakgebied**

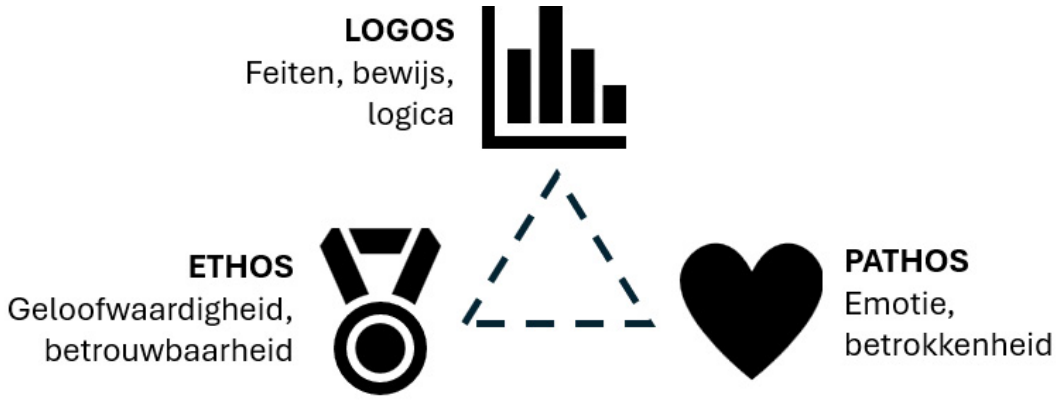
4.1.5. Storytelling

Er zijn veel definities van storytelling, maar in essentie draait het altijd om hetzelfde: het gebruik van verhalen om zo begrip, verbinding en/of verandering te bevorderen. Juist bij een thema als klimaatverandering, dat vaak als abstract, ver weg of overweldigend wordt ervaren, kan storytelling een rol spelen. Met verhalen kan het grote, mondiale vraagstuk terug worden gebracht tot menselijke proporties. Verhalen maken voelbaar wat cijfers en grafieken niet kunnen overbrengen.

In een goed verhaal zit herkenning, emotie, soms verrassing. Daardoor voelen mensen zich aangesproken en blijft informatie beter hangen. Wanneer iemand vertelt hoe extreme regenval schade aan zijn bedrijf veroorzaakte, wanneer een boer vertelt hoe hij zijn bedrijf heeft aangepast aan droogte, of wanneer een gezin vertelt over de verduurzaming van hun huis, dan wordt klimaatverandering concreet. Het gaat niet langer over smeltende ijskappen ver weg, maar over het eigen leven, werk en de directe omgeving. Storytelling kan laten zien hoe klimaatverandering ons al beïnvloedt, maar ook hoe we met de gevolgen kunnen omgaan.

Binnen de klimaatwetenschap wordt storytelling vaak gebruikt om uit te leggen hoe het klimaatsysteem werkt of wat de effecten van klimaatverandering zijn[27]. Daarbij wordt gebruikgemaakt van feiten en statistieken, er wordt verwezen naar betrouwbare bronnen en onderzoeken. Soms wordt gebruikgemaakt van analogieën. Er wordt dus vooral gebruikgemaakt van '*Logos*'[28] en deels van '*Ethos*' (zie figuur hieronder), zoals ook gedaan wordt in wetenschappelijk onderzoek. Om mensen echt te bereiken en te overtuigen is het vaak belangrijk om ook in te spelen op emoties en herkenning (meer '*Pathos*')[29]. Hoewel dit inspelen op de emoties vaak ongemakkelijk voelt voor wetenschappers, wordt dit juist gewaardeerd door het algemene publiek, maar ook door professionele gebruikers (Aarts, 2018). Ik heb zelf regelmatig ervaren dat er extra aandacht is voor informatie over klimaatverandering als je wat kunt vertellen over bijvoorbeeld het effect op de lokale kermis of bijcarnavalsoptochten (Noord-Brabant) of wat ik zelf heb gezien aan wateroverlast in de plaats waar ik woon.

27 Scenario's Zwitserland: NCCS, 2025. KNMI'23 klimaatscenario's impact cases: KNMI, 2023a.
28 Meer uitleg over logos-ethos-pathos: https://cicerogaatverder.nl/themas/logos-ethos-pathos/.
29 Workshop Storytelling op KNMI, gegeven door Elise Talgorn, september 2025.



Figuur 4.7. *Belangrijke elementen bij storytelling.*

Veel klimaatverhalen zijn niet geschreven vanuit het dagelijks leven van mensen (‘*wat betekent dit voor mij of mijn omgeving?*’), en ze laten handelingsperspectief en kansen onderbelicht (‘*wat kan iemand zelf doen*’). Bovendien sluit de informatie niet altijd aan bij de overtuigingen, wereldbeelden en mogelijkheden van de doelgroepen. Dit wordt ook wel de ‘*narrative gap*’ genoemd. Persoonlijke verhalen, ook van wetenschappers, werken vaak goed omdat ze naast feiten ook de persoonlijke motivatie en uitdagingen daarachter laten zien. Er wordt tegenwoordig wel vaker gebruik gemaakt van persoonlijke verhalen, ook vanuit klimaatwetenschap (KNMI, 2026a)[30] en andere partijen[31],[32]. Om te checken of verhalen echt aansluiten bij wat de doelgroep interessant vindt en om te achterhalen wat de doelgroep raakt, is het aan te raden die doelgroepen mee te nemen bij het maken van verhalen (participatieve methoden).

* **Met story telling kunnen de effecten van klimaatverandering tastbaarder en minder abstract worden en kan handelingsperspectief worden gegeven**

* **Verwerk meer ‘pathos’ in de informatie over klimaatverandering, naast ‘logos’ en ‘ethos’**

30 In Nederland onder andere via de ‘*user stories*’ in de KNMI’23 scenario’s, via de streepjescode met leeftijd op basis van figuur SPM.1 van IPCC (SPM.1)

31 Via klimaatverhalen zoals ‘Ongekend heet’, de campagne ‘*Zet ook de knop*’.

32 In de voorstelling ‘Overvloed’ van Patrick Nederkoorn (cabaretier) en Sjoerd Groeskamp (klimaatwetenschapper) worden verschillende persoonlijke perspectieven op een humoristische manier gecombineerd.

4.2. De rol van beeldmateriaal en verhalen

4.2.1. Storytelling met beelden

De link tussen klimaatverandering en de gevolgen

Storytelling kan nog concreter gemaakt worden door het gebruik van beeldmateriaal. Met beeldmateriaal kan ook herkenning opgeroepen worden. Iemand kan zich identificeren met personen en/of situaties of locaties herkennen. Dit is onder andere gebruikt bij de Zwitserse klimaatscenario's, waar vanuit het perspectief van vier verschillende personen is gekeken hoe klimaatverandering hun leven kan beïnvloeden. Uit interactie met gebruikers van de klimaatscenario's kwam naar voren dat ze graag de relatie tussen klimaatverandering in de scenario's en de gevolgen daarvan voor verschillende sectoren benadrukt wilden zien (Fisher et al., 2022). Vergelijkbare vragen kwamen naar voren in Nederland, waar dit in de KNMI'23 scenario's is vertaald in '*user stories*' voor verschillende sectoren, waarbij telkens herkenbare beelden zijn gebruikt uit verschillende sectoren.



Figuur 4.8. *De effecten van klimaatverandering voor verschillende personen in Zwitserland (Bron: NCCS, 2025).*



Figuur 4.9. *'User stories' in de KNMI'23 klimaatscenario's (Bron: KNMI, 2023a).*

Storytelling en handelingsperspectief

Storytelling speelt een belangrijke rol in campagnes die klimaatbewust gedrag willen stimuleren. Door verhalen van echte mensen centraal te stellen, wordt abstracte informatie over klimaatverandering concreet en herkenbaar. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de campagne 'Zet ook de knop' om. Er wordt ingezoomd op het dagelijks leven van verschillende mensen of het werk van verschillende bedrijven en organisaties, die ieder op hun eigen manier bijdragen aan het verminderen van hun energieverbruik of uitstoot. Het idee erachter is dat er altijd wel iets bij zal zitten dat iemand aanspreekt of herkent wat betreft mogelijkheden of motivaties[33]. Dit kan dan de kans vergroten dat anderen ook zelf in actie komen, omdat '*anderen zoals zij*' dit ook doen. Hier wordt uitgebreid gebruikgemaaktt van kennis uit de Toegepaste Psychologie.

Kijk in de zeespiegel: de toekomst verbeelden

Zeespiegelstijging krijgt veel aandacht in het debat over klimaatverandering. Tegelijkertijd voelt het voor veel mensen als een ver-van-mijn-bedshow. De jaarlijkse zeespiegelstijging lijkt klein, in Nederland momenteel bijna 4 mm/jaar, waardoor het probleem minder urgent of zichtbaar lijkt.

Om zeespiegelstijging minder abstract te maken, is er lesmateriaal ontwikkeld voor middelbare scholen in Amsterdam, met de volgende doelstellingen:

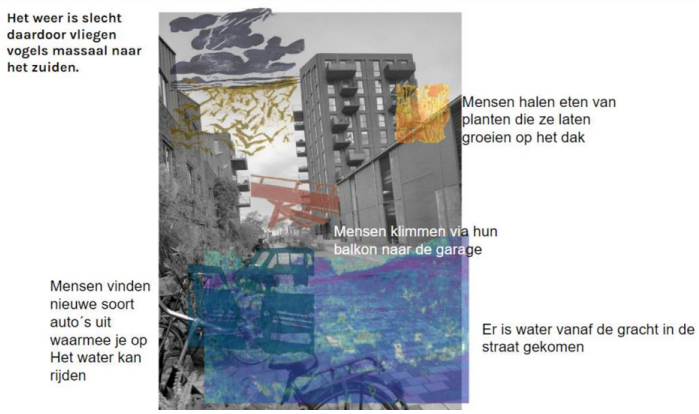
- Laten zien dat de zee altijd een belangrijke rol heeft gespeeld in de geschiedenis van Amsterdam. Dat is bijvoorbeeld terug te zien in straatnamen;
- Kennis vergroten over zeespiegelstijging: wat zijn de oorzaken, wat zijn de mogelijke gevolgen en hoe kunnen we ons aanpassen aan een stijgende zeespiegel?
- Leerlingen na laten denken hoe dat hun eigen leefomgeving kan beïnvloeden op de langere termijn en met hun ouders en familie nadenken over hoe ze met klimaatverandering willen omgaan (Bosschaart, 2024)[34].

In dit geval werden leerlingen zelf aan de slag gezet om de toekomst te verbeelden (Figuur 4.10) en na te denken over de gevolgen.

In een vervolg op het bovenstaande project ('*Dialoog over zeespiegelstijging*') is materiaal gemaakt voor het Watersnoodmuseum om kinderen de mogelijke toekomst te laten verbeelden en daarmee het gesprek met (groot)ouders te stimuleren (Figuur 4.11).

33 Ook in de campagne met betrekking tot waterbewustzijn https://www.levenmetwater.nl/. Hier wordt geen gebruik gemaakt van verhalen van mensen, maar men laat wel foto's zien met opties wat mensen zelf kunnen doen.

34 Een ander enigszins vergelijkbare poging om de toekomst te verbeelden en discussie tussen generaties te stimuleren is 'De eeuw van mijn opa'.



Figuur 4.10a. *Verbeeldingen van de toekomst bij meer zeespiegelstijging (Bosschaart, 2024).*



Figuur 4.10b. *Verbeeldingen van de toekomst bij meer zeespiegelstijging (Bosschaart, 2024).*



Figuur 4.11. *Kist ontwikkeld voor het Watersnood museum, waarbij 'ansichtkaarten' met behulp van stempels aangepast kunnen worden om de mogelijke invloed van zeespiegelstijging te verbeelden (Bron: Andy Dockett, betrokken bij project Dialoog over zeespiegelstijging).*

*** Beeldmateriaal bij storytelling kan helpen klimaatverandering dichterbij te brengen en een gesprek op te starten**

4.2.2. Serious games

Serious games zijn spellen met een extra doel, zoals kennisoverdracht, bewustwording of gedragsverandering. Ze combineren inhoudelijke, serieuze informatie met een creatieve en aantrekkelijke vormgeving en spelelementen. Ook over klimaatverandering zijn veel serious games ontwikkeld[35]. In deze spellen wordt vaak een realistische situatie nagebootst, waarbij de speler terechtkomt in een verhaal over klimaatverandering en mogelijke vormen van adaptatie[36] of mitigatie[37]. Om de fictieve situatie tot leven te brengen, maken deze games gebruik van beeldmateriaal. Serious games zijn vooral effectief wanneer er tijdens of na het spelen ruimte is voor reflectie. Door samen te bespreken waarom bepaalde keuzes zijn gemaakt, wat realistisch is en wat niet, en welke gevolgen beslissingen hebben, ontstaat meer inzicht en diepgang (Asplund et al., 2019; Neset et al., 2020; Schueller et al., 2020; Van der Wal et al., 2016).

Daarnaast kunnen serious games worden ingezet om beter te begrijpen wat verschillende doelgroepen belangrijk vinden bij het nemen van beslissingen en welke factoren hun keuzes beïnvloeden. In een realistische spelsituatie geven mensen soms andere antwoorden dan in een interview. Binnen de minor Creative Research aan de HvA zijn studenten aan de slag gegaan met de Climate Adaptation Game. Zij onderzochten op verschillende manieren hoe mensen tegenover klimaatmaatregelen staan en of een specifieke proefopzet invloed heeft op de beslissingen die spelers nemen. Hoewel de onderzoekjes met een beperkt aantal proefpersonen zijn uitgevoerd, waren er al wel aanwijzingen dat het spelen van de game beslissingen en houdingen kan beïnvloeden



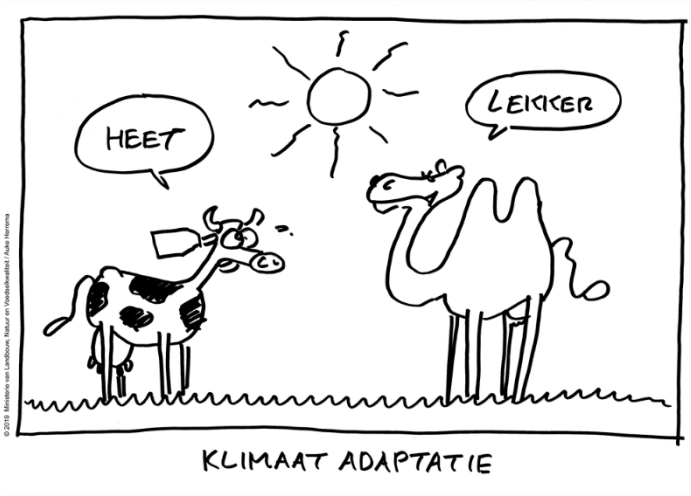
Figuur 4.12. *Screenshot van de Climate Adaptation Game (SMHI, 2026).*

*** Met serious games kan informatie over de individuele houding tegenover klimaatverandering achterhaald worden**

35 Voorbeeld van serious game gericht op kennisoverdracht: Climate Fresk.
36 Enkele voorbeelden van serious games rond klimaatadaptatie: het Klimaatspel, Adapt or BTrapped: Climate escape room.
37 Enkele voorbeelden van serious games rond klimaatmitigatie: The Climate Game — Can you reach net zero?, EN-ROADS.

4.2.3. Cartoons

Door middel van cartoons kan informatie rond klimaatverandering op een speelsere en lichtere manier gepresenteerd worden. Het kan helpen om te laten zien waarom sommigen heel anders tegen klimaatverandering aankijken, waarom gebruikte argumenten onzinnig of absurd zijn[38], et cetera (zie figuren hieronder). De cartoons van 'Cranky uncle' gebruik ik zelf regelmatig. Ze gebruiken vaak analogieën om uit te leggen waarom iets desinformatie is. Dat is veel effectiever dan het feitelijk met woorden uitleggen. Humor kan de weerstand tegen informatie over klimaatverandering verlagen en daarmee meer ruimte maken voor een gesprek hierover.



Figuur 4.13. *Verschillende interpretatie van dezelfde informatie (Bron: Werkconferentie landbouw, 2019).*



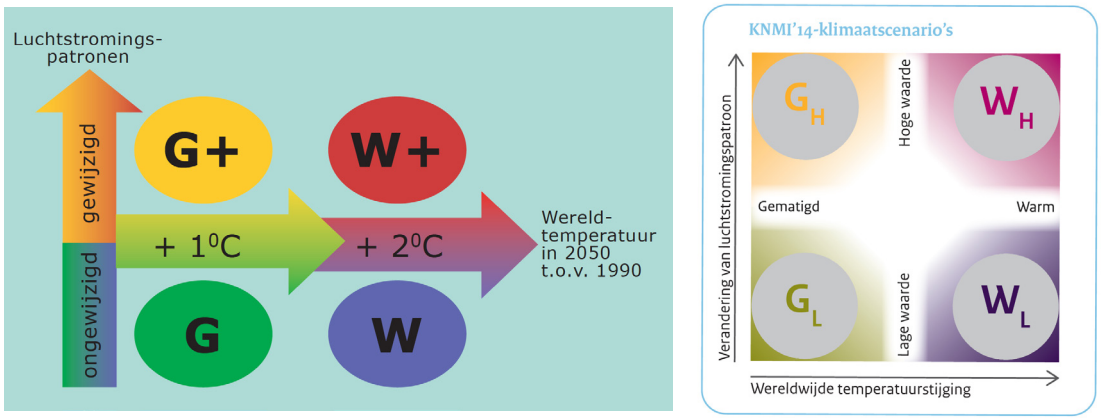
Figuur 4.14. *Deze cartoon gebruikt een analogie om duidelijk te maken dat wat misschien logisch lijkt niet altijd logisch is (Bron: Crankyuncle.com).*

*** Humor maakt informatie over klimaatverandering 'minder zwaar' en daardoor beter bespreekbaar**

38 Enkele voorbeelden: Chappatte, Cranky Uncle.

4.2.4. Klimaatscenario's in één oogopslag?

Voor de verschillende generaties KNMI-klimaatscenario's zijn schematische figuren ontwikkeld om inzichtelijk te maken hoe de scenario's zijn opgebouwd. De figuren van de KNMI'06- en KNMI'14-scenario's zijn veel gebruikt als illustratie. Tegelijkertijd bleek dat niet iedereen deze goed begreep en dat ze onvoldoende informatie gaven over de specifieke veranderingen binnen de afzonderlijke scenario's.



Figuur 4.15. *Schematische weergave van de KNMI'06 en KNMI'14 klimaatscenario's.*

Met behulp van een enquête en interviews is onderzocht hoe mensen de figuren interpreteerden en welke vragen ze daarbij hadden. De belangrijkste bevindingen waren:

- De figuren geven weinig concrete informatie over de klimaatveranderingen per scenario;
- De gebruikte afkortingen en de teksten bij de assen zijn niet voor iedereen duidelijk;
- De betekenis van kleuren en vormen wordt vaak niet begrepen.

Deze inzichten zijn meegegeven aan de ontwerper van de schematische weergave van de KNMI'23-scenario's, met als doel de figuur begrijpelijker, informatiever en aantrekkelijker te maken. Het resultaat is hieronder weergegeven. In de nieuwe figuur is meer informatie opgenomen over de effecten van klimaatverandering met balkjes, pictogrammen en toelichtende tekst aan de rechterkant. Afkortingen zijn vervangen door tekst en pictogrammen om de leesbaarheid te vergroten. Daarnaast zijn horizontale en verticale gekleurde balken gebruikt om de opbouw van de scenario's weer te geven.

Deze figuur is opnieuw besproken met een aantal gebruikers. De belangrijkste opgehaalde feedback daarbij is:

- De figuur bevat meer informatie dan eerdere versies, maar juist daardoor kost het relatief veel tijd om alle informatie te verwerken;
- De betekenis van de gebruikte kleuren is nog steeds niet voor iedereen duidelijk;
- De combinatie van verticale en horizontale balken wordt niet goed begrepen. Mogelijk komt dit doordat er geen toelichtende tekst onder de balken voor verdroging en vernatting staat.

Het is dus gelukt om de nieuwe figuur informatiever te maken. Tegelijkertijd blijft het een uitdaging om alle feedback in één ontwerp te verwerken.



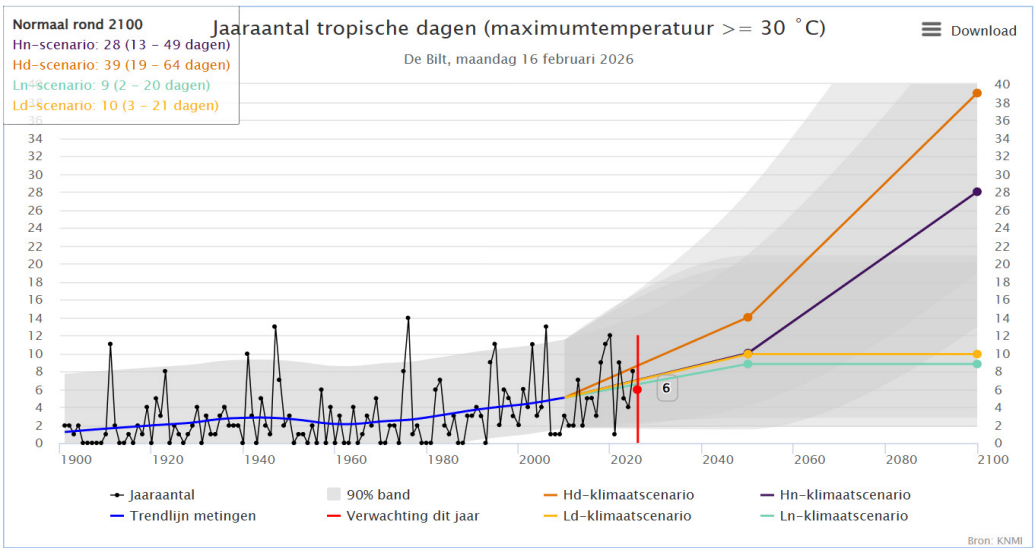
Figuur 4.16. Schematische weergave KNMI'23 klimaat-scenario's (Bron: KNMI, 2023a).

*** Het verzamelen en verwerken van gebruikersfeedback draagt bij aan het ontwikkelen van duidelijkere en informatievere visualisaties**

4.2.5. Overvloed aan informatie

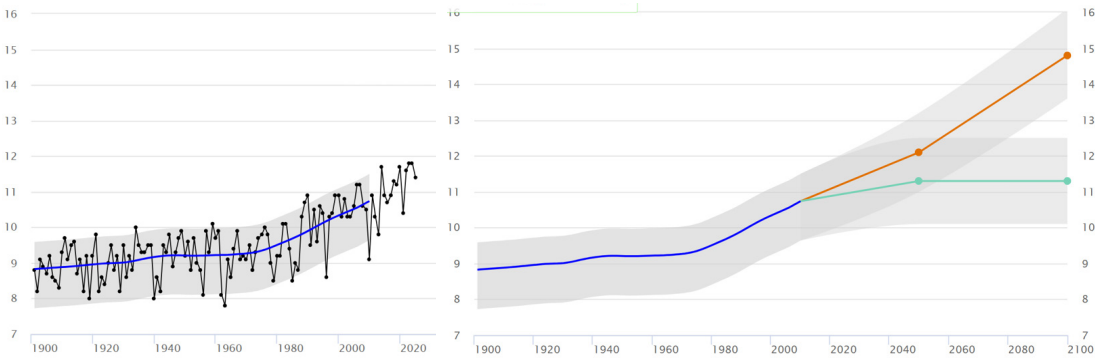
In sommige figuren staat erg veel informatie. Als deze informatie ook lastig te begrijpen is, dan kan dit leiden tot verkeerde interpretatie of het niet begrijpen of gebruiken van deze informatie.

Het klimaatdashboard is ontwikkeld omdat mensen graag de relatie willen zien tussen wat er is waargenomen in het verleden (per jaar, jaar-op-jaar variatie, trend), wat de toestand van het klimaat nu is, wat we dit jaar of dit seizoen kunnen verwachten, en wat we op de lange termijn kunnen verwachten (klimaatscenario's voor 2050 en 2100). Uit een onderzoek naar de eerste versie van het Klimaatdashboard bleek dat het voor verschillende mensen niet duidelijk was welke conclusie ze uit de figuren konden trekken. Men vroeg daarom soms om in tekst de belangrijkste conclusie in de figuur te zetten.



Figuur 4.17. *Voorbeeld van een grafiek uit het klimaatdashboard met alle beschikbare informatie.*

Een manier om complexe informatie begrijpelijker te maken is om de informatie in stappen aan te bieden. Dit is in principe ook mogelijk met het huidige dashboard, doordat de verschillende onderdelen van de figuren '*aan*' of '*uit*' gezet kunnen worden. In de figuur hieronder zijn links de trend en de waarnemingen aangegeven, en rechts alleen de trend in de waarnemingen en de toekomstscenario's. Per figuur is er dan minder informatie. De standaard instelling is echter dat alle informatie tegelijkertijd wordt getoond, omdat men juist het verband tussen de informatie uit het verleden en de toekomst wil zien. De doelgroep kan geholpen worden met bijvoorbeeld een toegankelijke toelichting over de opbouw van de figuur[39] en met een tekst over wat er in de figuur te zien is.



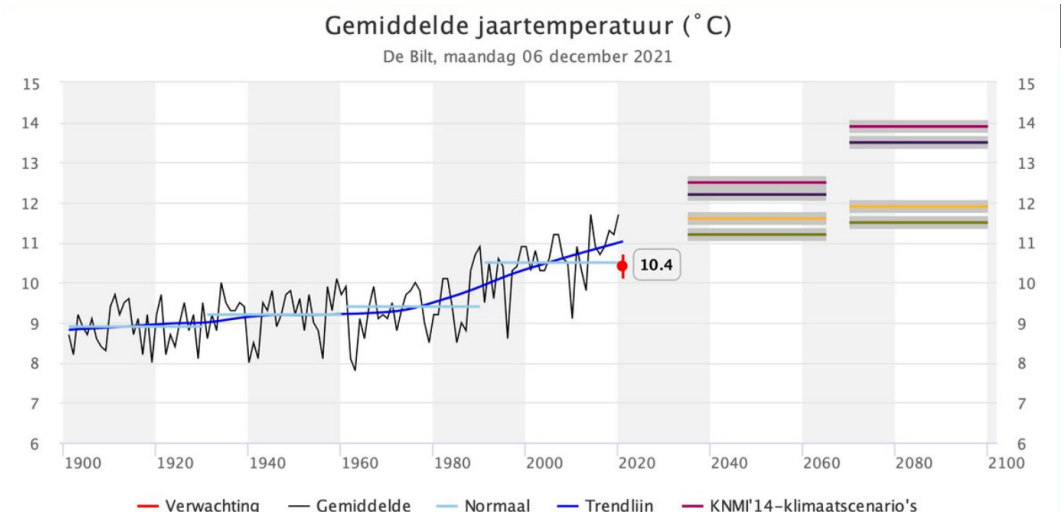
Figuur 4.18. *Voorbeelden van hoe de informatie uit het klimaatdashboard ook gepresenteerd kan worden met minder informatie per figuur.*

*** Help bij de interpretatie van complexe figuren of vereenvoudig figuren**

39 Er is een uitgebreide uitleg bij de figuur, maar deze staat bij het keuzemenu. Als de grafiek volledig op het scherm staat is de link naar de uitleg niet zichtbaar.

4.2.6. Beeldjargon

Net zoals er bij taal sprake kan zijn van het gebruik van jargon, specifieke woorden die alleen door experts begrepen worden, kan dat ook soms het geval zijn bij beeldmateriaal. Zo worden in de klimaatwetenschap regelmatig '*anomalieën*', afwijkingen van een referentie of gemiddelde getoond ('*hoeveel natter is dit jaar dan gemiddeld*'). Een ander voorbeeld is te zien in de eerdere versie van het klimaatdashboard: daar werd het gemiddelde voor het huidige of toekomstige klimaat aangegeven met een horizontale streep van 30 jaar breed (figuur 4.19). Het klimaat wordt immers vaak beschreven met gegevens over 30 jaar. Dat is bekend voor ingewijden, maar niet bij het algemeen publiek. De horizontale strepen werden dan ook meestal niet begrepen. Na onderzoek naar de interpretatie van het klimaatdashboard is de presentatie dan ook veranderd (zie Figuur 4.17 voor nieuwere versie).



Figuur 4.19. *Eerste versie van het klimaatdashboard waar het huidige en toekomstige klimaat met horizontale strepen werd aangegeven.*

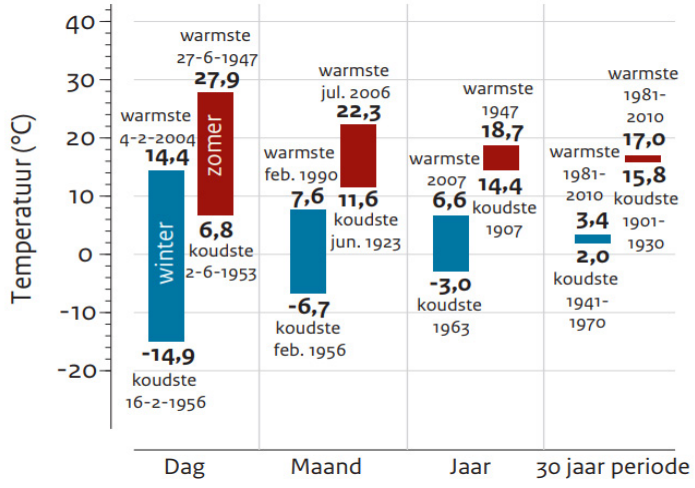
*** Pas op met 'beeldjargon': wat een logische manier van presenteren is voor klimaatwetenschappers is dat niet altijd voor het algemene publiek[40]**

40 Het omgekeerde kan ook het geval zijn. Om een doelgroep te bereiken kan het nuttig zijn om de informatie zo te presenteren dat deze aansluit bij wat binnen hun beroepsgroep gebruikelijk is (maatwerk). Hydrologen gebruiken vaak 'regenduurlijnen' voor de presentatie van neerslagstatistiek.

4.2.7. 'Onzekerheden' visualiseren

Natuurlijke variatie

De onzekerheden of bandbreedtes die in een figuur getoond worden, kunnen verschillende oorzaken hebben. Door natuurlijke variatie in de locatie van hoge- en lagedrukgebieden kan het ene jaar warmer, kouder, natter of droger zijn dan het volgende jaar. Dat is in het Klimaatdashboard terug te zien als jaar-op-jaar variatie in onder andere temperatuur en neerslag. De natuurlijke variatie is een eigenschap van het klimaat en die kunnen we beschrijven met behulp van statistiek op basis van waarnemingen[41]. Zonder klimaatverandering zou de ene 30 jaar met waarnemingen toch net een andere beschrijving van het klimaat kunnen geven dan de andere 30 jaar met waarnemingen. Klimaatonderzoekers zijn vooral geïnteresseerd in deze 30-jaar op 30-jaar variatie om te kunnen bepalen of een klimaat significant is veranderd. In Figuur 4.18 werd met de smalle grijze band rond de waarden voor de KNMI'14 klimaatscenario's deze 30-jaar op 30-jaar natuurlijke variatie aangegeven[42]. Voor de meeste mensen is echter de jaar-op-jaar variatie tot de dag-op-dag variatie veel interessanter (Figuur 4.20). Dat is immers de variatie die ze zelf ervaren. In Figuur 4.19 werd vooral gekeken vanuit klimaatonderzoek en werd benadrukt of het klimaat wel of niet significant ging veranderen. In Figuur 4.17 wordt meer gedacht vanuit het algemeen publiek door te laten zien wat ze kunnen ervaren van het huidige en veranderende klimaat.



Figuur 4.20. *Waargenomen temperatuurvariaties in De Bilt sinds 1901 over verschillende tijdschalen. Ze zijn een optelsom van natuurlijke variaties en klimaatverandering (Bron: KNMI, 2015).*

*** Afhankelijk van de boodschap van een figuur laat je verschillende soorten natuurlijke variatie zien**

41 Deze natuurlijke variatie wordt in het klimaatdashboard aangegeven met de grijze banden: 9 van de 10 jaren vallen de waarnemingen daarbinnen. Op basis van klimaatmodellen is ook een dergelijke band voor de toekomstscenario's te geven.

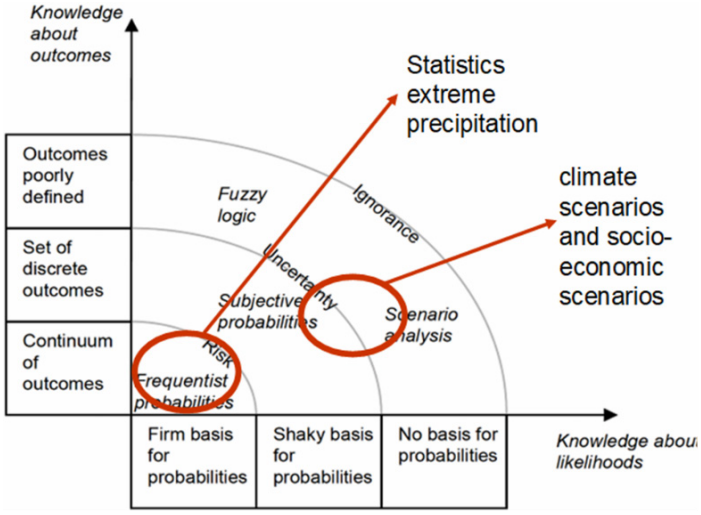
42 Als de grijze banden in Figuur 4.18 elkaar niet overlappen, zijn de scenario's significant verschillend (90% betrouwbaarheid).

Incomplete kennis

Naast natuurlijke variatie, zijn voor het toekomstige klimaat twee andere factoren belangrijk, namelijk

6. Wat er gaat gebeuren met de uitstoot van broeikasgassen (deze worden beïnvloed door sociaaleconomische en technologische ontwikkelingen) en
7. Hoe het klimaatsysteem daar op gaat reageren.

Deze 'onzekerheden' hebben te maken met incomplete kennis over hoe systemen werken en daardoor is het niet mogelijk om kansen te geven. Wel is het mogelijk om scenario's ('*wat gebeurt er als …*') aan te geven (Figuur 4.21). Met behulp van (biasgecorrigeerde) klimaatmodeldata zijn wel de kansen binnen een scenario te beschrijven, dus de gemiddelden en de kansen op extremen.

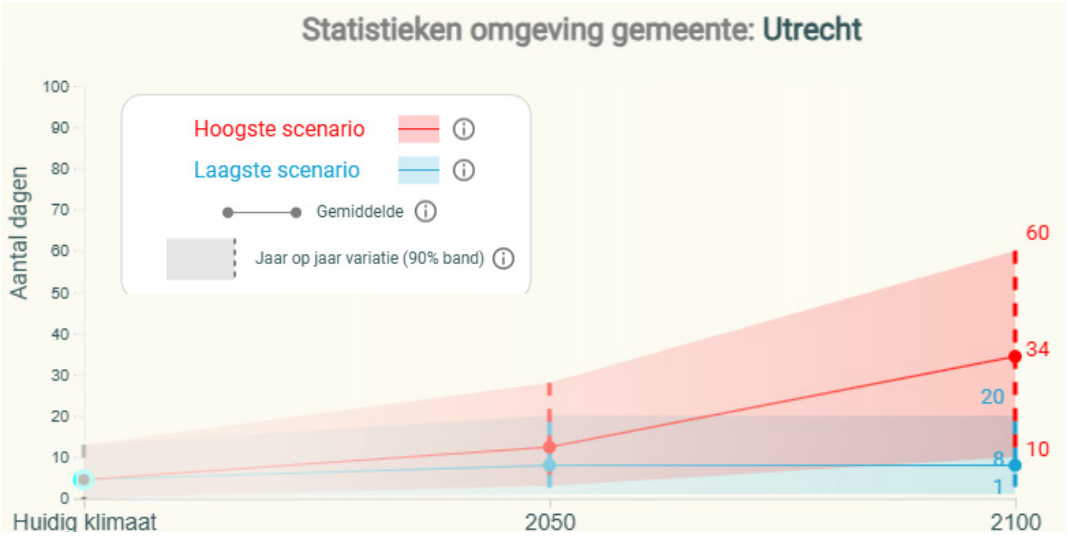


Figuur 4.21. *Schematische weergave wanneer statistiek en wanneer scenario's gebruikt kunnen worden (Bron: gebaseerd op Dessai & Hulme, 2003).*

De bandbreedte voor de toekomst kan op verschillende manieren worden gegeven, zoals aangegeven in Tabel 4.1. In een figuur kan veel gemakkelijker dan in woorden worden aangegeven welke bandbreedte wordt gebruikt (Figuur 4.22). Visualisaties worden daarom vaak gebruikt om overzicht en structuur aan te geven bij een grote hoeveelheid complexe data (Bonneau et al., 2014; Kamal et al., 2021; Kinkeldey et al., 2017).

Tabel 4.1. *Verschillende manieren om de bandbreedte voor de toekomst aan te geven: voorbeeld voor tropische dagen (Bron: KlimaatEffectAtlas, 2026).*

Aantal tropische dagen rond 2100 voor De Bilt	
Bandbreedte gemiddelden scenario's	8 - 34
Bandbreedte jaar-op jaar variatie H_d scenario	10 - 60
Bandbreedte jaar-op jaar variatie alle KNMI'23 scenario's	1 – 60



Figuur 4.22. *Aantal tropische dagen voor De Bilt rond 2100 (zie ook tabel 4.1; Bron: KlimaatEffectAtlas, 2026).*

*** Maak duidelijke welke bandbreedte voor de toekomst wordt aangegeven: met een figuur is dit vaak makkelijker te doen**

*** Voor een individueel klimaatscenario is geen kans te geven, maar binnen een scenario is wel de kans op weersextremen aan te geven**

4.3. Maatwerk in communicatie en visualisatie

4.3.1. Ontwerp hitte-app

Hittegolven komen steeds vaker voor en volgens de KNMI-klimaatscenario's (KNMI, 2023a) zal de hitte in de toekomst verder toenemen. In Nederland overlijden jaarlijks meer mensen door hitte dan door overstromingen, maar veel mensen zijn zich daar niet van bewust. Vooral jongeren zullen in de toekomst vaker te maken krijgen met extreme hitte. Toch worden zij binnen bestaande hitte-initiatieven zelden als specifieke doelgroep benaderd, terwijl ook zij risico lopen.

Uit onderzoek (RIVM, 2023) blijkt dat jongeren moeite hebben om de risico's van hitte goed in te schatten, met name tijdens fysieke inspanningen zoals festivals, sportwedstrijden of intensief werk. Het is daarom belangrijk dat zij zich bewuster worden van de gevaren van extreme hitte en weten hoe zij zich hierop kunnen voor-

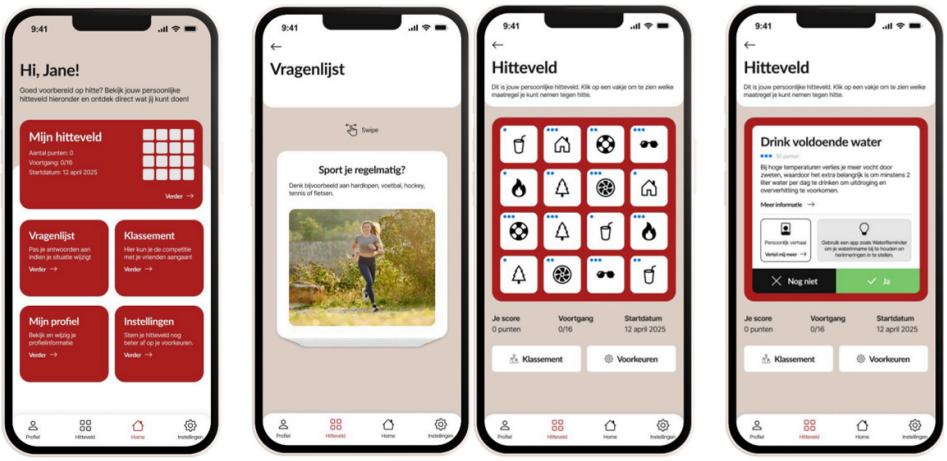
bereiden. Vanuit deze achtergrond is een student Communicatie en Multimedia Design[43] aan de slag gegaan en heeft ze de volgende design challenge geformuleerd:

> *'Hoe kan ik door middel van een digitaal interactief product de bewustwording en voorbereiding van jongeren rondom extreme hitte vergroten?'*

Op basis van interviews met professionals en jongeren, en een enquête (onder andere uitgezet binnen het netwerk communicatie klimaatadaptatie) is een lijst met ontwerpeisen opgesteld (Tabel 4.2). De focus lag daarbij op jongeren van 16 tot 30 jaar die studeren of werken en zelfstandig wonen. Deze eisen vormden de basis voor het ontwerp van een '*hitte-app*'.

Tabel 4.2. *Overzicht aan opgehaalde eisen voor het ontwerp van een 'hitte-app' voor jongeren.*

Gebruikerseisen	**Technische eisen**
• Praktische, haalbare en toegankelijke maatregelen aanbieden • Maatregelen afstemmen op de persoonlijke woon- en leefsituatie van de gebruiker • Duidelijk maken hoe gebruikers zelf invloed kunnen uitoefenen op de situatie • Laagdrempelig en boeiend • Informatie bieden over de oorzaken en gevolgen van extreme hitte, zodat urgentie duidelijk wordt	• Digitaal en interactief • Toegankelijk op een smartphone • Toegankelijk via een website **Bedrijfseisen** • Realistische informatie, zonder ondenkbare extreme situaties • Focus op extreme hitte



Figuur 4.23. *Enkele voorbeelden van schermen binnen het ontwerp voor de 'hitte-app'.*

Vervolgens zijn meerdere concepten ontwikkeld. Twee ideeën bleken het meest veelbelovend: de Hittebingo en het delen van persoonlijke verhalen over hitte. Uiteindelijk is ervoor gekozen om de sterke elementen van beide concepten te combineren. Door praktische maatregelen te koppelen aan persoonlijke ervaringen en een competitie-element toe te voegen, wordt het concept niet alleen informatief, maar ook activerend.

Bij het eerste gebruik van de app beantwoordt de gebruiker enkele vragen over de woonsituatie en dagelijkse bezigheden. Hiermee wordt een persoonlijk '*hitteveld*' gemaakt

43 Tekst en figuren paragraaf gebaseerd op rapportage over dit onderzoek door Sanne Oosterhof in 2025.

dat aansluit bij de leefomgeving en voorkeuren van de gebruiker. Zo ontvangt iedere gebruiker alleen relevante, op maat gemaakte tips en uitdagingen die helpen om zich beter voor te bereiden op warme periodes.

Tot slot zijn gebruikerstesten uitgevoerd om verschillende onderdelen van het ontwerp verder te verfijnen en te optimaliseren[44].

*** Het toespitsen van communicatie op je doelgroep maakt informatie vaak aantrekkelijker en effectiever**

4.3.2. Hoe kan het KNMI meer jongeren bereiken?

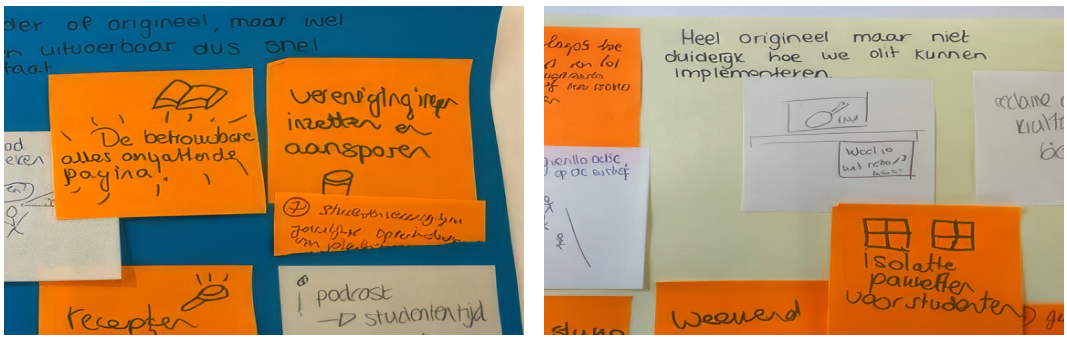
Jongeren komen via sociale media regelmatig in aanraking met mis- en desinformatie over klimaatverandering. Tegelijkertijd zullen juist zij in de toekomst vaker en langduriger de gevolgen van klimaatverandering ervaren dan oudere generaties. Het is daarom van groot belang dat zij toegang hebben tot betrouwbare en begrijpelijke klimaatinformatie.

Het KNMI beschikt over veel data en kennis over klimaatverandering. Uit onderzoek blijkt echter dat het KNMI onder jongeren relatief onbekend is, niet vanzelfsprekend wordt gezien als dé autoriteit op het gebied van klimaat en dat bijvoorbeeld de Klimaatberichten jongeren niet echt aanspreken of niet bij hen bekend zijn (Rammeloo & Verheggen, 2025). Op basis hiervan heeft een student Toegepaste Psychologie[45] onderzoek gedaan naar: *'Hoe kunnen (vanuit het KNMI) de gevolgen van klimaatverandering het best worden gecommuniceerd naar jongeren?'*

Klimaatbewust gedrag levert geen direct zichtbaar effect op het klimaat op. Vooral bij jongeren, die zijn opgegroeid met technologie en gewend zijn aan '*directe bevrediging*', kan dit leiden tot een kloof tussen intentie en daadwerkelijk gedrag. Het zichtbaar en concreet maken van de resultaten van gedragsverandering kan daarom motiveren. Veel jongeren denken dat zij goed op de hoogte zijn van klimaatverandering, maar hun kennis blijkt vaak oppervlakkig. Daardoor weten zij niet altijd wat zij zelf concreet kunnen doen, wat hun persoonlijke impact is of wat klimaatverandering specifiek voor henzelf betekent. Uit een enquête onder jongeren (18–25 jaar, hbo/wo) bleekt dat zij vooral via sociale media bereikt willen worden (ook NOS Stories werd regelmatig genoemd). Daarnaast geven zij aan dat het helpt wanneer klimaatverandering dichter bij huis wordt gebracht: wat merken we nu al in Nederland en wat gaat hier in de toekomst gebeuren? Verder vinden zij dat klimaatbewust gedrag meer een sociale norm moet worden en actiever gestimuleerd mag worden. Tot slot verwachten zij dat de overheid

44 Er is uiteindelijk geen werkende app gemaakt op basis van dit ontwerp. Daarvoor is andere expertise nodig.
45 Paragraaf gebaseerd op onderzoeksrapportage door Violet de Vroe in 2023.

niet alleen communiceert over wat burgers moeten doen, maar ook duidelijk laat zien welke stappen zij zelf zet.



Figuur 4.24. *Enkele resultaten uit de co-creatiesessie.*

Uit de co-creatiesessies kwamen enkele belangrijke inzichten naar voren. Het KNMI heeft onder jongeren een wat *'suf'* imago en wordt niet direct geassocieerd met klimaatverandering. De website wordt nauwelijks gebruikt om het weer te checken[46] en ook het Instagramaccount wordt door deze doelgroep weinig gevolgd. Dit geeft aan dat een veel gerichtere communicatie richting jongeren nodig is: aansluiten bij de sociale media die zij daadwerkelijk gebruiken, communiceren in een passende *'tone of voice'* en inspelen op hun belevingswereld. Ook werkt het het beste als jongeren actief worden betrokken in plaats van alleen te zenden. Samenwerkingen met partijen die jongeren aanspreken kunnen daarbij helpen, vooral wanneer zij haalbare en concrete handelingsperspectieven bieden. Het helpt als acties zichtbaar resultaat opleveren en bij voorkeur een gevoel van directe voldoening geven. Om de geloofwaardigheid te vergroten, is het belangrijk dat het KNMI ook laat zien wat het zelf doet om klimaatbewuster te werken.

4.3.3. Gebruik analogieën

Klimaatverandering is voor veel mensen een abstract en moeilijk voorstelbaar onderwerp. Het kan daarom helpen om aan te sluiten bij herkenbare, alledaagse situaties waarmee de complexiteit van klimaatverandering beter kan worden uitgelegd. Door gebruik te maken van analogieën wordt een brug geslagen tussen een bekend probleem en het minder tastbare vraagstuk rond klimaatverandering.

Omgaan met onzekerheden[47]

Een moeilijk aspect bij klimaatverandering is het omgaan met onzekerheden. Studenten van de minor Creative Research[48] voerden een klein onderzoek uit onder kinderen naar het gebruik van analogieën om inzichtelijk te maken hoe je met onzekerheid kunt omgaan. Zij begonnen met het verkennen van onderwerpen die aansluiten bij de leefwereld van kinderen, zoals het gebruik van een mobiele telefoon en zakgeld. Vervolgens zochten zij naar passende vergelijkingen.

46 Het onderzoek is uitgevoerd voor de introductie van de KNMI-weerapp. Het is niet duidelijk of deze app door jongeren wordt gebruikt.

47 Een ander voorbeeld: *'Onzekerheid betekent niet dat we niets moeten doen tegen klimaatverandering. In de mist gaan de meeste mensen ook langzamer rijden.'* (Verheggen, 2020).

48 Onderzoek van Jade Peet, Merel Kouwets, Quintijn Waijenberg.

Eén van de gekozen analogieën was de batterij van een mobiele telefoon: '*wat doe je als je ziet dat je batterij bijna leeg is, maar je niet precies weet hoe lang deze het nog volhoudt?*' De leerlingen aan wie deze vraag werd voorgelegd, gaven uit zichzelf aan dat zij in zo'n situatie direct actie zouden ondernemen om het stroomverbruik te beperken, in plaats van af te wachten tot zij meer zekerheid hebben.

Door middel van een korte cartoon werd vervolgens de koppeling gemaakt tussen een bijna lege telefoonbatterij en klimaatverandering: ook daar is sprake van onzekerheid over het precieze verloop, maar wachten tot volledige zekerheid kan risicovol zijn. Hoewel deze aanpak slechts bij een kleine groep is getest, lieten de eerste resultaten zien dat leerlingen het verband vaak begrepen en de analogie hielp om uit te leggen dat we nu al actie moeten ondernemen om de effecten van klimaatverandering te beperken, ook al weten we nog niet alles hierover.



Figuur 4.25. *Gebruik een analogie om uit te leggen hoe je met onzekerheden kunt omgaan rond klimaatverandering (Bron: Jade Peet, Merel Kouwets, Quintijn Waijenberg).*

* Analogieën kunnen helpen uitleggen hoe je met nieuwe situaties rond klimaatverandering om kunt gaan

Meest waarschijnlijke versus meest relevante

Bij de publicatie van de KNMI'23-scenario's werden nogal wat vragen gesteld over de waarschijnlijkheid van de scenario's met hoge uitstoot van broeikasgassen (H_d en H_n). Omdat er inmiddels wel allerlei maatregelen worden genomen om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en omdat daardoor de wereldwijde toename van broeikasgasuitstoot enigszins is afgevlakt, worden deze klimaatscenario's niet als waarschijnlijk gezien. Sommigen vroegen zich af of het wel zinvol is om deze scenario's überhaupt te gebruiken.

Om uit te leggen waarom het toch belangrijk is om ook minder waarschijnlijke, maar ingrijpende scenario's mee te nemen, is gezocht naar analogieën die iedereen wel kent. Eén van de voorbeelden die ik regelmatig gebruik is het oversteken bij een zebrapad. Als voetganger leer je om eerst naar links en rechts te kijken voordat je oversteekt. In de meeste gevallen zullen automobilisten stoppen. Dat is de meest waarschijnlijke situatie. Toch kijk je naar beide kanten, omdat je ook voorbereid wilt zijn op de minder waarschijnlijke situatie waarin een automobilist niet stopt. Het meenemen van hoge uitstootscenario's werkt op vergelijkbare wijze: ze helpen om voorbereid te zijn op extreme ontwikkelingen. Een andere mogelijke analogie is die met verzekeringen. Mensen verzekeren zich tegen gebeurtenissen die relatief weinig voorkomen, zoals brand of ernstige waterschade. Niet omdat deze gebeurtenissen erg waarschijnlijk zijn, maar omdat de impact groot is als ze zich voordoen. Deze extreme situaties zijn dus het meest relevant om maatregelen te nemen. Op dezelfde manier geven hoge uitstootscenario's inzicht in mogelijke risico's met grote gevolgen, zodat beleid en maatregelen hier op kunnen inspelen.

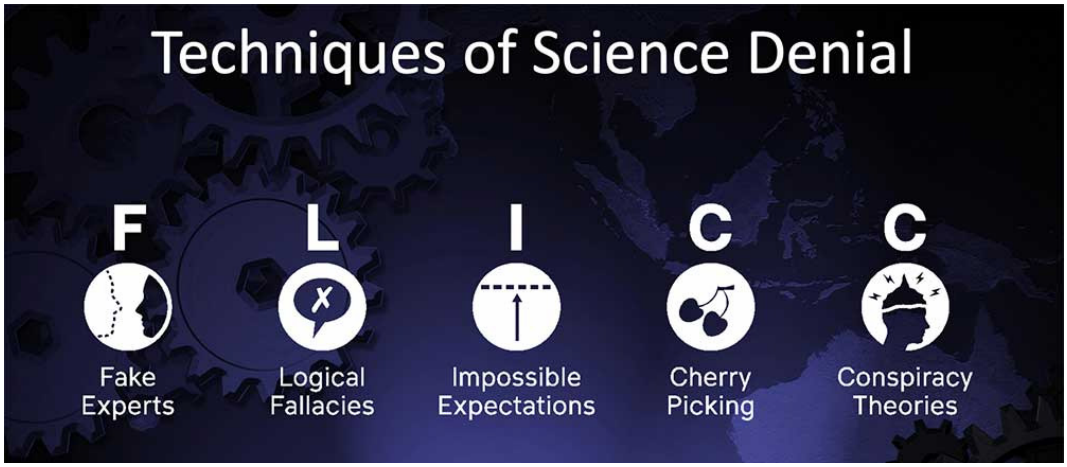


Figuur 4.26. *Ook bij een zebrapad is het verstandig om links en rechts te kijken om rekening te houden met de minder waarschijnlijke situatie dat automobilisten toch doorrijden.*

*** Analogieën kunnen helpen uitleggen waarom je je niet op het meest waarschijnlijke voorbereid, maar op het meest relevante**

4.4. Desinformatie en misinformatie

Over klimaatverandering bestaan veel misvattingen en wordt veel verkeerde informatie verspreid. Desinformatie is het doelbewust verspreiden van misleidende informatie, bijvoorbeeld om meningen te beïnvloeden. Desinformatie bestaat niet altijd alleen uit onjuiste informatie. Regelmatig is het juist een combinatie van feiten en verzonnen informatie, of uit de context getrokken informatie. Bij desinformatie worden vaak dezelfde vijf strategieën gebruikt (Cook, 2020). Desinformatie leidt vaak tot misinformatie. Misinformatie is misleidende informatie waarbij de verspreider niet weet dat de informatie niet klopt. Zoals hiervoor aangegeven, ontstaat misinformatie ook vaak door verkeerde interpretatie van klimaatdata en -informatie.



Figuur 4.27. *De vijf technieken die gebruikt worden bij wetenschapsontkenning (Bron: Cook, 2020).*

Ik zie regelmatig dat men denkt wel te weten hoe het klimaat verandert of al is veranderd. Dat betekent dan vaak dat de informatie niet meer gecheckt wordt. Hierdoor wordt soms onbewust verkeerde informatie verspreid.

Maakt het uit of je denkt dat het klimaat in de stad sneller verandert dan in het buitengebied? Misschien maakt het niet heel veel uit voor de uiteindelijke maatregelen die worden genomen, maar die maatregelen zijn dan wel gebaseerd op verkeerde, vertekende of onvolledige informatie. Op de langere termijn kan dat mogelijk de geloofwaardigheid en daarmee de steun voor adaptatiemaatregelen ondermijnen. Onder klimaatgeletterd verstaan we onder andere dat iemand beslissingen gerelateerd aan klimaatadaptatie en – mitigatie goed kan onderbouwen en dat iemand weet wanneer de eigen kennis mogelijk tekortschiet.

4.4.1. Veelvoorkomende misverstanden over klimaatverandering

In deze paragraaf zet ik verschillende veelvoorkomende misverstanden op een rij. Deze misverstanden komen vaak door een gebrek aan kennis of een verkeerde interpretatie van informatie:

- **Toename extremen**

  Vaak wordt aangegeven dat door klimaatverandering weersextremen toenemen. Hitte-extremen nemen inderdaad toe door temperatuurstijging, maar koude-extremen nemen juist af. We verwachten dat de sterkte van windstoten tijdens onweersbuien zal toenemen, maar we zien geen toename van winterstormen in de waarnemingen en ook niet in de klimaatmodelsimulaties voor de toekomst in Nederland.

- **Toename temperatuur in steden**

  De gevolgen van hitte nemen in steden sneller toe dan in het buitengebied, maar de temperatuur zelf neemt in de steden niet sneller toe door klimaatverandering. Door het Hitte-eiland-effect is het in steden gemiddeld wat warmer dan buiten steden, waardoor men in steden dichter bij fysiologische grenzen zit waarboven hittestress optreedt. Eenzelfde verandering in temperatuur zal daardoor een grotere impact hebben in steden.

- **Tijd om maatregelen tegen klimaatverandering te nemen**

Klimaatverandering gaat relatief langzaam: binnen vijf of tien jaar zul je geen significante verandering zien. Dit geeft de indruk dat we nog wel de tijd hebben om maatregelen te nemen tegen klimaatverandering. Echter, zeker bij zeespiegelstijging is het belangrijk om nu al maatregelen te nemen om zeer sterke stijging in de verre toekomst te voorkomen. Wat we nu doen heeft effect op wat er de komende eeuwen gaat veranderen.

- **Te verwachten klimaat en weer**

Voor velen is het ook moeilijk te begrijpen waarom we wel kunnen aangeven hoe het klimaat er over 50-100 uit zou kunnen zien, maar dat het weer over twee weken moeilijk is te voorspellen. Ik probeer dit vaak uit te leggen met de volgende vergelijking: bij een muziekfestival is meestal vrij goed te voorspellen hoeveel mensen er komen als je het programma weet en weet hoeveel mensen er waren in de jaren ervoor ('het klimaat'), maar het is heel moeilijk om aan te geven waar en wanneer de verschillende mensen op dat festivalterrein zijn ('het weer')[49].

- **CO_2 compensatie**

Een volgroeid tropisch regenwoud waar de totale biomassa gelijk blijft, heeft een balans tussen de hoeveelheid CO_2 die het opneemt overdag en de hoeveelheid die weer wordt afgegeven (door verrotten van biomassa, door 'ademhaling' van planten). De netto opname is dan ongeveer 0, met wat variatie tussen jaren[50].

4.4.2. Enkele tips wanneer klimaatinformatie te checken

Het is vaak lastig om informatie over klimaatverandering te beoordelen als je niet veel achtergrondkennis hebt. In de voorgaande paragraaf en ook in de rest van dit handboek staan verschillende voorbeelden waar klimaatinformatie verkeerd kan worden geïnterpreteerd, of waar deze onvolledig is of een verkeerde suggestie kan wekken. Op basis daarvan worden hier een aantal tips gegeven wanneer klimaatinformatie verder gecheckt zou moeten worden.

Referentieperiode en 'huidige klimaat'

- Er is geen beschrijving van wat als referentieperiode is gebruikt? In de KNMI'23 scenario's wordt de periode 1991-2020 als referentie gebruikt, terwijl voor het Parijsakkoord de periode 1850-1900 is gebruikt. Het verschil is ongeveer 0,7 °C voor de mondiale temperatuurstijging.
- Er is geen beschrijving van wat onder 'huidige klimaat' wordt verstaan? Klimatologen gebruiken vaak de periode 1991-2020 als beschrijving voor het huidige klimaat zonder correctie voor de trend, maar in de neerslagstatistiek is wel een correctie voor de trend gebruikt. Dit kan aanzienlijke verschillen opleveren als er een duidelijke trend is.
- Er is geen locatie gespecificeerd waarvoor de klimaatinformatie geldt? Het kli-

49 Vergelijking die ik ooit van collega Rob van Dorland (KNMI) heb gehoord.

50 Uiteraard is het wel nuttig om tropisch regenwoud te beschermen vanwege andere redenen zoals bescherming van de biodiversiteit en voorkomen dat er veel CO_2 vrijkomt als een bos wordt gekapt.

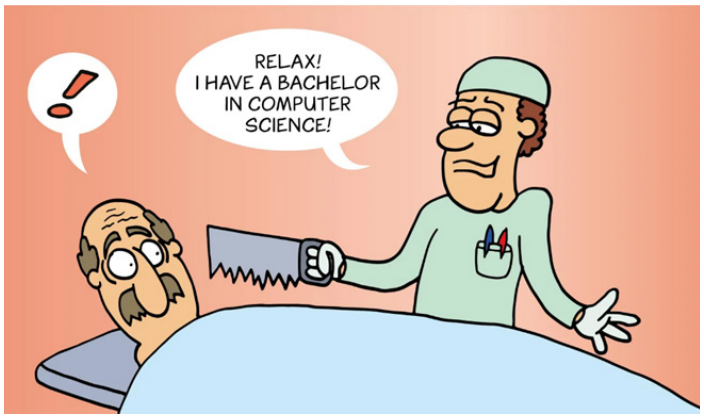
maat binnen Nederland verschilt enigszins. Zo is de temperatuur langs de kust in de zomer meestal wat lager en in de winter juist wat hoger dan in het binnenland door de temperende werking van de Noordzee. Het aantal tropische dagen, vorstdagen, et cetera is dan ook niet gelijk voor elke plek in Nederland.

Trends

- Trend in één of enkele jaren? Bij trends gaat het over veranderingen in een bepaalde richting. Daarom wordt meestal gekeken naar langzaam schuivende gemiddelden over 30 jaar. De jaar-op-jaar variatie laat vooral de natuurlijke variabiliteit zien.
- Is de Klimaatinformatie over een beperkt aantal jaren? Dan kan er sprake zijn van 'cherry picking' om een bepaalde conclusie zogenaamd te onderbouwen. Is er een langere tijdreeks beschikbaar die mogelijk een andere trend zou kunnen laten zien?
- Is er sprake van een korte periode waarover het gemiddelde wordt berekend om de trend te laten zien? Als een schuivend gemiddelde van bijvoorbeeld 5 jaar wordt gebruikt om de trend te berekenen, is vaak te zien dat de trendlijn veel op en neer gaat. De zogenaamde trendlijn laat dan veel natuurlijke variatie zien en niet de echte trend (zie paragraaf 3.3.4);
- Is de trend doorgetrokken tot het meest recente jaar? Zeker als de waarden voor een bepaalde klimaatvariabelen veel variëren tussen jaren, dan kan de trendlijn die doorgetrokken is tot het meest recente jaar niet betrouwbaar zijn (zie paragraaf 3.1.4).

Toekomstig klimaat

- Is er maar één getal voor de toekomst zonder dat wordt vermeld voor welk scenario dit geldt? Er is altijd een bandbreedte voor wat er in de toekomst kan gaan gebeuren. Dan is het belangrijk om te weten of het getal aan de bovenkant, onderkant of in het midden van die bandbreedte zit;
- Wordt aangegeven welke bandbreedte wordt getoond? Wordt de jaar-op-jaar variatie voor één klimaatscenario getoond, of wordt de bandbreedte van alle scenario's getoond? Bij voorkeur wordt de bandbreedte van alle scenario's getoond om een zo objectief mogelijk beeld te geven.



Figuur 4.28. *Voorbeeld van een fake expert: check waar iemand echt verstand van heeft (Bron: Crankyuncle.com).*

Algemeen

Enkele algemene adviezen voor het checken van informatie (Isdatechtzo, 2026):

Check de expert

Check waar iemand echt verstand van heeft. Een expert op het gebied van waterbeheer en klimaatadaptatie is niet automatisch expert op het gebied van klimaatverandering, en omgekeerd ook niet.

Check het achter-liggende onderzoek en de data

Klopt de conclusie met wat er in het onderliggende artikel wordt verteld, of wordt alleen één ding uit de context gehaald? Laat men de volledige reeks met waarnemingen zien, of maar een klein stukje? Komen de data uit een betrouwbare bron en zijn ze op de juiste manier verwerkt?

Delen andere experts deze mening?

Na veel onderzoek en discussie komen wetenschappers vaak tot een conclusie die door de meesten wordt gedeeld en bewezen wordt verondersteld.

Referenties

Aarts, E. (2018). How to Write Impactful Stories about Regional Climate Change Adaptation Using Cultural Theory. Master Thesis Science Education & Communication, Utrecht University/Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI).

Animals today (2022). Bevers bouwen dammen tegen verdroging door klimaat. Bericht 25 11 2022. https://www.animalstoday.nl/bevers-bouwen-dammen-tegen-verdroging/

Asplund, T., T.S. Neset, J. Käyhkö, L. Wiréhn, Si. Juhola (2019). 'Benefits and challenges of serious gaming – the case of The Maladaptation Game'. *Open Agriculture,* Vol. 4, pp. 107–117. https://doi.org/10.1515/opag-2019-0010

Bessembinder, J. (2023). 'Klimaatgeletterdheid'. Lectorale rede. Hogeschool van Amsterdam.

Bonneau, G. P., Hege, H. C., Johnson, C. R., Oliveira, M. M., Potter, K., Rheingans, P., & Schultz, T. (2014). 'Overview and state-of-the-art of uncertainty visualization'. *Mathematics and Visualization*, Vol. 37, pp. 3–27. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6497-5_1

Bosschaart, A. (2024). Kijk in de zeespiegel. Invoelbaar en voorstelbaar maken van zeespiegelstijging en de mogelijke aanpassingen. Presentatie. https://duurzaamheidsdidactiek.nl/wp-content/uploads/sites/988/2024/04/Kijken-in-de-zeespiegel.pdf

C3S (Copernicus Climate Change Service) (2025). 'Copernicus: 2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level.' Press release. https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level

Cook, J. (2020). 'A history of FLICC: the 5 techniques of science denial.' *Skeptical Science*, Blog posted 31 March 2020. https://skepticalscience.com/history-flicc-5-techniques-science-denial.html

Custers, H. (2015). 'Het onzekerheidsmonster: een verraderlijk beestje'. Blogpost Klimaatveranda. https://klimaatveranda.nl/2015/12/27/het-onzekerheidsmonster-een-verraderlijk-beestje/

DalfsenNet (2021). 'Klimaatbos van slechts 3 boompjes'. https://www.dalfsennet.nl/nieuws/408182/klimaatbos-van-slechts-3-boompjes.html

Deltaprogramma (2026). 'Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie'. Website, https://www.deltaprogramma.nl/themas/ruimtelijke-adaptatie/deltabeslissing (bezocht 20 april 2026)

Dessai, S. & M. Hulme (2003). 'Does climate adaptation policy need probabilities?' *Climate Policy*, Vol. 4. DO - 10.1080/14693062.2004.9685515

De Valk, C. (2020). 'Standard method for determining a climatological trend'. KNMI Technical report TR-389

Duin, P. van der & D. Snijders (2018). 'Met de kennis van morgen – Toekomst verkennen voor de Nederlandse overheid'. Amsterdam University Press. DOI:10.5117/9789463988477

EY!daily (2025). Gratis kinderkleding in Tilburg tegen het klimaat. Bericht 22 september 2025. https://eydaily.nl/klimaat/gratis-kinderkleding-in-tilburg-tegen-het-klimaat/

Fischer, A.M., K.M. Strassmann, M. Croci-Maspoli, A.M. Hama, R. Knutti, S. Kotlarski, C. Schär, C. Schnadt Poberaj, N. Ban, M. Bavay, U. Beyerle, D.N. Bresch, S. Brönnimann, P. Burlando, A. Casanueva, S. Fatichi, I. Feigenwinter, E.M. Fischer, M. Hirschi, M.A. Liniger, C. Marty, I. Medhaug, N. Peleg, M. Pickl, C.C. Raible, J. Rajczak, O. Rössler, S.C. Scherrer, C. Schwierz, S.I. Seneviratne, M. Skelton, S.L. Sørland, C. Spirig, F. Tschurr, J. Zeder, E.M. Zubler (2022). 'Climate Scenarios for Switzerland CH2018 – Approach and Implications'. *Climate Services*. Vol. 26, 100288, https://doi.org/10.1016/j.cliser.2022.100288

Giorgi, F. (2019). 'Thirty Years of Regional Climate Modeling: Where Are We and Where Are We Going next?' *J. Geophys. Res. Atmos*, Vol. 124 (11), https://doi.org/10.1029/2018JD030094

GoHvA (2025). Lector Jeroen Kluck: "Toon lef: versnel verduurzaming en maak het concreet". Bericht op 12 november 2025. https://gohva.nl/message/103791/lector-jeroen-kluck---toon-lef--versnel-verduurzaming-en-maak-het-concreet-

HvA (2025). Eerste Klimaatexamen op de Hogeschool van Amsterdam. Nieuwsbericht 5 juni 2025. Website. https://www.hva.nl/nieuws/2025/6/klimaatexamen-op-de-hva

Isdatechtzo (2026). Waarom twijfelen we nog aan klimaatwetenschap? Website https://www.isdatechtzo.nl/waarom-geloven-we-nepnieuws/waarom-twijfelen-we-nog-aan-klimaatwetenschap/ (bezocht 28 april 2026)

IPCC (2021). 'Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change' [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]

IPCC (2023). 'Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change' [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Joslyn, S. (2015). 'Weather Forecast Uncertainty Information for Everyday Users'. Presentation at Workshop on Communicating Uncertainty to Users of Weather Forecasts, held in Whistler, BC Canada, May 2015. University of Washington.

Kamal, A., Dhakal, P., Javaid, A. Y., Devabhaktuni, V. K., Kaur, D., Zaientz, J., & Marinier, R. (2021). 'Recent advances and challenges in uncertainty visualization: a survey'. *Journal of Visualization*, Vol. 24(5), pp. 861–890. https://doi.org/10.1007/s12650-021-00755-1

Kinkeldey, C., MacEachren, A. M., Riveiro, M., & Schiewe, J. (2017). 'Evaluating the effect of visually represented geodata uncertainty on decision-making: systematic review, lessons learned, and recommendations.' *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 44(1), pp. 1– 21. https://doi.org/10.1080/15230406.2015.1089792

Klimaatatlassen WRIJ (2026). Klimaatatlassen Waterschap Rijn en Ijssel. Website https://storymaps.arcgis.com/collections/6715794b5d1f4122aa0858c8943b04ea?item=11 (Bezocht 28 april 2026)

KlimaatEffectAtlas (2026). 'Klimaatscenario's'. Website. https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/klimaatscenarios (bezocht 20 april 2026)

KNMI (2015). 'KNMI'14 klimaatscenario's voor Nederland'. Brochure, KNMI, De Bilt, 36 pp.

KNMI (2023). 'KNMI National Climate Scenarios 2023 for the Netherlands'. Scientific Report. WR-23-02 (Eds. R. van Dorland et al.).

KNMI (2023a). 'KNMI'23 klimaatscenario's voor Nederland'. Gebruikersrapport. KNMI, De Bilt, KNMI-Publicatie 23-03.

KNMI (2025). 'Een extreem rapport. Extreem weer in tijden van klimaatverandering.' KNMI, De Bilt, KNMI-Publicatie 25-05.

KNMI (2026). 'Wat betekenen de nieuwe emissiescenario's voor de KNMI klimaatscenario's?' Klimaatbericht 13 mei 2026. https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/wat-betekenen-de-nieuwe-emissiescenario-s-voor-de-knmi-klimaatscenario-s/

KNMI (2026a). Op weg naar de nationale klimaatscenario's 2023. Website. https://www.knmi.nl/producten-en-diensten/verhalen/op-weg-naar-de-nationale-klimaatscenario-s-2023#13 (bezocht 28 april 2026)

Lizard Klimaatatlas (2026). Lizard Klimaatatlas. Online klimaatkaarten: wateroverlast, hittestress, droogte en meer. Website. https://www.klimaatatlas.net/ (bezocht 28 april, 2026)

NCCS (National Centre for Climate Services) (2025). 'The Climate CH2025 climate change scenarios'. Website, https://www.nccs.admin.ch/nccs/en/home/climate-change-and-impacts/schweizer-klimaszenarien-ch2025.html (last modified 4-11-2025)

Neset, T.S., L. Andersson, O. Uhrqvist & C. Navarra (2020). 'Serious Gaming for Climate Adaptation—Assessing the Potential and Challenges of a Digital Serious Game for Urban Climate Adaptation'. *Sustainability*, Vol. 12, 1789, http://dx.doi.org/10.3390/su12051789

NOS (2025). 'Sneeuw is een flinke kostenpost, maar oplossingen zijn niet altijd het geld waard.' NOS-nieuws. https://nos.nl/artikel/2597133-sneeuw-is-een-flinke-kostenpost-maar-oplossingen-zijn-niet-altijd-het-geld-waard

Nu.nl (2021). Dit vinden politieke partijen van het klimaat en stikstof. Bericht 8 feb 2021. https://www.nu.nl/partijprogrammas/6114645/dit-vinden-politieke-partijen-van-het-klimaat-en-stikstof.html

Oneworld (2024). Radicaal-rechts Europa wil minder klimaat, kiezers willen méér. Bricht 4 juni 2024. https://www.oneworld.nl/klimaat/radicaal-rechts-europa-wil-minder-klimaat-kiezers-willen-meer/

Rammeloo, S. & B. Verheggen (2025). 'Wie lezen onze klimaatberichten en wat vinden zij ervan?' Klimaatbericht 5 februari 2025. https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/wie-lezen-onze-klimaatberichten-en-wat-vinden-zij-ervan.

RIVM (2023). Achtergronddocument "Risicogroepen" behorend bij de GGD richtlijn Hitte en Gezondheid. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-hitte-gezondheid#risicogroepen

Schueller, L., L. Booth, K. Fleming, J. Abad, 2020. 'Using serious gaming to explore how uncertainty affects stakeholder decision-making across the science-policy divide during disasters. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. Vol. 51, 101802. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101802

SDG Nederland (2026). SDG Nederland de 17 doelen. Website https://www.sdgnederland.nl/ (bezocht 28 april 2026)

Schulte, A. (2019). 'Klimaatsceptici vegen hun billen af met lagere-school-aardrijkskunde'. *Folia*. https://www.folia.nl/wetenschap/127088/klimaatsceptici-vegen-hun-billen-af-met-lagere-school-aardrijkskunde

SIA (2022). Nieuw lectoraat Klimaatgeletterdheid van KNMI en HvA. Bericht 23 February 2022. https://regieorgaan-sia.nl/nieuwsoverzicht/nieuw-lectoraat-klimaatgeletterdheid-van-knmi-en-hva/

SMHI [Swedish Meteorological and Hydrological Institute] (2026). Climate Adaptation Game https://www.smhi.se/en/climate/education/adaptation-game-1.153788 (bezocht 28 april 2026)

Somerville, R.C. & S.J. Hassol (2011). 'Communicating the science of climate change.' *Phys. Today,* Vol. 64(10), p. 48, doi.org/10.1063/PT.3.1296

STOWA (2023). 'Beoordeling neerslagstatistiek. Meteo-onderzoek ten behoeve van het waterbeheer. Deelrapport 1', rapport 35-2023

United Nations (2015). 'Klimaatakkoord Parijs (Paris Agreement)'. UN. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

Van der Wal, M.M., J. de Kraker, C. Kroeze, P.A. Kirschner, P. Valkering (2016). 'Can computer models be used for social learning? A serious game in water management'. *Environmental Modelling & Software,* Vol. 75, p. 119-132. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.10.008

Verheggen, B. (2020). 'Wat iedereen zou moeten weten over klimaatverandering'. Prometheus.

VR Hollands Midden (2022). Bijlagen behorende bij het Regionaal Risicoprofiel 2023 - 2026. https://risicoprofiel.vrhm.nl/documenten/bijlagen/vrhm-regionaal-risicoprofiel-bijlage.pdf#page=13

Werkconferentie landbouw (2019). Werkconferentie klimaatadaptatie landbouw: de cartoons. (door Auke Herrema). https://klimaatadaptatienederland.nl/beleid/nationale-aanpak/nas/nas-nieuws/2019/werkconfer-landbouw/cartoons/

WMO (2017). 'WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals'. WMO-No. 1203. https://library.wmo.int/records/item/55797-wmo-guidelines-on-the-calculation-of-climate-normals?offset=4

USGCRP (US Global Change Research Program) (2009). 'Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Science, A Guide for Individuals and Communities'. Brochure. https://gpm.nasa.gov/education/sites/default/files/article_images/Climate%20Literacy%20Booklet%20Hi-Res.pdf

Colofon

Tekst
Janette Bessembinder

Grafisch ontwerp
Vincent Bogers

Deze publicatie is een samenwerking tussen
Hogeschool van Amsterdam | Lectoraat Klimaatgeletterdheid
KNMI - Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut

Overige samenwerkingspartners
Het lectoraat Klimaatgeletterdheid werkte samen met andere HvA-lectoraten, zoals Klimaatbestendige Stad, Psychologie voor een Duurzame Stad, Visual Methodologies, en verschillende bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden.

Tot stand gekomen met een bijdrage van

SIA Regieorgaan