

5^{de} Evaluatierapport van het IPCC – Bijdrage van Werkgroep II:

Klimaatverandering 2014: Gevolgen, aanpassing en kwetsbaarheid

Belangrijkste punten van de "Samenvatting voor beleidsmakers"

De bijdrage van Werkgroep II van het IPCC aan het 5^{de} evaluatierapport beoordeelt de noden, opties, mogelijkheden, belemmeringen, het weerstandsvermogen, grenzen en andere aspecten die verbonden zijn aan de aanpassing (adaptatie). De belangrijkste punten van de "Samenvatting voor beleidsmakers" worden hieronder opgesomd.

1. Waargenomen gevolgen, kwetsbaarheid en aanpassing in een complexe, evoluerende wereld

De waarnemingen tonen aan dat de klimaatverandering de laatste decennia een impact heeft gehad op de natuurlijke en menselijke systemen, en dit zowel op alle continenten als in de oceanen.

Die gevolgen zijn:

- **Verstoring van de watersystemen:** in diverse gebieden zorgen de neerslag en het smelten van sneeuw en ijs voor een wijziging in de watersystemen met een invloed op de kwantiteit en de kwaliteit van de watervoorraden. De oppervlakte van de gletsjers blijft bijna overal ter wereld afnemen, met een impact op de afvloeiing en de beschikbaarheid van water stroomafwaarts. De klimaatverandering leidt tot de opwarming en de ontthooing van de permafrost in regio's op een hoge breedtegraad en hoge gebergtes.
- **Verstoring van de soorten:** veel soorten op aarde en in het water hebben hun verspreidingsgebied, hun seizoensgebonden activiteiten, hun migratieschema's aangepast en ook hun bestand is gewijzigd. Ook de interacties tussen de soorten zijn gewijzigd als gevolg van de klimaatverandering.
- **Verstoring van de landbouwproductie op het land:** er werden meer negatieve dan positieve gevolgen vastgesteld op het rendement in de landbouw; een klein aantal studies geeft positieve effecten aan – meestal op een hoge breedtegraad – maar er is nog niet duidelijk geweten of de balans daar positief of negatief is.
- **Effecten op de menselijke gezondheid:** momenteel is het wereldwijd aandeel van de menselijke sterfte te wijten aan de klimaatverandering relatief gering in verhouding tot andere stressfactoren en slecht gedocumenteerd. Niettemin is er in bepaalde regio's een toename van de mortaliteit te wijten aan hitte, en een daling ten gevolge van koude ten gevolge van klimaatverandering.

De verschillen in de kwetsbaarheid en in de blootstelling aan klimaatverandering zijn afkomstig van niet-klimaatgebonden factoren en van multidimensionele ongelijkheden die vaak toe te schrijven zijn aan ongelijke processen van ontwikkeling.

De gevolgen van recente extreme klimaatverschijnselen (hittegolven, droogte, overstromingen, cyclonen, branden,...) tonen aan hoe kwetsbaar bepaalde ecosystemen en talrijke menselijke systemen zijn en hoe ze worden blootgesteld aan de huidige klimaatschommelingen.

De klimaatrisico's vormen een factor die heel vaak andere stressfactoren versterkt, vooral bij mensen die in armoede leven, vaak met negatieve gevolgen voor de bestaansmiddelen.

De aanpassing¹ (adaptatie) begint geïntegreerd te worden in bepaalde planningsprocessen, maar de implementatie is nog beperkt.

De ervaring op het vlak van adaptatie groeit in alle regio's, zowel in de publieke als in de privésector en in de gemeenschappen. De autoriteiten beginnen op verschillende niveaus aanpassingsplannen en een aanpassingsbeleid uit te werken, en beschouwingen i.v.m. klimaatverandering in hun ontwikkelingsplannen op te nemen. De meest frequente acties zijn van technologische aard en worden vaak geïntegreerd in de bestaande programma's, zoals het risicobeheer en het waterbeheer. We stellen een groeiende interesse vast voor maatregelen op institutioneel en maatschappelijk vlak en voor ecosysteemdiensten, en een toegenomen erkenning voor de omvang van de moeilijkheden voor adaptatie.

De keuzes op korte termijn op het vlak van uitstootvermindering en aanpassing zullen een invloed hebben op de klimaatrisico's in de 21^{ste} eeuw.

De maatschappelijke antwoorden, in het bijzonder de aanpassing, zullen een invloed hebben op de effecten op korte termijn. Op langere termijn zullen de uitstootvermindering (mitigatie) en de aanpassing (net als de ontwikkelingspistes) de risico's van de klimaatverandering bepalen in de tweede helft van de 21^{ste} eeuw en daarna. De scenario's zijn hierbij heel cruciale hulpmiddelen om de socio-economische evoluties, de klimaatverandering en de inherente risico's maar ook de politieke gevolgen te bepalen. De onzekerheden met betrekking tot de toekomstige kwetsbaarheid en de antwoorden van de menselijke en natuurlijke (wederzijds afhankelijke) systemen zijn groot, wat het onderzoek van een grote reeks socio-economische scenario's in de evaluatie van risico's stimuleert.

2. Toekomstige risico's en aanpassingsopportuniteiten

Het verslag identificeert de belangrijkste toekomstige risico's en de mogelijke beperktere voordelen die gepaard gaan met de klimaatverandering in alle sectoren en gewesten, met een bijzondere aandacht voor de belangrijkste risico's, gekarakteriseerd door hun grote omvang, hun hoge graad van waarschijnlijkheid, de onomkeerbaarheid en het tijdpad van hun gevolgen, de blijvende kwetsbaarheid of de blootstelling aan de risico's, of nog het beperkt potentieel voor het beperken van de risico's door maatregelen voor uitstootvermindering en aanpassing. Deze risico's kunnen mogelijk zware gevolgen hebben in de zin van artikel 2 van UNFCCC, dat verwijst naar een "gevaarlijke antropogene interferentie met het klimaatsysteem".

Deze belangrijkste risico's werden geïntegreerd in **vijf "redenen tot bezorgdheid"**:

1. **Unieke en bedreigde systemen:** de huidige opwarming bedreigt bepaalde unieke en bedreigde systemen, waaronder ecosystemen en culturen: het aantal systemen dat wordt blootgesteld aan een ernstig risico, verhoogt met een bijkomende opwarming van 1°C (in het bijzonder voor het Arctische ecosysteem en de koraalriffen).
2. **Extreme klimaatgebeurtenissen:** de risico's die gepaard gaan met extreme klimaatgebeurtenissen (hittegolven, extreme neerslag, overstromingen) zijn momenteel gematigd maar nemen toe bij een temperatuurstijging van 1°C.

¹ De aanpassing (adaptatie) wordt door het IPCC gedefinieerd als *het proces van aanpassing aan het huidige en toekomstige klimaat alsook aan de gevolgen ervan. Op het vlak van de menselijke systemen heeft de aanpassing als doel de schade te beperken en gunstige opportuniteiten aan te grijpen. In de natuurlijke systemen kan een menselijk ingrijpen de aanpassing aan de klimaatverandering en aan de gevolgen ervan vergemakkelijken.*

3. **Spreiding van de gevolgen:** De risico's zijn ongelijk verdeeld en zijn in het algemeen hoger voor minder begunstigde personen en gemeenschappen, wat ook het ontwikkelingsniveau van het land is. De risico's zijn al gematigd omwille van de regionale verschillen van de impact van klimaatverandering op de landbouwproductie in het bijzonder. Op basis van de voorziene dalingen van het rendement van de teelten en van de beschikbaarheid van water, zijn de risico's dat bepaalde bevolkingen en gemeenschappen bovenmatig getroffen worden bij een bijkomende opwarming met 2°C hoog.
4. **Gevolgen op wereldvlak:** de risico's van een wereldwijde impact zijn gematigd bij een opwarming met 1 of 2°C, met gevolgen voor zowel de wereldwijde economie als de biodiversiteit. Het risico op belangrijke schade aan de biodiversiteit is hoog voor een bijkomende opwarming met 3°C. De economische schade op wereldvlak zal oplopen zodra de temperatuur oploopt, maar er zijn weinig kwalitatieve schattingen voor een opwarming met 3 of meer °C.
5. **Opvallende gebeurtenissen op grote schaal:** door de toenemende opwarming kunnen bepaalde fysieke systemen of ecosystemen abrupte en irreversibele wijzigingen ondergaan. Dit risico is gematigd bij een bijkomende opwarming van max. 1°C (er zijn al tekenen dat het Arctische ecosysteem en de koraalriffen uit warme wateren al met dergelijke onomkeerbare wijzigingen kampen). Dit risico neemt snel toe tussen 1 en 2°C en wordt hoog boven de 3°C, met name doordat er mogelijk een belangrijke en onomkeerbare stijging van het waterniveau in gang wordt gezet door het wegsmelten van de ijskappen.

De beperking van de uitstoot van broeikasgassen gedurende de komende decennia kan de risico's van de klimaatverandering in de tweede helft van de 21^{ste} eeuw aanzienlijk verminderen en kan de omvang van de nodige adaptatiemaatregelen beperken.

Het rapport identificeert ook **de risico's, de eventuele potentiële voordelen en het aanpassingsniveau op sectoraal niveau:**

Zoetwatervoorraden

- Het deel van de wereldbevolking dat te kampen heeft met watertekorten en met grote risico's op overstroming van de rivieren neemt toe met de opwarming (en met de concentratie van broeikasgassen).
- De klimaatverandering zal de voorraad hernieuwbaar oppervlaktewater en de ondergrondse watervoorraden aanzienlijk verminderen in de meeste droge subtropische gebieden, wat de concurrentie om water tussen de sectoren nog verder zal aanscherpen. Daarentegen zullen in de gebieden op een hogere breedtegraad de watervoorraden stijgen.
- De klimaatverandering zal de waterkwaliteit waarschijnlijk negatief beïnvloeden.

(Continentale) ecosystemen op het land en in het water

- Een groot deel van de diersoorten op het land en in het zoet water loopt een verhoogd risico op uitsterving door de klimaatverandering, in interactie met andere stressfactoren. Talrijke soorten zullen in de loop van de 21ste eeuw niet meer in staat zijn zich snel genoeg te verplaatsen naar gebieden met voor hen gunstige klimatologische omstandigheden.
- Warmt de aarde op met meer dan ongeveer 2°C, dan zullen de omvang en het tempo van de klimaatverandering (voor alle bestudeerde scenario's behalve die met de laagste uitstoot) in de loop van deze eeuw een verhoogd risico tot bruuske en onomkeerbare wijziging - op regionaal niveau - van de samenstelling, de structuur en de functie van de ecosystemen aan land en in het water teweegbrengen. Sommige van deze wijzigingen (bv. in het noordelijk toendrabos of in het Amazonewoud) zullen mogelijk een belangrijke impact hebben op het klimaat.
- De koolstof die is opgeslagen in de biosfeer van de aarde zou kunnen ontsnappen in de atmosfeer ten gevolge van de klimaatverandering, de ontbossing en de aftakeling van de ecosystemen.
- In de komende decennia zullen in talrijke gebieden bomen en bossen afsterven.

Kustgebieden en laaggelegen gebieden

- De kustgebieden en de laaggelegen gebieden zullen in verhoogde mate risico lopen onder water te lopen, te overstromen en te eroderen ten gevolge van de stijging van de zeespiegel in de loop van de 21ste eeuw en daarna.
- De bevolking en de bezittingen die blootgesteld zijn aan risico's in de kustgebieden zullen de komende decennia in belangrijke mate toenemen, wat ook het geval is voor de menselijke druk op de ecosystemen, te wijten aan een groeiende bevolking, de economische ontwikkeling en de verstedelijking. Bepaalde ontwikkelingslanden die zijn gelegen in kustgebieden alsook kleine eilandstaten zullen worden geconfronteerd met grootschalige gevolgen en aanzienlijke aanpassingskosten, in de orde van meerdere procentpunten van het BBP.

Mariene systemen

- Tegen het midden van de 21ste eeuw en daarna zullen de nieuwe verspreiding - op wereldvlak - van de mariene soorten en de achteruitgang van de biodiversiteit ten gevolge van klimaatverandering een uitdaging vormen voor een duurzame productiviteit van de visvangst en van de overige diensten die verbonden zijn aan de mariene ecosystemen.
- De verzuring van de oceanen bedreigt de ecosystemen, in het bijzonder de polaire ecosystemen en de koraalriffen, en zal ook een impact hebben op de fysiologie en de dynamiek van de populaties.

Voedselproductiesystemen en voedselveiligheid

- Voor de belangrijkste culturen (tarwe, rijst, maïs) in tropische en gematigde gebieden zal de klimaatverandering (zonder aanpassing) de productie in negatieve zin beïnvloeden vanaf een opwarming van 2°C (ook al kunnen er lokaal positieve effecten zijn); in vele streken zal de variabiliteit van jaar tot jaar in de rendementen van de culturen progressief met de opwarming toenemen.
- Alle aspecten van voedselzekerheid worden mogelijks beïnvloed door de klimaatverandering (met inbegrip van de toegang tot voedsel en de stabiliteit van de prijzen); de gewijzigde verspreiding van het potentieel voor de visvangst naar de hogere breedtegraden leidt mogelijk tot een lagere productie en lagere inkomsten in de tropische landen, met gevolgen voor de voedselzekerheid.
- Een globale opwarming van 4°C of meer, gecombineerd met een toenemende vraag naar voedsel, zal belangrijke risico's voor de voedselveiligheid inhouden, vooral in de lage breedtegraden.

Stedelijke gebieden

- Thermische stress, extreme neerslag, overstromingen, droogte en gebrek aan water brengen in stedelijke gebieden risico's met zich mee voor personen, goederen, economie en ecosystemen, waarbij de risico's groter zijn voor diegenen die niet beschikken over de basisinfrastructuren en -diensten of die in blootstellingsgebieden leven.

Plattelandsgebieden

- Belangrijke gevolgen voor het platteland zullen zich op korte termijn en daarna laten voelen: de waterbevoorrading, de voedselveiligheid en de inkomsten uit de landbouw. Er dient rekening te worden gehouden met wijzigingen in de gewassen die al dan niet voor de voeding zijn bestemd, en dit in talrijke gebieden.

Belangrijkste economische sectoren en diensten

- De klimaatverandering komt bovenop een reeks andere factoren (die te maken hebben met de demografie, het inkomstenniveau, de technologieën, de levenswijze, het reglementaire kader, ...) die de verschillende sectoren met een economische activiteit zullen treffen. De impact op de

energiebronnen en de technologieën zal afhangen van de voorraden (waterdebiet, wind, zon), de technologische procedés en zelfs de ligging (kustgebieden, overstromingsgevoelige vlakten).

- De schade door frequenter voorkomende of intensere, extreme meteorologische gebeurtenissen zal de verliezen in bepaalde gebieden en sectoren doen toenemen, wat voor de verzekeringssystemen een uitdaging zal vormen.
- De inschatting van de wereldwijde economische impact van klimaatverandering is moeilijk te realiseren; de beschikbare schattingen variëren in functie van de economische sectoren die beschouwd worden en hangen af van een reeks hypothesen die met zorg bekeken moeten worden. Vele daarvan houden geen rekening met abrupte wijzigingen of met andere factoren. Deze onvolledige schattingen ramen het wereldwijde economisch verlies op 0,2 tot 2,0% van het inkomen voor een bijkomende opwarming met 2°C. Deze verliezen nemen toe naarmate ook de opwarming toeneemt, maar er zijn slechts weinig schattingen beschikbaar voor een bijkomende opwarming van 3 of meer °C. Door het samenvoegen van cijfers kunnen grote verschillen tussen (en in) de landen worden gemaskeerd.

Menselijke gezondheid

- De klimaatverandering zal de bestaande gezondheidsproblemen doen toenemen, in het bijzonder ten gevolge van intensere hittegolven, branden, een verhoogde kans op ondervoeding door een verminderde voedselproductie en een verhoogde kans op ziektes door een verslechterde water- en voedselkwaliteit. Bepaalde positieve effecten zijn eveneens mogelijk (bescheiden daling van het sterftecijfer door de koudere temperatuur in bepaalde gebieden, wijzigingen in de voedselproductie en verminderde capaciteit van ziekteoverbrengers) maar deze wegen totaal niet op tegen de omvang en de ernst van de negatieve gevolgen.

Menselijke veiligheid

- In de loop van de 21ste eeuw zou de klimaatverandering de verplaatsingen van bevolkingsgroepen doen toenemen (ook al is het moeilijk om het fenomeen te becijferen aangezien deze fenomenen tal van oorzaken kunnen hebben).
- Wijzigingen in de vormen van migratie kunnen een belangrijke aanpassingsstrategie zijn als antwoord op de blootstelling aan extreme evenementen en aan de klimaatvariabiliteit op langere termijn.
- De klimaatverandering kan onrechtstreeks de risico's op gewelddadige conflicten doen toenemen omdat ze de achterliggende oorzaken - met name armoede en economische crisissen - versterkt.

Bestaansmiddelen en armoede

- Gedurende de 21ste eeuw zullen de gevolgen van de klimaatverandering de economische groei en de armoedebestrijding vertragen in landen met een laag inkomen, de voedselveiligheid nog meer uithollen en, in het bijzonder in landen met een hoog inkomen, nieuwe armoedegebieden scheppen en zo de ongelijkheden nog verder versterken.

De klimaatrisico's zullen aanzienlijk verschillen van gebied tot gebied en van bevolking tot bevolking, en dit zowel op ruimtelijk vlak als in de tijd. Er spelen immers talrijke factoren mee, inclusief de omvang van de acties op het vlak van uitstootvermindering (mitigatie) en aanpassing (adaptatie).

Het rapport herneemt de regionale informatie over de belangrijkste risico's met betrekking tot de klimaatverandering en het risicoverminderingspotentieel dankzij mitigatie en adaptatie.

In Europa zal de klimaatverandering meerdere sectoren treffen. De belangrijkste risico's betreffen:

- Meer economische schade en meer overstromingslachtoffers in de stroombekkens en kustgebieden.

- Verhoogde beperkingen voor het watergebruik door een toegenomen vraag (grotere irrigatiebehoefte en vragen van andere sectoren) gecombineerd met beperkte debieten. Er wordt eveneens verwacht dat er minder waterkrachtenergie zal worden opgewekt (dit geldt niet voor Scandinavië).
- Meer economische schade en meer hittegolfslachtoffers (gevolgen voor de gezondheid, het sterftecijfer, de arbeidsproductiviteit, de agrarische productie, de luchtkwaliteit), in het bijzonder in Zuid-Europa.
- Wijzigingen in de natuurlijke habitat, met lokale uitsterving van soorten, wijzigingen in de continentale verspreiding van de soorten, verdwijning van waterrijke gebieden, de invoering en uitbreiding van invasieve soorten tot gevolg.

3. Beheersing van toekomstige risico's en verhoging van de veerkracht

De aanpassing varieert sterk naargelang het gebied en de context. Er bestaat geen uniforme aanpak om de risico's die voortvloeien uit de klimaatverandering terug te dringen. Talrijke betrokkenen, van individuele personen tot regeringen, spelen een aanvullende rol bij het uitvoeren van de aanpassingen.

Een eerste stap naar aanpassing bestaat erin de kwetsbaarheid en de blootstelling aan het huidige klimaat te verminderen door 'no regret'-maatregelen en acties die het accent leggen op de bijbehorende nevenvoordelen. Dergelijke acties dragen vaak bij tot betere bestaansmiddelen, een beter milieu en meer welzijn. Zij bevatten dus vaak synergieën met de ontwikkeling.

Hindernissen kunnen de planning en de uitvoering van de aanpassingsmaatregelen belemmeren (onzekerheid met betrekking tot de geprojecteerde incidentie, beperkte financiële en menselijke middelen, gebrekkige integratie en coördinatie op verschillende beleidsniveaus, verschillende percepties van de risico's, tekortkomingen op het vlak van onderzoek en monitoring, enz.).

De beschikbare schattingen van de globale kost voor de aanpassing en voor zijn financiering zijn zeer fragmentair en moeten verder uitgewerkt worden. De (beperkte) studies geven het verschil aan tussen de noden voor aanpassing en de beschikbare fondsen.

De mitigatie van de klimaatverandering is onlosmakelijk verbonden met de aanpassing eraan. Een toenemende klimaatverandering zal immers ook het risico vergroten dat de aanpassingsgrenzen worden overschreden. De perspectieven voor een duurzame ontwikkeling zijn fundamenteel verbonden aan hetgeen de wereld zal weten te verwezenlijken op adaptatievlak. Door de intensiteit en het ritme van de klimaatverandering te doen dalen, verlengt de uitstootvermindering de tijd die beschikbaar is voor aanpassing (mogelijks met meerdere decennia); het vertragen van de uitstootvermindering daarentegen heeft tot gevolg dat de opties voor een 'klimaatbestendige' toekomst verminderen.

Er bestaan belangrijke nevenvoordelen, synergieën en compromissen tussen mitigatie en adaptatie en tussen de mogelijke adaptatieantwoorden. Door een verbetering van de energie-efficiëntie en het gebruik van milieuvriendelijke energiebronnen kan bijvoorbeeld de opwarming worden afgeremd en tegelijk de emissie van luchtverontreinigende stoffen (die een gevaar voor de gezondheid vormen) lokaal worden teruggedrongen. De synergieën tussen mitigatie en adaptatie kunnen met de tijd verminderen, zeker als de grenzen van aanpassing overschreden zijn. In bepaalde streken leiden onvoldoende maatregelen om de opkomende gevolgen het hoofd te bieden tot een erosie van de basis voor een duurzame ontwikkeling.

Een omvorming van de politieke, economische en technologische systemen kan de mitigatie en adaptatie vergemakkelijken en duurzame ontwikkeling stimuleren. De herhaalde en participatieve processen en de innovatie zullen de overgang naar een duurzame ontwikkeling vermoedelijk ten goede komen.

Meer informatie: www.ipcc-wg2.gov/AR5 en www.ipcc.ch.