



Bergmal / rotsgepraat 3 aflevering 2024

Flarden uit de wetenschap, gedachten over klimaat, vertaald in vilt en zijde

nora van klinger
amsterdam
2024

Bergmal/rotsgepraat 3 voert langs de volgende wegen:

Stand van zaken

Geen uitgebreide verhandeling, maar een greep uit wat er bij het schrijven over het klimaat op mijn pad kwam:

- Planetaire grenzen
- Het eerste kantelpunt gekanteld
- Amazone: een tweede kantelpunt?
- Gletsjers in de Alpen

Gebruik van de Aarde

Een paar voorbeelden over het gebruik van de aarde:

- Alles is cyclisch, alles stroomt
- I think..... en verlies van biodiversiteit
- Aegir en de algen

Economisch systeem en gedrag

Ons hele economisch systeem is niet gericht op het welzijn van de planeet:

- Moniac, Maniac en Aladdin

En uiteindelijk komt alles wat we de planeet aandoen neer op menselijk gedrag:

- Rimpelingen en onderstromen

Bijlagen

2024

© nora van klingen

www.noravanklingen.nl

foto kaft: La grande motte (Tignes, Frankrijk)

1e oplage: 200 stuks

BERGMAL/ROTSGEPRAAT VOORWOORD

In 2022 verscheen mijn eerste Bergmal/rotsgepraat over klimaatverandering, mede naar aanleiding van een verblijf als artist in residence op IJsland. Het IJslandse woord “Bergmal” kwam ik ergens in de voorbereiding van mijn reis naar IJsland tegen. Linguee.com vertaalt het in het Nederlands als rotsgepraat en als echoing in het Engels. Bergmal/rotsgepraat betekent voor mij een beetje nagepraat, nagepraat over klimaat en klimaatverandering. Het lezen over, het nadenken over en het napraten van opvattingen over klimaatverandering en gebruik van de Aarde en er dan een eigen draai aan geven in werken in wol en zijde.

In 2023 verscheen een vervolg, Bergmal/rotsgepraat 2. Inmiddels is het 2024. Ik heb besloten elk jaar een boekje te schrijven, als ware het een soort dagboek, om zo mijzelf en wellicht ook de lezer een blik te geven op wat er zoal gebeurt en om met de eerdere boekjes in de hand ook terug te kunnen kijken.

Net als in de voorgaande jaren laat ik mij in mijn textielwerken inspireren door wat ik zo om mij heen zie gebeuren. Inspireren is niet helemaal het juiste woord, het is meer een moment van GRRRR.. en een poging bij te dragen aan de bewustwording van de urgentie tot handelen.

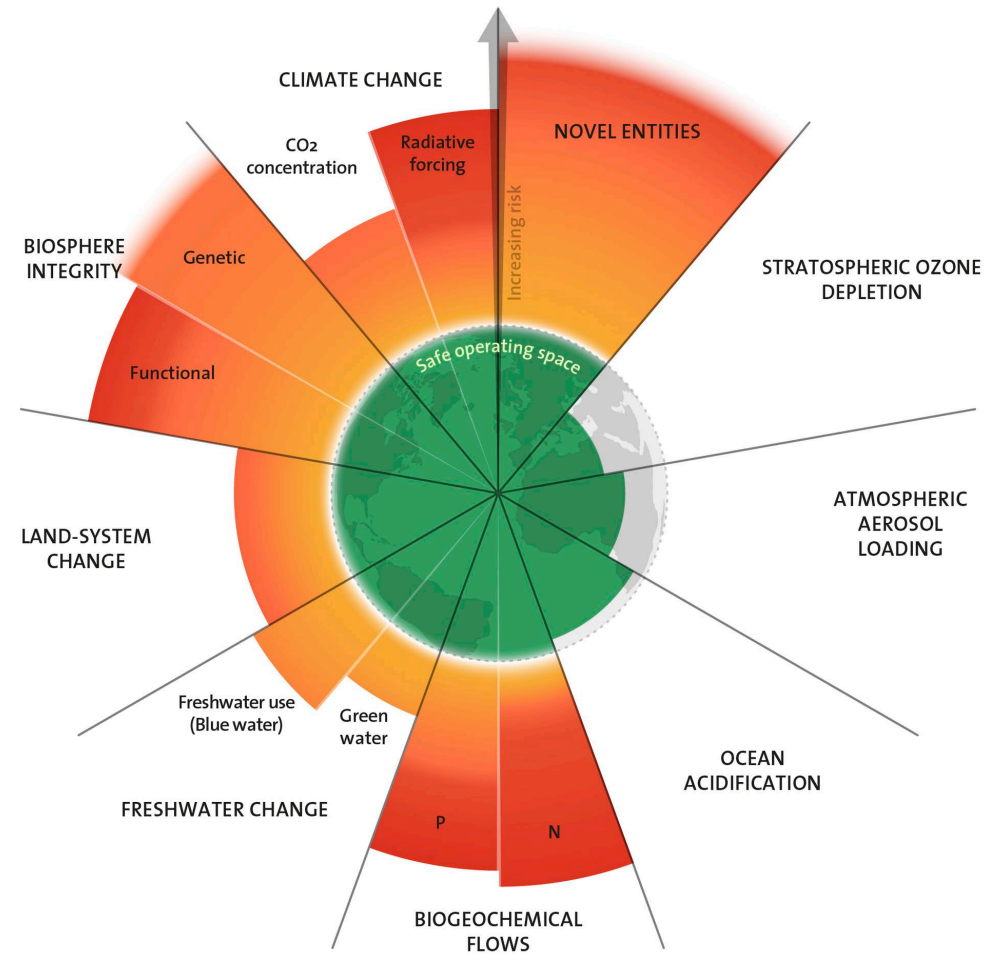
Amsterdam, 2024

PLANETAIRE GRENZEN

In het nieuws krijgen de CO₂ concentratie en de temperatuurstijging als eerste de aandacht. Het leven op aarde staat in een veel breder verband. In 2009 heeft Stockholm Resilience Center een eerste versie van de “Planetary boundaries”, de grenzen van de planeet, ontwikkeld. Naast klimaatverandering zijn er nog acht andere aandachtsgebieden/ processen benoemd die het leven op aarde bepalen:

- Verlies van biodiversiteit (in figuur “Biosphere integrity”)
- Verandering van landsystemen/ gebruik van land (in figuur “Land-system change”)
- Zoetwatergebruik (in figuur “Freshwater change”)
- Biochemische kringlopen (in figuur “Biogeochemical flows”)
- Verzuring van de oceanen (in figuur “Ocean Acidification”)
- Aerosolen in de atmosfeer (in figuur “Atmospheric aerosol loading”)
- Gat in de ozon laag (in figuur “Stratospheric ozone depletion”)
- Chemische verontreiniging (bijvoorbeeld pesticiden, PFAS, nucleaire verontreiniging in figuur “Novel entities”)

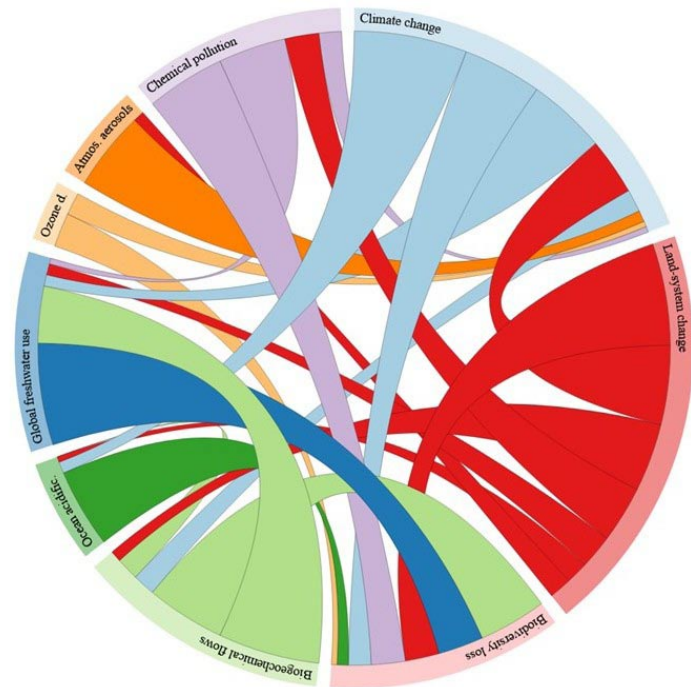
Voor de aandachtsgebieden zijn concrete grenzen benoemd waarbinnen het leven op aarde functioneert als “safe operating space”, de zone waarbinnen het leven voor de mens veilig is. Deze grenzen zijn afgeleid van het veilige leven in de periode van het holoceen, zeg maar de laatste 10.000 jaar. In deze periode waren de omstandigheden op de wereld dusdanig dat de mens en het leven van de mens zich konden ontwikkelen. In Grenoble zag ik dit jaar een Holocene festival aangekondigd. Is dat het vieren van verdwenen tijden? De opwarming wordt gerelateerd aan de periode voor de industriële revolutie rond 1880-1900. Wat ook wel de “great acceleration” wordt



STAND VAN ZAKEN

Boven: Planetary Boundaries, situatie 2023, Stockholm Resilience Centre
bron <https://climatetippingpoints>
Onder: Aanplakbiljet Holocene festival, Grenoble 2024





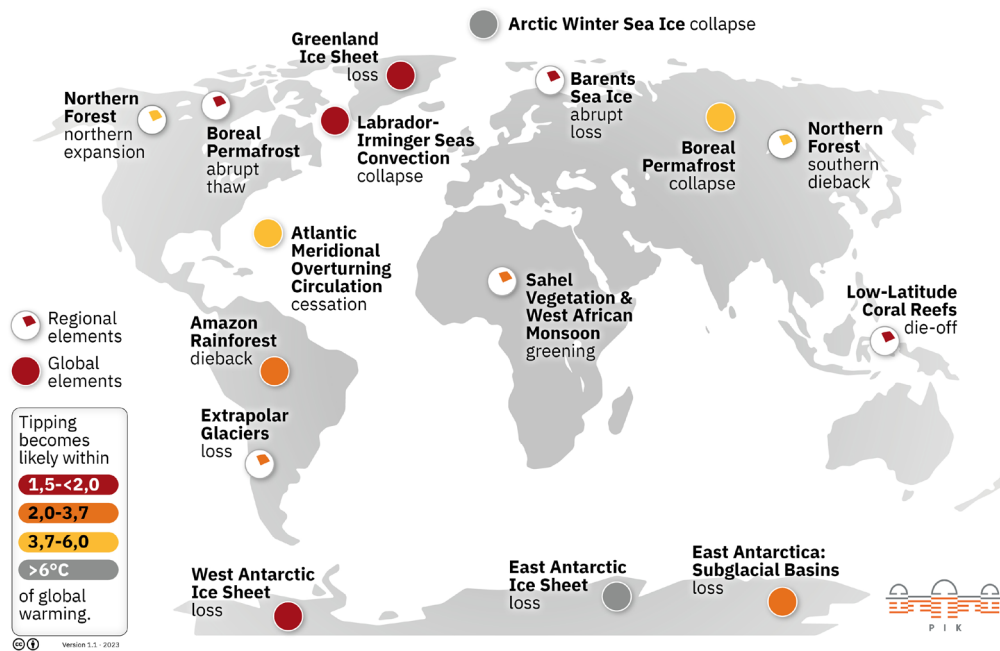
genoemd, is rond 1950 in gang gezet. In de figuur iop de vorige blaadzijde s aangegeven wat voor de planetary boundaries de situatie in 2023 is en de stand ten opzichte van de veilige zone.

Naast de safe operating space (de grijze cirkel) zijn twee kritieke grenzen benoemd, de eerste grens naar de “danger zone” en dan de “high risk zone”. Groen is het beslag dat we leggen op de safe operating space, oranje het gebruik van de danger zone en donker oranje de high risk zone.

De aandachtsgebieden staan niet op zich. Ze staan in onderling verband met elkaar. Zo zal bijvoorbeeld de desintegratie van de ijsmassa op Groenland tot een abrupte verandering in de warme golfstroom, ook wel de Atlantic Meridional Overturning Circulation, kunnen leiden, die vervolgens weer effecten heeft op tal van andere aspecten (en mogelijk voor Noordelijke streken een verkoeling en nog sterke opwarming voor lager gelegen streken).

In de figuur hiernaast is de wirwar van deze relaties aangegeven. Op de site <https://www.johannes-friedrich.com/planetaryboundaries/> is ontrafeling per “boundary” te volgen.

De door het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) benoemde kantelpunten houden hier ook mee verband. In Bergmal 1 kwam ik in de literatuur negen kantelpunten tegen, nu tel ik veertien kantelpunten. Ze zijn op de wereldkaart met kleurtje aangegeven. De kleur verwijst naar het (te verwachten) optreden van deze kantelpunten gerelateerd aan de opwarming van de aarde. Copernicus meldt in juni 2024 dat de laatste 12 maanden (mei 2023 tot en met april 2024) warmer waren dan enig andere periode van 12 maanden en dat de temperatuur 1.61°C hoger lag dan het pre-industriële gemiddelde. In the Guardian van 11 mei 2024 is een rondvraag onder een groep van bijna 500 wetenschappers gehouden. Meer dan 90% van deze groep denkt dat vóór 2100 de opwarming met 2,5 °C bereikt wordt. De kantelpunten komen steeds dichterbij.



Boven: Relaties tussen de verschillende aandachtsgebieden van de planetaire grenzen, bron Johannes Friedrich.

Onder: The geographical distribution of global and regional tipping elements, color-coded according to the best estimate for their temperature thresholds, beyond which the element would likely be ‘tipped’. Figure designed at PIK (under cc-by licence), based on Armstrong McKay et al., Science (2022).

HET EERSTE KANTELPUNT GEKANTELD

West- Antarctica is één van de 14 kantelpunten. Het Poolijs smelt. Ik heb er inmiddels al 2 werken over gemaakt. Ik kijk met mijn lekenkennis vrij geregeld op de site van het National Snow and Ice Data Center. Specifiek maakt men zich zorgen om de Thwaites Glacier op Antarctica, ook wel Doomsday glacier genoemd. Er is zelfs een speciale site voor, thwaitesglacier.org.

Wat juist deze gletsjer extra kritisch maakt, is de vorm en het verloop van de zeebodem. Het relatief warme oceaanwater kruipt tussen de zeebodem en de onderkant van de gletsjer en bespoedigt zo het smelten van onderaf en het op enig moment in zee verdwijnen van de gletsjer. Volgens Sybren Drijfhout van het KNMI heeft het zee-ijs een zelfde functie als de steunberen van de kathedralen. Zij zorgen voor de stabiliteit van de op het land rustende gletsjer: het wegglijden in zee wordt tegen gehouden of op zijn minst bemoeilijkt. Als bouwkundige snap ik dat helemaal.

Eind 2023 stonden de volgende woorden van Dr. Tiago Segabinazzi Dotto van het UK National Oceanography Center in the Guardian:

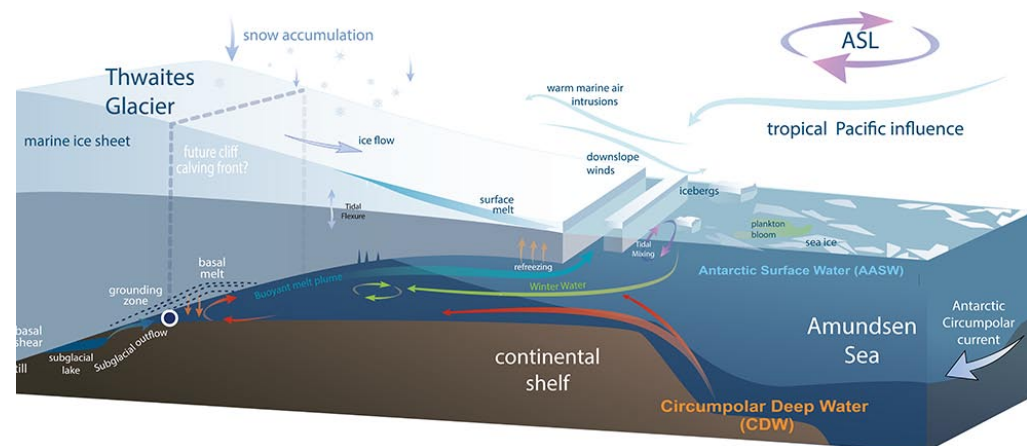
“It is likely that we have passed a tipping point to avoid the instability of the west Antarctic ice sheet. However, the pace of this collapse is still uncertain – it can happen in decades for some specific ice shelves or centuries.”

In het artikel wordt gezegd dat het geen groot nieuws is, en dat klopt in de zin dat dit past bij de verwachtingen, maar de woorden over de gevolgen worden daarmee niet rustgevender. Ik dacht: geen groot nieuws??, dan maar het eerste kantelpunt uit mijn in 2023 gemaakte kaartenhuis van kantelpunten in het groot uitgevoerd. In mei 2024 verscheen een artikel in Proceedings of the National Academy of Sciences waarin de “vigorous melting” om een aanpassing van de te verwachten zeespiegelstijging vraagt. Men denkt en werkt inmiddels aan het Seabed Curtainproject. Een soort gordijn om de gletsjer, dat moet voorkomen dat het relatief warme water onder de gletsjer komt. Volgend jaar meer hierover.

Boven links: steunberen van de dom in Utrecht

Boven rechts: plek van Thwaites glacier // www.bbc.com/news/science-environment-47030057

Onder: schematische tekening <https://thwaitesglacier.org/about/science>





Het eerste kantelpunt gekanteld, 2024, wol en zijde vervilt
Aan de rechtekant is de gletsjer bezig te smelten, maar staat nog op de bodem.
Aan de linkerkant is de gletsjer in brokken uiteen gevallen in de oceaan.



AMAZONE: EEN TWEEDE KANTELPUNT?

Al tientallen miljoenen jaren hebben de bossen van de Amazone de grilligheid van het klimaat doorstaan. Ik ben er nooit geweest maar met zijn uitgestrektheid, zijn 390 miljoen bomen en immense biodiversiteit moet het een bijzondere plek zijn. Een plek waar bovendien nog steeds nieuwe soorten worden ontdekt. Zo was op 20 februari 2024 de ontdekking van de Noordelijke groene Anaconda in het nieuws.

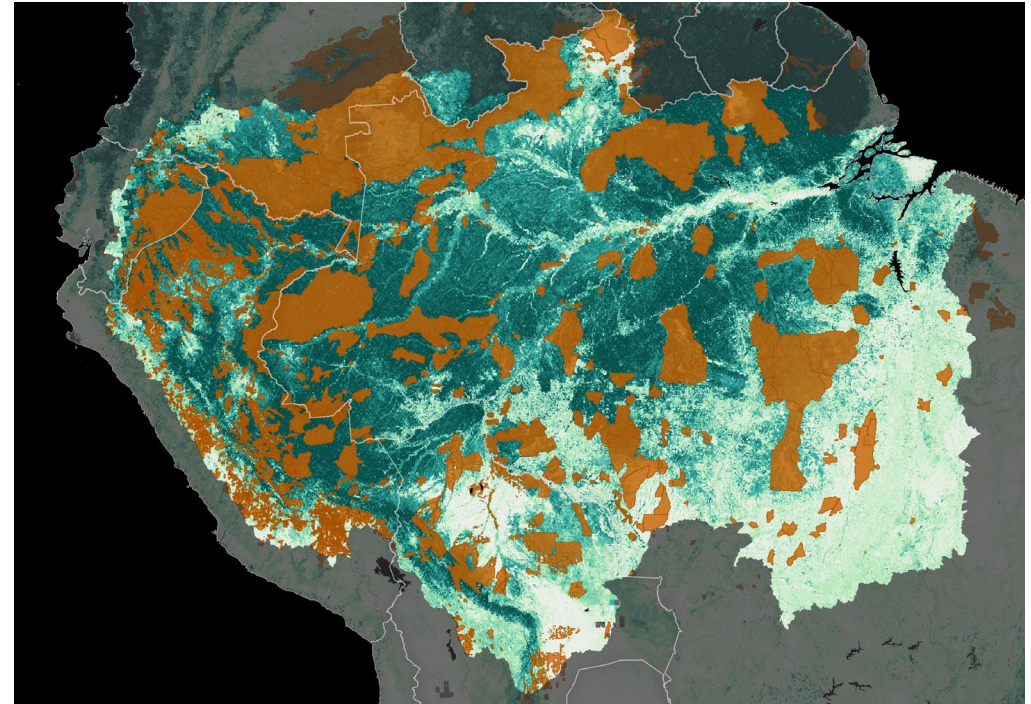
Tot nu toe is de Amazone qua vochtregulatie een zichzelf in stand houdend systeem. Overdag verdampt het vocht uit de bomen om 's avonds weer uit te regenen. Zo gaat het door, dag in dag uit.

Nu droogte, warmte, bosbranden en houtkap steeds verder het gebied in trekken wordt dit systeem bedreigd. Als bomen meer en meer verdwijnen maakt het zichzelf beregenende systeem op enig moment plaats voor een zelfdrogend systeem en ontstaat een savanne landschap. Het systeem is dan gekanteld.

In de afgelopen 50 jaar is naar schatting 20% van de Amazone gekapt. Bij de huidige snelheid van ontbossing zal in 2030 27% zijn gekapt. Al jaren wordt in de modellen van bosbeheer, klimaat en regenval gerekend aan het moment wanneer het kantelpunt op gaat treden. Tot nu toe werd het kantelpunt bepaald op 25%. Onlangs zijn in het blad Nature de resultaten van een meer gedetailleerd onderzoek gepubliceerd. De studie laat zien dat 15% van de Amazone ontbost is, nog eens 17% is verloederd door menselijke activiteit en daarboven is 38% verzwakt als gevolg van de aanhoudende droogte van de afgelopen 10 jaar.

De bomen spelen, naast de oceanen, een belangrijke rol in de opslag van CO₂. In een artikel van de NASA werd in 2023 becijferd dat de Amazone 100 miljoen ton CO₂ meer opslaat dan dat het uitstoot maar dat de netto opslag een neergaande lijn laat zien.

Uit het onderzoek van het World Resources Institute (WRI), dat is gehouden tussen 2002 en 2021, is gebleken dat de bossen die door de 385 inheemse bevolkingsgroepen werden beheerd een hogere netto CO₂ bijdrage hebben

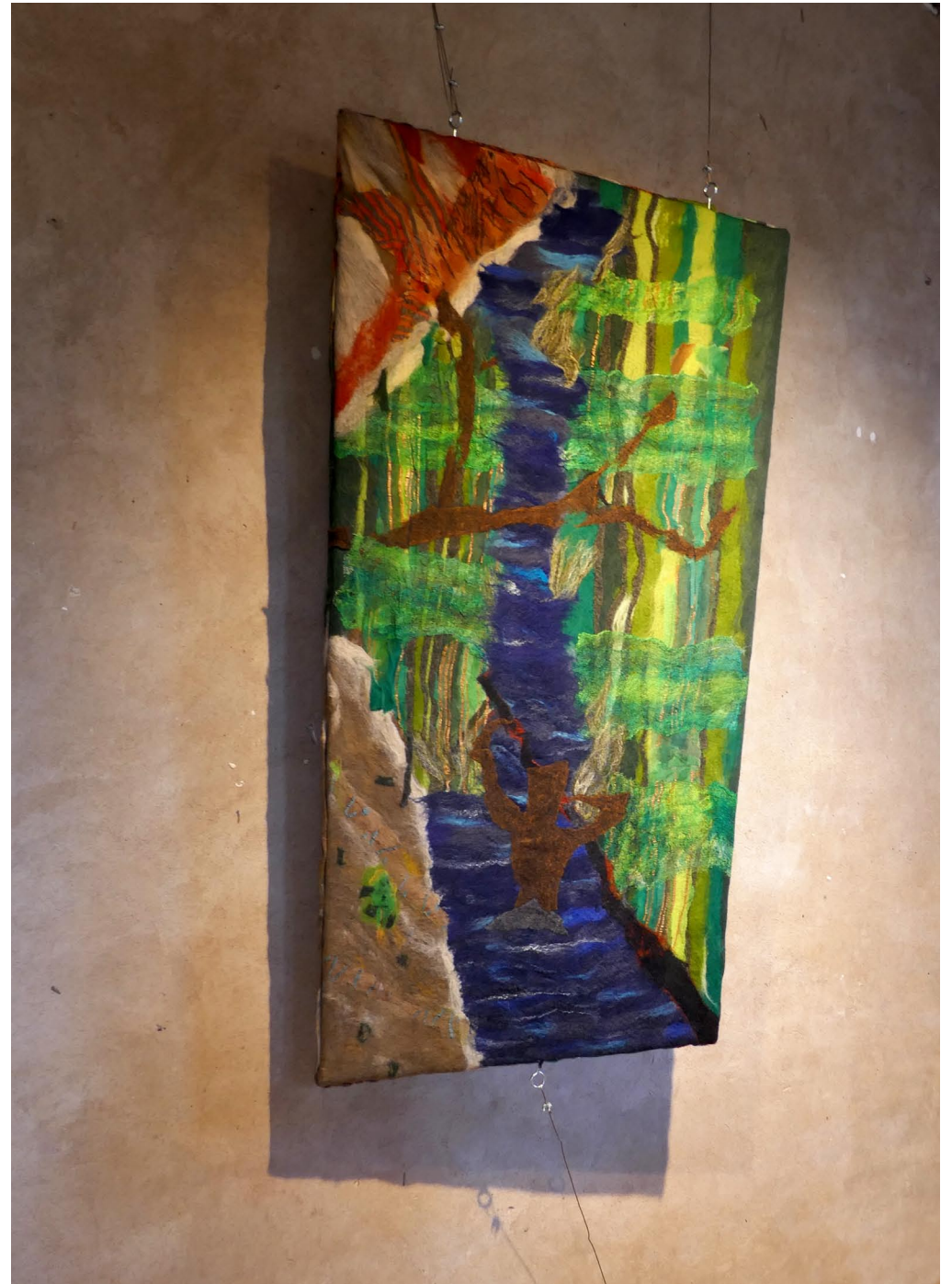


dan de overige delen van de Amazone. Peter Veit van het WRI noemt de inheemse bevolking dan ook de helden van de Amazone. En terecht. Als ik naar de bovenstaande kaart kijk, is er nog wel een groot gebied dat niet door de inheemse bevolking beheerd wordt. Zijn de inspanningen van de inheemse bevolking dan genoeg voor de gehele Amazone-regio? Ik weet het niet. Ik vind het er niet goed uit zien. Ik maak alvast een volgend kantelpunt. De kanoër op het doek kan voorlopig nog even rustig door peddelen, maar hoe lang nog?

Amazone-gebied in beeld: de bruine gebieden worden door de inheemse bevolkingsgroepen beheerd. Bron: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/151921/indigenous-communities-protect-the-amazon>



Amazone, een 2e kantelpunt? 2024, wol en zijde samen vervilt
Aan de rechterkant: de Amazone is nog redelijk intact met kanoërs temidden van het groen
Aan de linkerkant: de savanne rukt verder op



GLETSJERS IN DE ALPEN

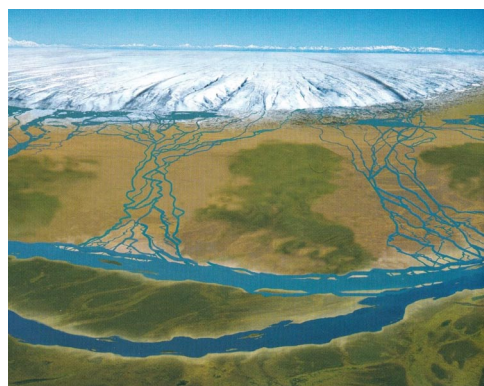
Iedereen heeft vermoedelijk wel een guilty pleasure als het over gedrag en klimaat gaat. Bij de één is dat het maken van grote reizen, bij de ander het veelvuldig gebruik van de auto of het stoken op hout. Bij mij is het de wintersport. Al sinds mijn vijfde ben ik - een enkele uitzondering daar gelaten - elk jaar 's winters in de Zwitserse of Franse Alpen geweest. De laatste acht jaar was dat Val d'Isère (Frankrijk) en daar zag ik veel veranderingen. Reden om dit jaar meer te weten te komen over de gletsjers in de Alpen.

Op weg naar de wintersport ben ik langs de universiteitsbibliotheek van Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine van de universiteit van Grenoble gegaan, gespecialiseerd in Glaciologie. In de "Atlas des Glaciers disparus" vind ik een paar opmerkelijke dingen die ik hier graag wil delen.

De aanleiding voor het ontstaan van de wetenschap Glaciologie was een ramp in de Zwitserse Alpen. Op 16 juni 1818 stortte de glaciële ijسدam van de Gietro gletsjer in. Die dam had zich mede in de voorgaande periode van klimaatkoeling had opgehoopt. De overstroming met naar schatting 27,5 miljoen m³ water beladen met modder, stenen en hout verwoestte de vallei van Bagnes naar Martigny. De stroom verloor zijn intensiteit in de bredere Rhône vallei. Gevolg: 45 doden en een enorme hoeveelheid dierlijke kadavers, ingestorte bruggen en gebouwen. En dat alles gebeurde in een tijdsbestek van anderhalf uur. Men moest er meer over weten en zo ontstond de wetenschap Glaciologie.

In de "Atlas des glaciers disparus" zijn series reconstructietekeningen gemaakt van het Alpengebied van ca. 430.000 jaar geleden in een paar stappen naar het begin van het Holoceentijdperk (10.000 jaar geleden) naar nu. 430.000 jaar geleden was het Alpengebied één ijsmassa die zich uitstreckte van/over Lyon tot bij Basel en Zuid-Duitsland. De hoeveelheid ijs wordt steeds kleiner. In het IPCC rapport "High mountains areas", wordt in scenario RCP 8.5 ver-

Boven fragment van de afbeelding IJs in Alpen, 430.000 jaar geleden (reconstructie)
Onder: reconstructie van het ijs bij Lyon, 30.000 jaar geleden en 2018
bron Atlas des glaciers disparus

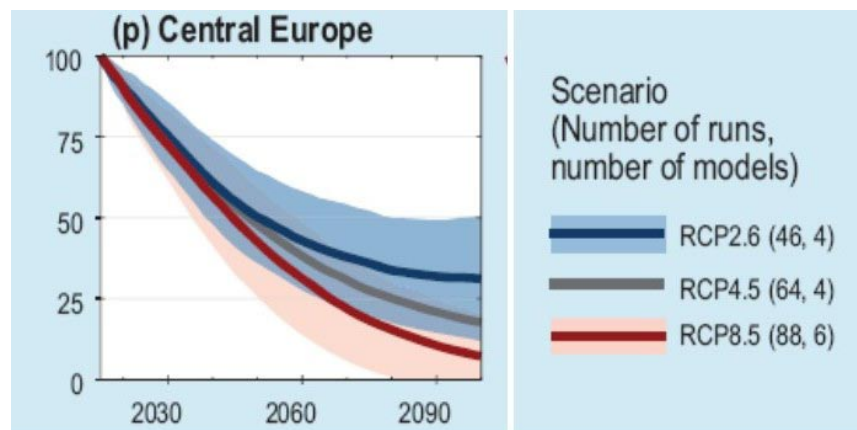




wacht dat 80% van het huidige volume van de Europese gletsjers tegen 2100 verloren zal zijn gegaan. De gevolgen zullen zich, samen met het ontthooien van de permafrost, op enorm veel vlakken laten voelen: instabiliteit van de berghellingen met bijbehorende aardverschuivingen, overstromingen, afname van de hydro-electriciteitsvoorziening, afname van de watervoorziening, verandering voor flora en fauna, verandering voor de landbouw, vermindering van de bevaarbaarheid van de rivieren, bijvoorbeeld de Rijn en de gevolgen daar weer van voor bijvoorbeeld de overslaghaven Rotterdam. De lijst van gevolgen is lang. Niet voor niets stond in de Noordse mythologie de koe Audhumla, metafoor voor de gletsjers, centraal als bron van het leven.

En dan is er nog het economische belang van de bergdorpen. De wintersport levert financieel gezien veel op. In Frankrijk bedragen de inkomsten volgens een artikel in NRC uit 2020 € 9 mld. per jaar. Enkele lager gelegen dorpen hebben vanwege het gebrek aan sneeuw inmiddels de handdoek al in de ring gegooid en trachten door diversificatie van activiteiten het inkomstenverlies enigszins te beperken. De hoger gelegen dorpen bieden ook andere bezigheden voor de toerist aan maar proberen nu vooral de sneeuwzekerheid veilig te stellen door sneeuw te maken, sneeuw op te slaan, gletsjers in de zomer af te dekken, het skiseizoen in te korten en het zomerskiën op de gletsjers volledig te stoppen. Naar verwachting wachten tot de wal het schip keert. Bij 50% sneeuwverlies zal dit volgens de figuur hiernaast rond 2050 zijn.

Terug naar Val d'Isère met aan de Noordkant van het dorp de Glacier de Source de l'Isère, waar de rivier de Isère ontstaat. Deze gletsjer ligt verscholen tussen bergketens en is vanaf het dorp niet te zien. In het naast gelegen Tignes is de gletsjer La Grande Motte onderdeel van het skigebied Tignes - Val d'Isère. Op de site van de Zwitserse organisatie Meteoblue is te zien dat de afgelopen jaren op La Grande Motte warmer en droger zijn geworden. Met een webcam is de sneeuwsituatie ook per uur te volgen. Dat laatste is alleen visueel en zegt niks over de dikte, alhoewel ik de ijslaag op het plaatje van september 2023 (zie volgende bladzijde) maar mager vind.



Boven : fragment van de afbeelding ijs in Alpen, situatie 2018 bron Atlas des glaciers disparus
 Onder: te verwachten verlies aan sneeuw-massa van 2015 (100) tot 2100 bij verschillende scenario's (bron IPCC)

Met de hoge ligging plus de grote hoeveelheid sneeuwkanonnen is Val d'Isère tot nu toe sneeuwzeker. Ik heb in maart 2024 een rondleiding in het "L' Atelier de la neige" in Val d'Isère gekregen. Indrukwekkend wat er qua techniek en bijbehorende kosten uit de kast wordt gehaald om sneeuw te maken en te beheren: Van de 150 km piste is 60 km voorzien van sneeuwmachines. Om sneeuw te kunnen maken is wel een buitenlucht temperatuur lager dan min 2 °C en water uit de in de omgeving liggende rivieren en (gletsjer) meren nodig. In de bijlage achterin is een verslag van deze rondleiding opgenomen.

Hoe willen we de wintersport vol houden? Hoe zal dat gaan met mijn guilty pleasure? Maar dat is natuurlijk de minste van onze zorgen.

Er zijn al vele kunstprojecten opgezet om het te verwachten esthetische verlies in de Alpen te memoriseren. Zo was er eind 2023/begin 2024 in het Teylers museum de expositie "Voorbij de gletsjer" met werk van Jakob Kudsk Steensen te zien. Er is natuurlijk al veel meer. Ik maak mijn eigen werk: La grande motte, nou ja grande?.



7 maart 2024



29 augustus 2024



La grande motte
wol en zijde samen vervilt - 2024

ALLES IS CYCLISCH, ALLES STROOMT

Het systeem Aarde en de kringlopen van elementen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden .

De kringlopen zijn ook veel in het nieuws. Geen dag zonder de stand van CO₂ - emissies of tractoren op de snelweg die de plannen voor stikstofreductie betwisten. Met de colleges “De Aarde in disbalans” van de HOVO (Hoger Onderwijs Voor Ouderen) van prof. dr. Jos Verhoeven en de video’s van het Stockholm Resilience Centre in het achterhoofd probeer ik het samen te vatten:

De aarde is opgebouwd uit de lithosfeer (het gesteente), de biosfeer, de atmosfeer en de hydrosfeer (de oceanen). De belangrijkste stoffen voor het leven op aarde (zoals Koolstof, Stikstof, Fosfor, Zwavel en Zuurstof) hebben elk hun eigen kringloop door uitwisseling van deze stoffen tussen de verschillende sferen.

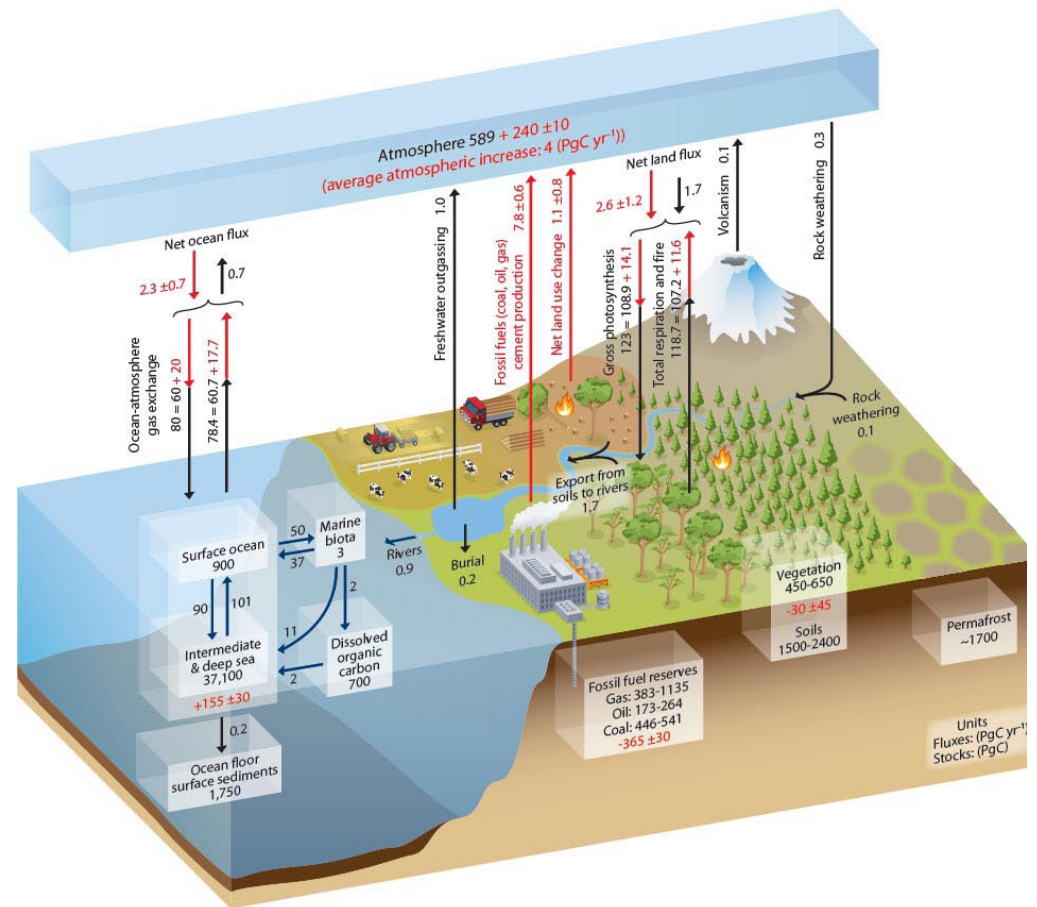
Sommige stoffen gebruiken alle sferen, andere beperken zich tot enkele sferen. Zo is er geen stikstof in de lithosfeer en is er geen fosfor in de atmosfeer. De omzettingen verschillen in snelheid, de een gaat sneller, de andere wat langzamer.

Koolstof wordt door het oppompen en vervolgens verbranden van olie, kolen en gas in grote hoeveelheden vanuit de lithosfeer in de vorm van CO₂ de atmosfeer ingebracht.

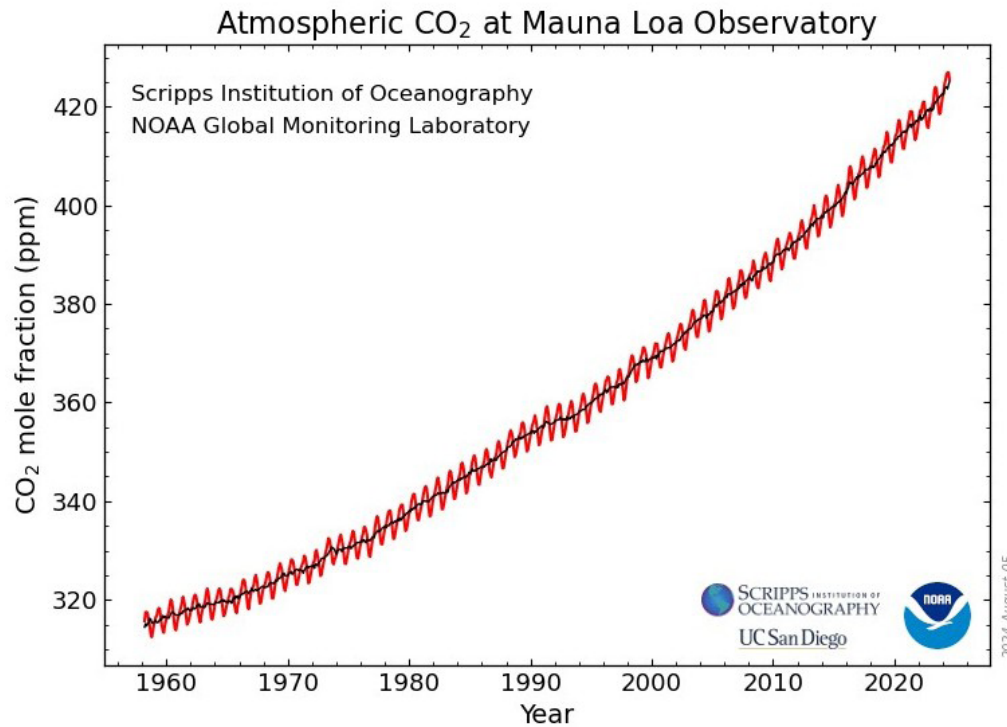
Stikstof in de atmosfeer komt op natuurlijke wijze alleen via bacteriën in de kringloop maar de productie van kunstmest brengt stikstof in grote hoeveelheden de biosfeer en hydrosfeer in.

Het is allemaal kort door de bocht maar ik begin de kringlopen een beetje te snappen.

En bij de ene stof zijn de negatieve gevolgen anders dan bij de andere. In grote lijnen: CO₂ leidt tot klimaatverandering (temperatuurstijging) en oceaanzuring, de stikstof leidt tot verlies van biodiversiteit, schadelijke algengroei en dode oceaanzones. En daar worden vervolgens weer andere processen door verstoord.



Samenvattend schema van de koolstofkringloop uit het 5e assessment report van IPCC, 2014



Even wat cijfers:

In de planetary boundary “Climate change” (zie bladzijde 3) worden concreet de grenzen in meetbare hoeveelheden aangegeven: Als safe operating space wordt voor CO₂ een gebied tot 350 particles per million (ppm) aangehouden, de “danger zone” tussen 350 en 550 ppm. Boven de 550 ppm komen we in de “high risk zone”. De metingen van het Mauna Lao Observatory in Hawai worden gezien als wereldwijd ijkpunt en laten nog steeds een stijging van de hoeveelheid ppm zien. Augustus 2024 zitten we met meer dan 425 ppm al stevig in de “danger zone”.

Kringlopen op de aarde functioneren het beste als ze geheel gesloten zijn, en de bouwstenen steeds weer beschikbaar komen en weer opnieuw het leven met al zijn complexe interacties kunnen opbouwen. Dan kunnen de stromen oneindig voortgaan en samen een gezond ecosysteem in stand houden.

Gesloten kringlopen zijn in principe oneindig.

Als ik oneindig moet visualiseren is het eerste beeld dat bij me op komt het teken van oneindig in de wiskunde. Het symbool werd geïntroduceerd door de Engelse wiskundige John Wallis (1616-1703) in “Universal Mathematics” en iets later is het teken met dank opgepakt door Isaac Newton.

Het denken over oneindigheid in het algemeen gaat veel verder terug, vermoedelijk is het zo oud als de mensheid. Ik houd het even bij de oude Grieken. De Grieken hadden het over “apeiron”. Volgens Wikipedia voor het eerst gebruikt door Anaximander van Milete (ca. 610-546 voor Chr.). Letterlijk vertaald als zonder grens of begrenzing en is door hem mogelijk gebruikt als onbepaald, als niet te identificeren met elementen die andere filosofen uit die tijd aanduiden als oersubstantie: aarde, vuur, water en lucht. Een Griek van iets latere datum was Heraclitus, uit Efeze, vlakbij Milete trouwens, ca. 540 voor Chr.—480 voor Chr. Van hem is de uitspraak “alles stroomt” of wel panta rhei. Dat is 21 eeuwen later nog steeds een veel gebruikte uitdrukking. Er is ook een tweede deel van deze uitspraak, namelijk “alles is cyclisch”.

Heraclitus stelde dat alles uiteindelijk een eenheid vormt. Verandering in de wereld kwam voort uit de chemische en biologische transformatie van de elementen. Zodoende was alles altijd in beweging. *“Alles stroomt, alles is cyclisch”*. En ik voeg er in zijn denken aan toe: alles heeft daarmee de potentie oneindig te zijn.

Bij de oude Grieken was Ourobouros de verbeelding van oneindigheid. Ourobouros, de slang die in zijn eigen staart bijt. Volgens mij zijn wij iets te hard in onze eigen staart aan het bijten en wordt het leven op aarde voor de mensen meer en meer bedreigd.



Rechts en volgende bladzijde: Ourobouros opgebouwd uit verschillende lagen wol en zijde voor de cycli van de verschillende elementen Koolstof (zwart-wit), Stikstof (paars) en Fosfor (zwart-geel). Het net bestaat uit draden van op het strand gevonden visnetten vormt de buitenhuid. De oranje bollen zijn de ogen en de oranje sliert zijn tong.



I THINK..... EN VERLIES VAN BIODIVERSITEIT

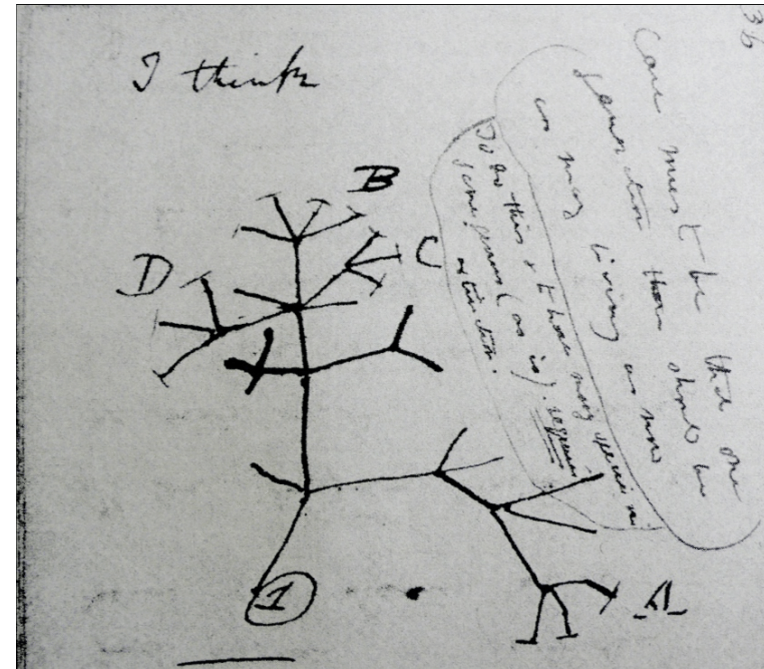
Wij denken, continu en altijd.

Zo is er een oogstrelend beeldenpaar, de denkers van Hamangia, gevonden in Roemenië ca. 5000 jaar oud. Los van esthetiek ook mooi dat het een man én een vrouw zijn die denken en niet alleen een man die denkt, zoals de denker van Rodin, maar dat terzijde.

De tijd gaat voort. Linnaeus (1707-1778) deelde het leven op aarde in drie natuurrijken: planten, dieren en mineralen. Op de reis met de Beagle maakte Darwin een schetsje ter illustratie van zijn evolutietheorie waarbij je het leven kan zien als een stamboom met takken die door natuurlijke selectie zich handhaven, aanpassen of afsterven. Toen nog zijn gedachte, "I think, ...", later een fact of life, net als de zwaartekracht.

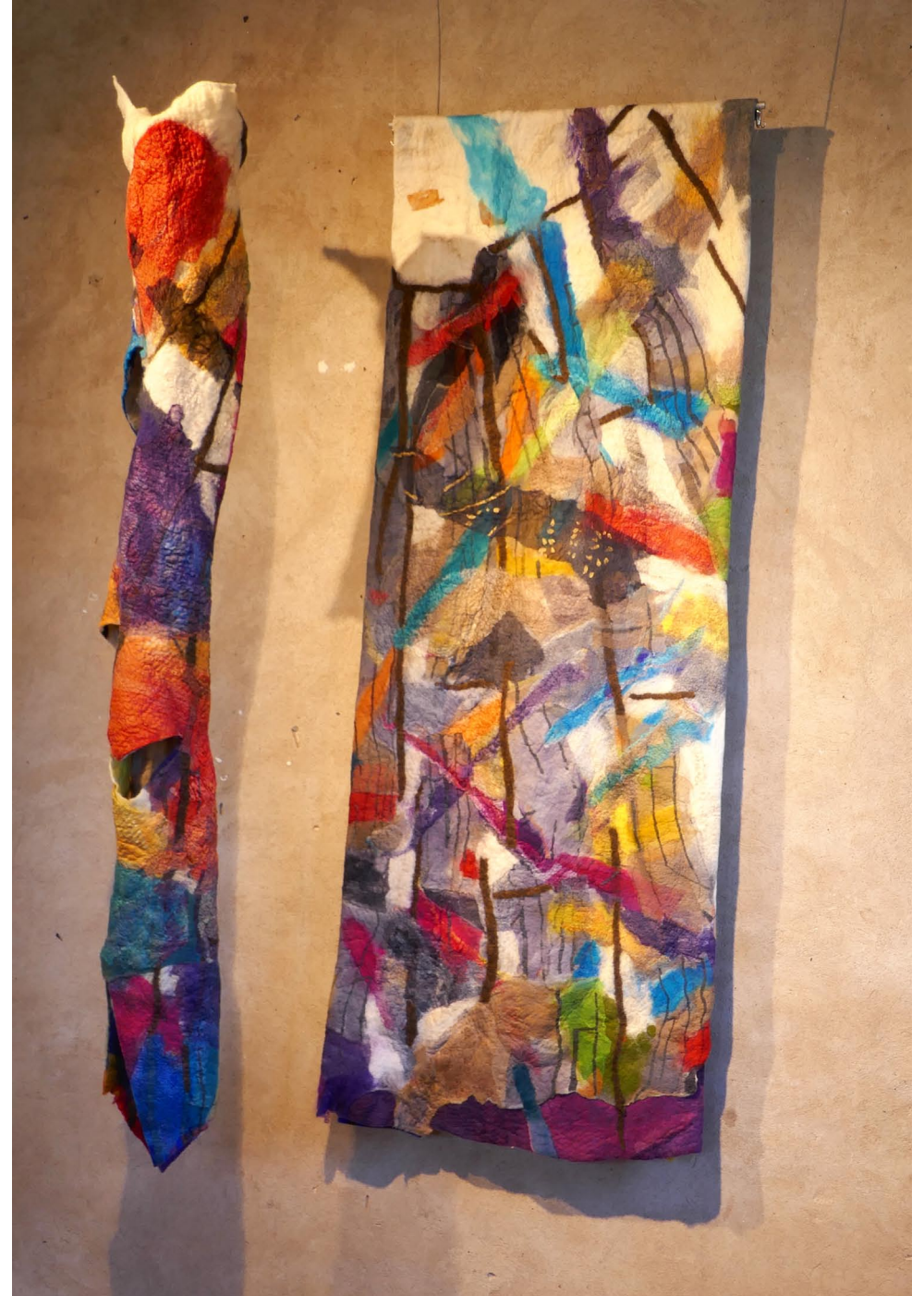
Daarna is de rudimentaire stamboom van Darwin steeds gedetailleerder ingevuld. Alle soorten en ondersoorten zijn met elkaar in verband gebracht en gerangschikt in verschillende groepen op basis van morfologische kenmerken. Nu wordt steeds meer ingedeeld op basis van DNA, zoals bijvoorbeeld in de nieuwe Flora van Heukels. De standaard van dit moment naar ik begrijp.

Toch blijft de stamboom van Darwin ook nog overeind staan en wordt nog steeds gebruikt in wetenschappelijke verhandelingen. Zo ook bij het in beeld brengen van het effect van klimaatverandering en vooral ook de invloed van stikstof die de mens d.m.v. kunstmest in het Systeem Aarde pompt. Weidevelden met bloemen veranderen in saaie velden Engels raaigras, de cactus rukt op in de Alpen. We zien en voelen dat de insecten populatie krimpt. Zoogdieren, vogels, vissen, koraal etc, alle laten een reductie aan soorten zien door uit balans zijn van kringlopen van elementen, En zo worden dan binnenzeeën zoals de Baltische Zee en de Golf van Mexico levenloos. Volgens de Living PLANet Index is de biodiversiteit sinds 1970 met 69% afgenomen. In 2011 staat in Nature, vol. 470 een brief waarin wordt gesteld dat de ooit zo breed uitgewaaierde stamboom van het leven krimpt. De boom verliest takken. Darwin dacht "I Think.." En wij? Denken wij nog wel?



Boven: Schets van Darwin, I think (1837 bron Wikipedia Commons)

Midden: De denkers van Hamangia, toestemming vragen museum Boekarest



I think..... of verlies van biodiversiteit
in zijn geheel en detail

2024 - wol en chiffon- en Oezbeekse zijde vervilt

Een tweeluik, het "ronde" driedimensionale deel is zeer kleurrijk met veel glanzende Oezbeekse zijde, met verschillende invalshoeken en staat voor de rijkdom van de biodiversiteit, het tweedimensionale deel heeft veel minder kleur en is vlak. Grijs en wit staan voor de afsterving. Ook zijn afgebroken zwarte lijnen zichtbaar die staan voor de afgebroken takken van de Tree of Life.

Aande rechterkant: tweeluik in zijn geheel

Aan de linkerkant: detail

AEGIR EN DE ALGEN

Kijken naar de beelden van de NASA van de Baltische zee, zie je spiraalvormige samenklontering van blauwalgen. Van grote hoogte af gezien is het een mooi gezicht, die fel groen gekleurde spiralen. In zijn kleuren lijkt het wel een schilderij van Rothko.

De Baltische zee kan worden gezien als een grote binnenzee met veel landbouw en dorpen en steden er omheen en met maar een kleine opening via een soort nauwe sifon naar de oceaan. Met een te veel aan meststoffen, te veel fosfor, te veel overbevissing. Door te veel misbruik van de zee ontstaan zo de condities voor weelderige algenbloei. Als deze situatie langere tijd door blijft gaan, accumuleren extreem grote hoeveelheden algen die als drijvende massa's zichtbaar zijn vanuit de ruimte.

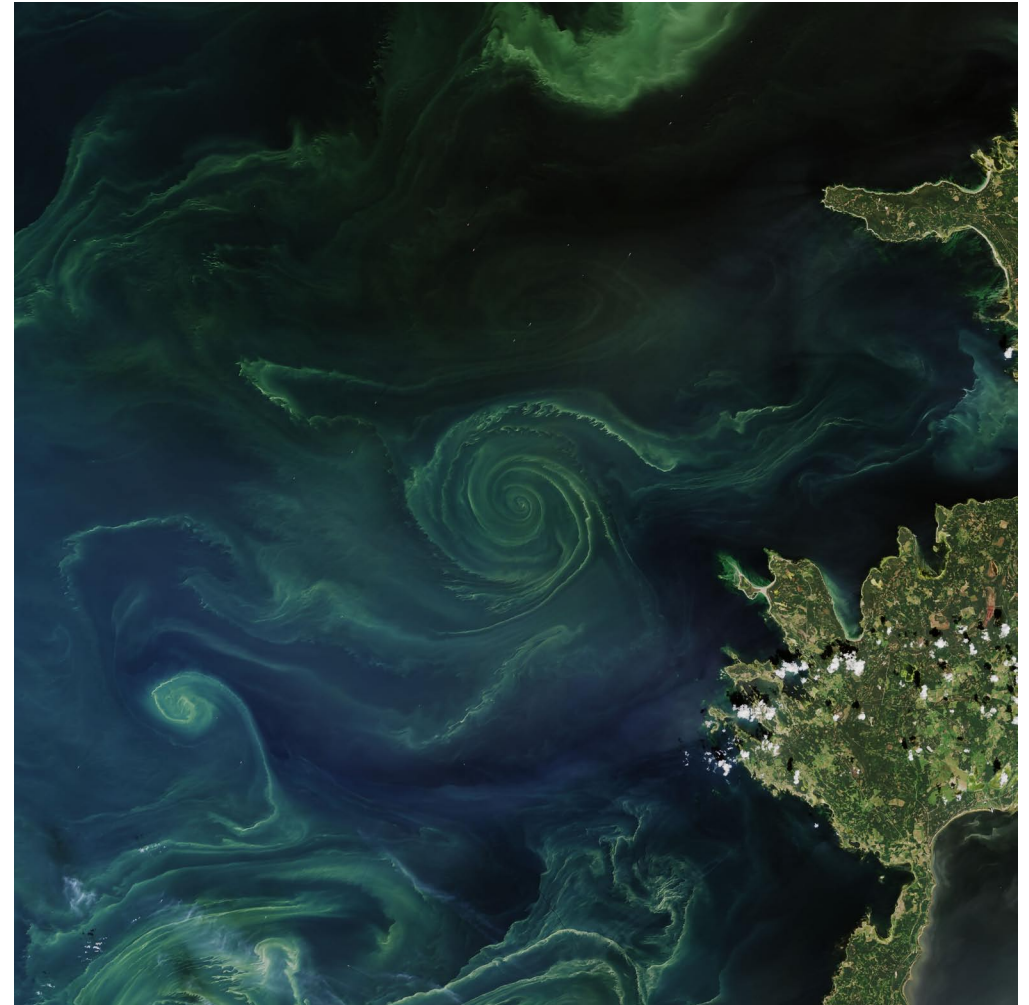
Het steeds warmer wordende zeewater bevordert dit proces ook nog eens. In de Baltische zee stijgt de temperatuur van het oppervlakte water steeds sneller, de laatste jaren met 0,6 graden per 10 jaar. De algenmassa wordt uiteindelijk zo groot dat alle zuurstof uit de zee wordt opgebruikt. Alle andere zeeleven sterft uit. Zo ontstaan steeds grotere dode zones.

De spiraal is ironisch genoeg één van de oudste pictogrammen die de mens gaf aan het universum en de primaire beweging van het heelal. Omdat de spiraal geen begin en geen einde heeft verbeeldt zij een continuüm.

In de Griekse mythologie is de spiraal is een poging om de chaos te beheersen en zo een verbinding te leggen met de kosmos. De spiraal in de Baltische zee heeft niets van al deze schoonheid. Het is de neerwaartse spiraal van het leven in de zee. En ja dat is beangstigend.

Boven: <https://Danjaq and United Artists - Dr. No trailer, PD-US, https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=37372591s>

Onder: Iconisch beeld van het pistool van James Bond (bron: https://en.wikipedia.org/wiki/Gun_barrel_sequence#/media/File:Dr_No_trailer.jpg)





Kan Aegir, de Noordse god van de zeevaart en het bier -bizarre combinatie trouwens- en de verbeelding van de macht van de oceaan, dan niets doen? Of heeft hij net als die andere Noordse god Odin één van zijn twee ogen verruild voor kennis? En is één oog voor zicht en een ander oog voor kennis niet ook een merkwaardige combi? Je ziet dan namelijk geen diepte. Diderot schreef in 1749 in zijn brief over de blinden: wie ziet er nu eigenlijk meer, de ziende mens zonder visie of de blinde mens met visie? Is het oog met zijn peilloze diepzwarte pupil te zien als het laatste stukje van de neerwaartse spiraal, zoiets als kijken in de loop van het pistool van 007?

Aegir en de algen, 2024 wol en zijde vervilt, De figuur van Aegir is opgebouwd met gezeefdrukte spiralen in neon groen. Aegir zelf is voorzien van een speer. De strepen in de zee zijn ontstaan door de Organza deels te "ontgommen", merinowol, organza, samen vervilt. bal van een visnet op het strand in Noord-IJsland gevonden.

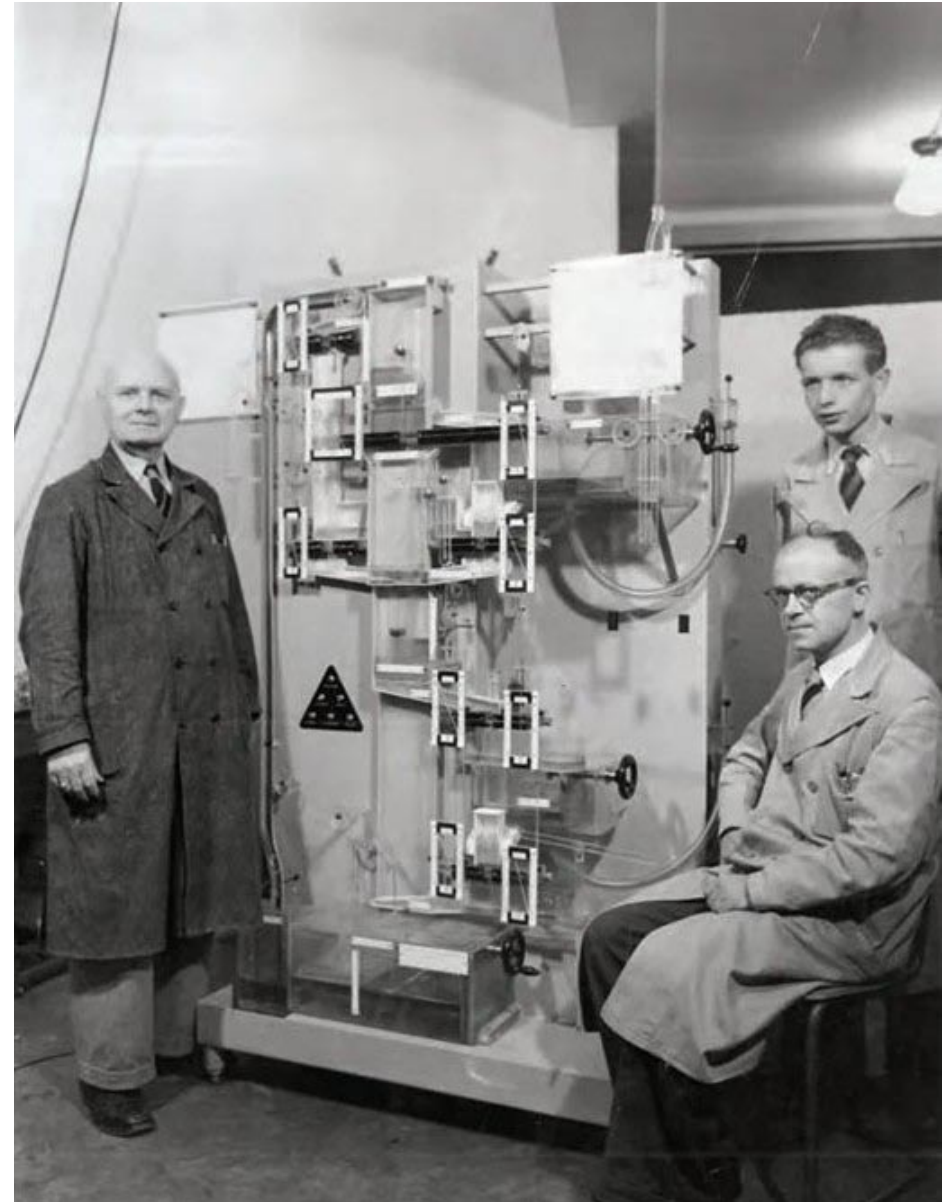
MONIAC, MANIAC EN ALADDIN

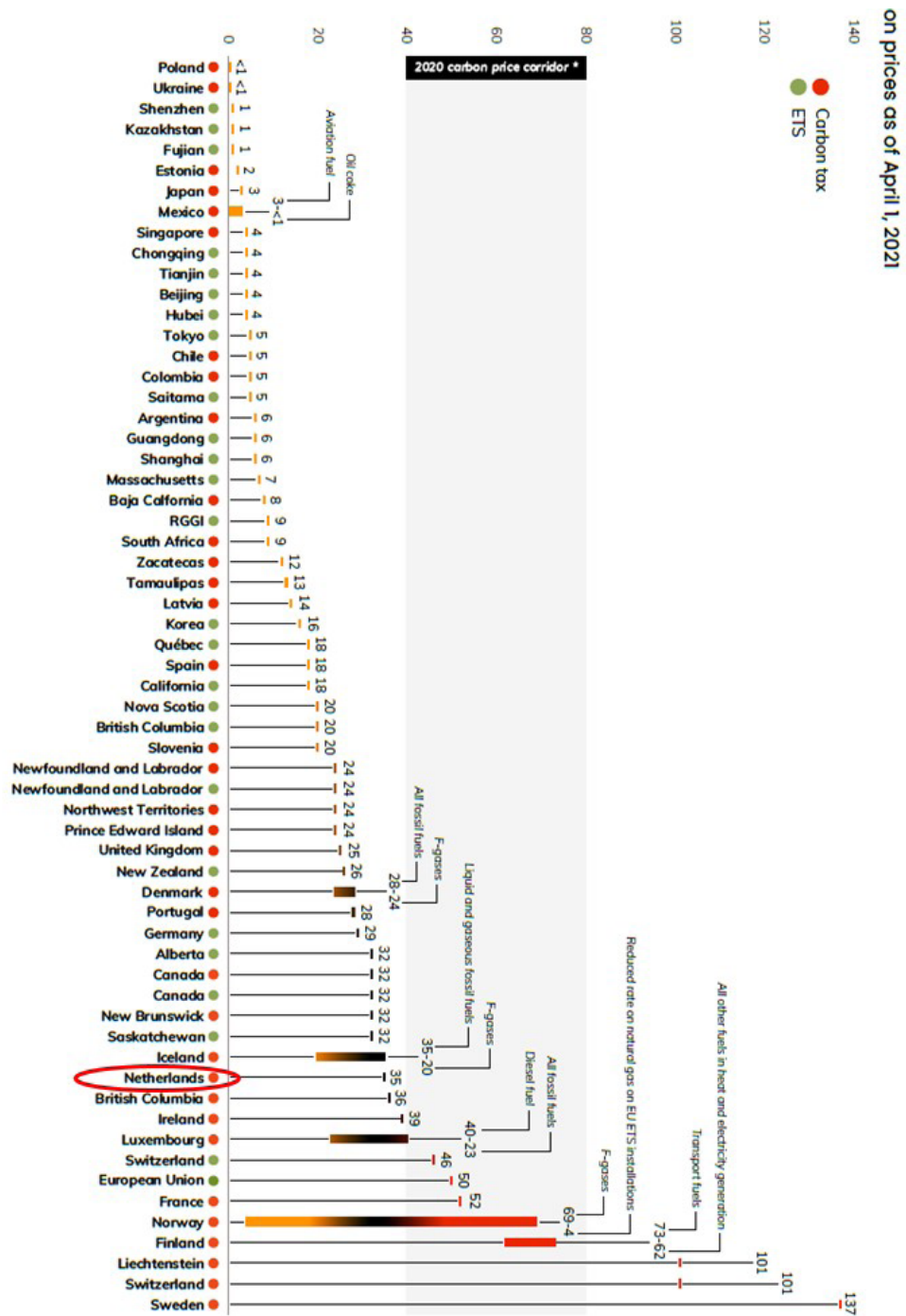
In 2023 was ik op de VU om colleges over de mondiale kringlopen te volgen. In de pauze liep ik langs een merkwaardige installatie op de gang van Economie. Het bleek de Moniac (Monetary National Income Analogue Computer) te zijn uit 1949. De Moniac was bedoeld om het Keynesiaanse denken te visualiseren: door aan verschillende knoppen te draaien maak je de gevolgen voor de economie in de vorm van een waterstroom zichtbaar. Keynes zijn denkbeelden raakten uit de gratie en de Moniac begon meer en meer te lekken door teveel water, dat is immers het bijdrukken van grote hoeveelheden geld door de centrale banken in dit model, aldus Harmen Verbruggen, emeritus hoogleraar Internationale Milieueconomie. Tja, dat bijdrukken van geld komt vaker voor denk ik met bijvoorbeeld de recente Corona-pandemie in gedachten.

Modellen bouwen is zeker niet nieuw. Ik denk dat het in belang is toegenomen. Wellicht is het onze drang om maakbaar te maken wat niet maakbaar is. Wellicht is het om te ondersteunen wat we in feite allemaal al weten, maar de discussie erover willen afwentelen op een discussie over getallen. Misschien ben ik nu iets te cynisch, maar voor een omschakeling naar handelen hebben we iets anders nodig. In Bergmal/rotsgepraat 1 en 2 heb ik mij de vraag gesteld of ons economisch systeem wel aansluit op de vraagstukken waar we in relatie tot klimaatverandering voor staan. Ik neig steeds meer naar NEE. Neem de rol van CO₂ kredieten. Dit zijn een soort van bewijzen van deelname in projecten.

Je hebt twee soorten CO₂ kredieten:

- kredieten die gebaseerd zijn op het vermijden van emissies, door te investeren in bijvoorbeeld reeds bestaande bossen, die daardoor niet gesloopt zullen worden.
- kredieten die op kortere of langere termijn CO₂ opslag rea





liseren zoals het aanplanten van bossen. Er is een grote verscheidenheid aan projecten waarvoor kredieten kunnen worden gekocht. In “Value of a whale” van Adrienne Buller worden er een aantal genoemd: hernieuwbare energie projecten, verbeteren van de energie efficiëntie (zoals elektrische kooktoestellen in plaats van koken op hout), CO₂ opslag in basalt.

Kredieten voor het investeren in bossen die eerst flink moeten groeien voordat er CO₂ wordt opgenomen: wanneer levert dit dan werkelijk CO₂ reductie op? Is er wel voldoende ruimte op aarde voor nieuwe bossen en wat gebeurt er met de inheemse bevolking in de gebieden waar de bossen worden opgekocht? En investeren via kredieten in een bos dat er al is en opgekocht wordt om niet gekapt te worden: Levert dat CO₂ reductie op? Ik vind de rekensommen veel weg hebben van de kleren van de keizer. Op 22 maart 2024 oordeelde Rechtbank Amsterdam dat de reclames van KLM een te rooskleurig beeld geven van de duurzaamheidsinitiatieven. De industrie waakhond Carbon Market Watch heeft weinig bewijs gevonden voor de relatie tussen de aankoop van zulke kredieten en reductie van CO₂. Adrienne Buller geeft in “Value of a whale” aan dat het EU-ETS (EU Emissions trading system) in de afgelopen jaren tussen 0-1% CO₂ reductie heeft opgeleverd en dat die reductie vooral te danken is aan een omschakeling van kolen naar gas. CO₂ kredieten in welke vorm dan ook zijn volgens mij aan de ene kant een soort windowdressing en aan de andere kant een systeem waarmee geld verdiend kan worden en waarbij de onderneming gewoon door kan gaan met “business as usual” en vooral niet bezig is met de werkelijke reductie van CO₂ uitstoot van het productieproces.

Overheden zijn ook blij met een eenvoudige methode om de schijn hoog te houden dat er iets aan CO₂ reductie wordt gedaan, zonder daar zelf verantwoordelijk voor te zijn. Volgens Adrienne Buller lopen alle betrokkenen zowel bedrijven als overheden zo gemakkelijk weg van de werkelijke oplossing. Ook Johan Rockstrom van het Stockholm Resilience Center plaatst zijn kantteken-

Overzicht van de CO₂ heffing per ton uitstoot in verschillende landen (bron Wikipedia)

ingen:

“On one hand, the voluntary carbon markets on nature are not working and there’s reason to be deeply concerned about how they are misused as offsetting mechanisms for companies that are not following the scientific pathway on fossil fuel phase-out. On the other hand, we need nature-based solutions more than ever. We need finance more than ever and we don’t have another mechanism. It’s almost a contraction in terms. Many of us in this field feel like we have one foot in each camp,”

Je zelf voor de gek houden denk ik, van Moniac gaan we naar Maniac.

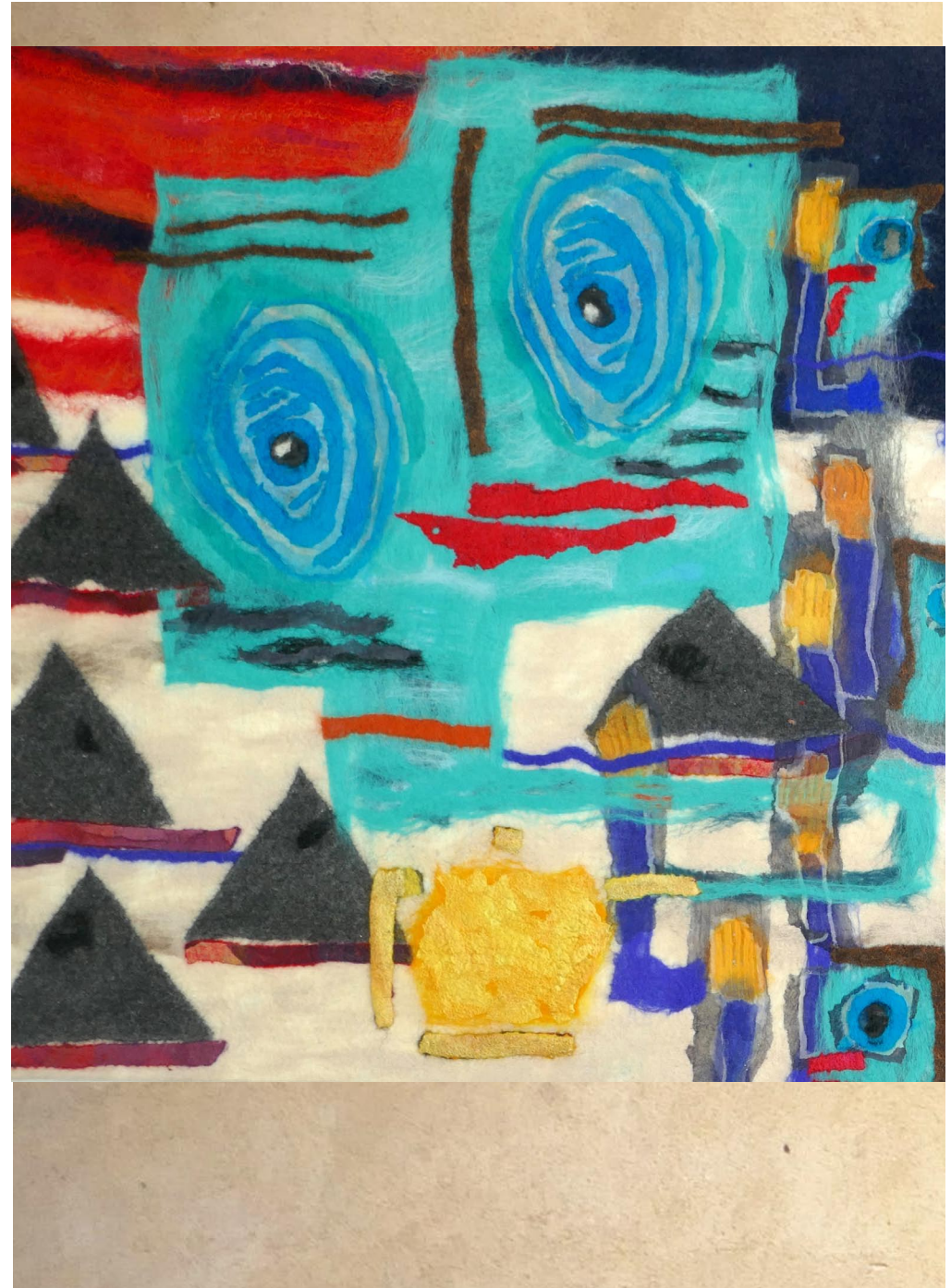
Sinds 2021 heeft Nederland voor industriële bedrijven met een hoge CO₂-uitstoot een nationale CO₂-heffing ingevoerd. Elk land bepaalt hiervoor zo zijn eigen prijs.

Op de Engelse site van Wikipedia staan de kosten per ton CO₂ (gegevens 2021). In Zweden en Zwitserland ligt de prijs als enige twee landen boven € 100 per ton CO₂. In Nederland ligt de prijs onder het gemiddelde van Europa op € 35 per ton. Wat merkwaardig, je zou toch zeggen dat de prijs in elk geval in Europa hetzelfde zou moeten zijn. En als dat niet zo is zou dan het rijke Nederland niet een hogere prijs aan CO₂ moeten hangen in lijn met die van andere rijke landen zoals Zweden en Zwitserland. Of zie ik dat verkeerd? Is de Hollandse koopman weer bezig?

Wat verder speelt zijn de veranderende machtsverhoudingen in de economie. Ooit relatief overzichtelijk, de consument en de producent. Aandelen zijn door de VOC in 1600 geïntroduceerd. Inmiddels hebben de zgn. assetmanagers hun intrede gedaan. Partijen die aandelen beheren, maar niet in bezit hebben. Zij vormen een schakel tussen beursgenoteerde ondernemingen en grotere aandeelbezitters, zoals pensioenfondsen. De rol van de assetmanager neemt volgens Adrienne Buller gigantische proporties aan.

Moniac, Maniac en Aladdin, 2024 - wol en zijde vervilt

Aan de rechterkant is met de ringen en de strepen de installatie Moniac verbeeld, in het midden de gezichten van de mens: zijn we met z’n allen gek/maniac geworden en aan de linkerkant komt de geest uit de fles temidden van de pyramides





In de VS en het VK zijn er drie grote partijen, Blackrock, Vanguard en Safestreet en daarnaast zijn er nog wat kleinere spelers. Blackrock en Vanguard beheren volgens www.statista.com een vermogen van \$18 triljoen ofwel 18.000 miljard.

Ter vergelijking: het BNP van Nederland bedroeg in 2023 ca. € 1000 miljard. Dus 18x de economie van Nederland. En let wel, het gaat deze assetmanagers om beheren en niet zelf financieel eindverantwoordelijk zijn. "Your risk, my reward" schijnt hun credo te zijn. Deze partijen hebben volgens Adrienne Buller daarbij vaak ook nog eens nauwe banden met de politiek. Het gaat die partijen niet om de planeet maar om het geld. Moeten dit de redders van de planeet zijn? Zijn het niet de oligarchen van het westen?, denk ik dan.

BlackRock en ook andere assetmanagers gebruiken een systeem genaamd Aladdin (Asset Liability and Debt and Derivative Investment Network), een portfolio en risicomanagement programma, in deze tijd uiteraard AI gebaseerd. Met dat systeem wordt een financiële waarde van \$ 21 triljoen beheerd.

Bij Aladdin denk ik gelijk aan het sprookje van Aladdin en de wonderlamp: Wie de wonderlamp vindt en de lamp flink oppoetst mag de Geest, die dan verschijnt, drie wensen laten vervullen. Ik heb de wonderlamp niet gevonden. Ik heb ook geen drie wensen maar wel één vraag.

De oorlogen van Oekraïne-Rusland en Israël-Gaza zijn helaas nog steeds gaande. Daarbij wordt vaak gesproken over het ombouwen van een nationale economie naar een oorlogseconomie. In Wikipedia is een oorlogseconomie gedefinieerd als een economische situatie waarbij de inrichting van de economie ondergeschikt wordt gemaakt aan een bepaald belang.

Als dat kan en dat gebeurt, dan zou mijn vraag aan de Geest zijn: hoe kunnen we in analogie met een oorlogseconomie de (wereld)economie ombouwen tot een Planeet Aarde- economie, een economie waarin alles in het werk gesteld wordt om het leefklimaat op de Aarde op het huidige niveau te beschermen en zo mogelijk terug te brengen naar de safe-operating space? Dat zal, denk ik, een economie zijn waarin groei niet meer centraal staat, maar de waarde voor mens en omgeving. De urgentie is hoog genoeg.

RIMPELINGEN EN ONDERSTROMEN

Onlangs liep ik op een lekkere zomerdag met speelatten van bijna 2m lang op de fiets gebonden op straat. Een meneer met hond sprak mij aan: Of ik een bed ging maken? Nee antwoordde ik, ik maak wandkleden en dit zijn spie-latten om het werk op te spannen. Ik weet niet waarom maar zijn volgende vraag was of ik dacht dat de wereld ten onder zou gaan. Ik antwoordde dat volgens mij de wereld wel blijft bestaan maar dat het er voor de mens toch wel ongunstiger uitzag. Ja zei hij: ik zit vol met PFAS en kijk nou hoe smerig de grachten er uit zien en al die rommel opstraat. We maken er een puinhoop van! Ja beaamde ik, we maken er een puinhoop van. En vervolgens zeiden we tegen elkaar dat we toch van de komende dagen gingen genieten. Zomaar een gesprek met zomaar een wildvreemde. Net als op tentoonstell-ingen van mijn werk merk ik dat de zorgen over klimaat en het gebruik van de Aarde breed leven. Maar handelen we er naar?

Voorlopig lijken we vooral door te gaan op de ingeslagen weg van meer con-sumptie. Een paar voorbeelden:

- In Amerika werd met Thanksgiving 2023 een recordbedrag van 5,6 miljard dollar uitgegeven aan online aankopen, een stijging van 5,5% ten opzichte van Thanksgiving 2022.
- Overschootday 2024 (de dag waarop wereldwijd meer grondstoffen verbruikt zijn dan de aarde in één jaar kan produceren) lag voor Ne-derland (omgerekend en toegesneden op de Nederlandse situatie) op 1 april 2024. In 2023 was dat nog 12 april;
- De IATA (internationale branche organisatie voor de luchtvaart) meldt in juni 2024 dat er dit jaar 5 miljard mensen in het vliegtuig zullen stappen. Meer dan ooit.

In mei 2024 stond in the Guardian een artikel van David King (grondlegger van de Global Climate Crisis Advisory Group):

“De groei van het BNP blijft heilig, terwijl klimaat biodiversiteit, gezondheid en sociale gelijkheid worden opgeofferd en daarmee zadelen we toekomstige generaties op met een verwoeste planeet. Als we wat willen doen dan zijn dat de 4 R’s: Reduce emissions, Build Resilience , Repair ecosystems en Remove greenhouse gases”.

Boven : rimpelingen bij Syri i Kaltër (blue eye 50 m diepe bron) Albanië
Onder: Kaart met maatregelen i.h.k.v. Ruimte voor de rivier (bron Rijkswaterstaat)





Rimpelingen en onderstromen, 2024
één laag van drielaagse zijde Georgette, Oezbeekse zijde en onderstromen van chiffonzijde, samen met wol vervilt. De donkere delen verbeelden de onderstromen

Gebeurt dit ook? Gebeurt dit snel genoeg?

Reduce emissions: Er komen de goede berichten uit China. De CO₂ uitstoot daalt en China verwacht eind dit jaar- zes jaar vóór op schema - de geplande 1200 GW aan hernieuwbaar energie-vermogen te hebben geïnstalleerd. Wereldwijd stijgt het CO₂ gehalte helaas (zie dashboard op de volgende bladzijde).

Build resilience: Ik vind in Nederland het programma Ruimte voor de rivier een mooi voorbeeld. Het programma is in 2009 gestart door Rijkswaterstaat, de in 2015 opgeheven Dienst Landelijk Gebied, provincies, gemeenten en waterschappen. In 2019 is het programma opgeleverd. De genomen maatregelen zijn aangegeven op de vorige bladzijde.

Repair ecosystems: Op kleine schaal zie ik initiatieven, een proef met andere beplanting op de dijken bijvoorbeeld, maar het stikstofbeleid geeft op zijn zachtst gezegd geen aanleiding om de vlag uit te hangen. Op grotere schaal gaat de vlag ook al niet uit; ecosystemen als de Amazone en the Great barrier reef hollen achteruit.

Remove greenhouse gases: Er verschijnen vele technologische oplossingen, variërend van opslag van CO₂ in lege gasvelden, tot opslag in basalt-lagen en allerlei andere wilde plannen. Overigens zijn de meeste oplossingen niet beproefd of verkeren nog in een pril proefstadium en veelal ook heel duur zijn.

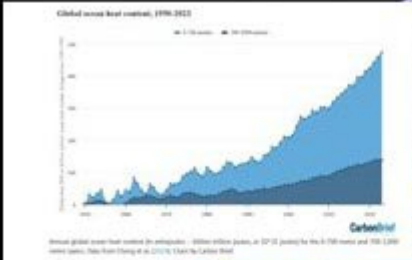
Rotmans, de Nederlandse expert op het vlak van transitie, is hoopvol gestemd over de benodigde veranderingen. Dat het met de energietransitie naar hernieuwbare energie wel gaat lukken, daar kan ik wel een eind in meegaan. Toch ook daar een paar gedachten mijnerzijds: Misschien is hernieuwbare energie wel oneindig maar is de hele keten die daarbij hoort aan grondstoffen dat ook? Meer AI met gigantisch meer data betekent meer datacenters met een enorme toename in de vraag aan energie. Rotmans noemt de kritische geluiden rimpelingen inherent aan transitie, terwijl de onderstroom doorgaat op de weg naar een voor een ieder leefbare planeet. Ik hoop dat hij gelijk krijgt.

Rimpelingen en onderstromen, het is een bijna poëtische zin en absoluut een mooie titel voor mijn werk. Met dank gebruikt.

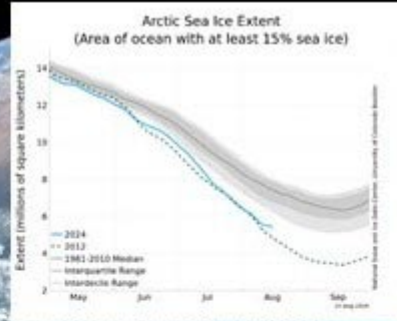
BIJLAGEN

DASHBOARD AARDE MET ENKELE MEETGEEVENS

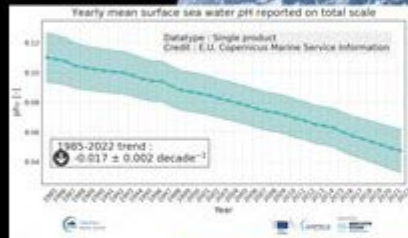
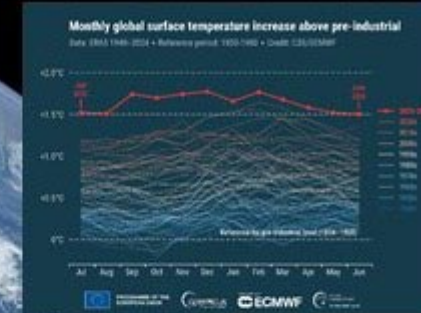
ontwikkeling warmteopslag oceaan
gemiddelde temperatuur in °C (1)
2023: 21,1 °C (0,1 °C hoger dan 2022)



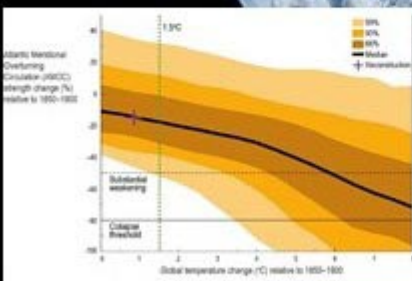
ontwikkeling zeeijs Noordpoolgebied
gedurende het jaar (4) stand 15 augustus 2024



gemiddeld aantal graden opwarming
boven pre-industriële tijdperk (5)
jul. 2023-jun. 2024: > 1,5 °C

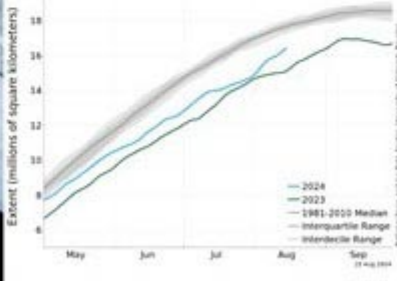


gemiddelde pH oceanwater t.o.v
preindustriële 8.17 (2)
2022: 8.05

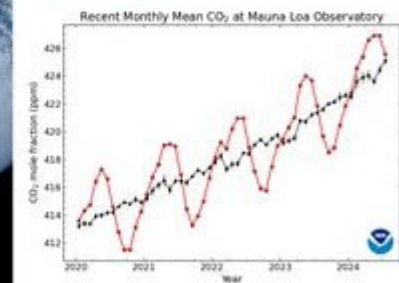


afname sterkte AMOC (3)

Antarctic Sea Ice Extent
(Area of ocean with at least 15% sea ice)



ontwikkeling zeeijs antarctica gedurende
het jaar (4) stand 15 augustus 2024



CO2 ppm : **july 2024: 425,55 ppm**
(6)

Bronnen van de gegevens

- 1 copernicus (temperatuur land en oceaanwater)
- 2 copernicus

3 <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-4-sea-level-rise-and-implications-for-low-lying-islands-coasts-and-communities> (AMOC)

4 <https://nsidc.org/arcticseaicenews/>

5 Copernicus

6 <https://gml.noaa.gov/ccg/trends/mlo.html> (CO2)

Kantelpunt: Thwaites glacier (2024)
 Tweede kantelpunt: Amazone?(2024)
 Ourobouros (2024)
 La grande motte (2024)
 I think... en het verlies van biodiversiteit (2024)
 Aegir en de algen (2024)
 Moniac, Maniac en Aladdin (2024)
 Rimpelingen en onderstromen (2024)

De werken zijn gemaakt van merino-wol (soms nog een toefje van een andere wolsoort, chiffon zijde, organza en Oezbeekse zijde. De zijde is door mij geschilderd en veelal voorzien van een zeefdruk. Vervolgens zijn de materialen samen vervilt.

ir. Ben van Dijk (trouwe steun en toeverlaat en kritische lezer)
 ir. Diana van der Stelt (kritische lezer)
 prof.dr. Jos Verhoeven (inhoudelijk geweten)
 En iedereen die enthousiast is over mijn werk

KORT VERSLAG VAN DE RONDELEIDING IN ATELIER DES NEIGES

Atelier des neiges is verantwoordelijk voor het maken van kunstsneeuw in het skigebied van Val d'Isere. Op de kaart op de volgende bladzijde zijn de pistes die aangevuld worden met kunstsneeuw in geel aangegeven.

Er zijn 2 organisaties betrokken: De sneeuwmakers en de pistebewerkers. Snowcats van de pistebewerkers zijn uitgerust met apparatuur om elke keer, dat deze machine aan het werk is de samenstelling van de sneeuwlaag tot de ondergrond te meten. Deze gegevens worden doorgezonden naar de computers van de sneeuwmakers. Met deze gegevens probeert men zo weinig mogelijk kunstsneeuw te maken door steeds nauwer af te stemmen van de benodigde hoeveelheid kunstsneeuw steeds nauwkeuriger af te stemmen op de specifieke plek.

Kunstsneeuw wordt gemaakt van water en lucht. Vroeger werden chemicaliën toegevoegd. Dat gebeurt volgens de rondleider nu alleen nog in Canada en Australië.

In Val d'Isere gebruikt men sneeuwkanonnen en sneeuwlanen. Het verschil tussen een sneeuwkanon en een sneeuwlan is de capaciteit. Een sneeuwkanon blaast vele malen meer sneeuw uit dan een sneeuwlan. Per sneeuwlan zijn er 4 lagen nozzles, die elk een verschillende samenstelling uitblazen qua verhouding water-lucht. Door deze 4 te combineren kan de beste sneeuw voor dat moment gemaakt worden. Dit is vanuit het centrale station op afstand per sneeuwlan te regelen. Het water wordt gehaald uit de (gletsjer) meren en de rivier l'Isere (ook gletsjer water.) Bij het L'Atelier des neiges is men blij met dit water want het is behalve een klein beetje sediment nauwelijks verontreinigd en dat scheelt filteren. De maximum buitenluchttemperatuur voor het maken van sneeuw bedraagt minus 2 graden Celsius.

In de winter zijn 10 en in de zomer 5 sneeuwmakers aan de slag. In winter werken ook nog eens 5 man 's nachts. De zomerperiode is voor onderhoud. In november wordt gestart met eerst een laag met vooral water aan te brengen op de grond. Dat vormt dan een harde laag. In de weken er na wordt afhankelijk van de natuurlijke sneeuwval een combinatie van kunst en natuurlijke sneeuw aangebracht. En zo wordt het hele pakket van natuurlijke en kunst- sneeuw opgebouwd.

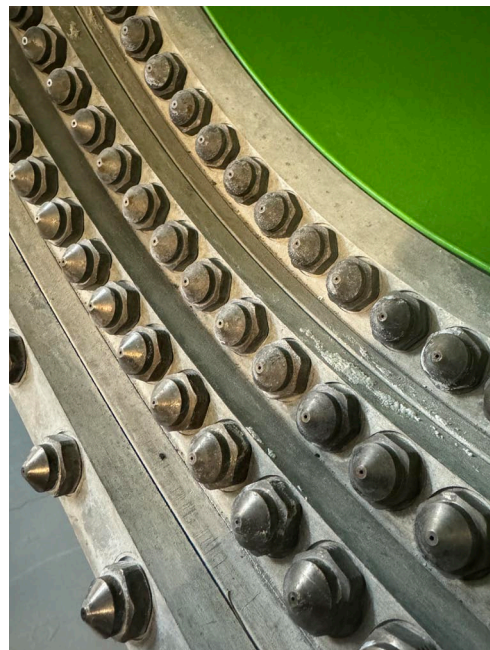
Op 1 januari wordt hiermee gestopt vanwege afspraken rondom het watergebruik. Het maximum gebruik van het water is bepaald door het minimale waterniveau dat in het nabij gelegen stuwmeer aanwezig moet zijn (ik vond



het stuwmeer in maart 2024 aardig leeg. Ik had het niveau in al die jaren nog nooit zo laag gezien – maar dat terzijde).

In het skiseizoen gaan na sluiting van de pistes rond 17:00-18:00 uur de snowcats aan het werk om de pistes te prepareren. Dat duurt tot ca. 02:00 uur. Daarna wordt gestart met het maken van aanvullende sneeuw. Hiervoor rijden tussen 02:00-07:00 5 mannen op snowcats langs alle sneeuwkanonnen/lansen om per plek te kijken of het sneeuw maken goed gaat. Door de wind kan bijvoorbeeld de gewenste richting veranderen, er kan een nozzle verstopt zijn etc. Dat is zwaar werk, in het donker alleen op de piste. Als de altijd aanstaande portofoon-verbinding voor meer dan 30 secondes uitvalt wordt gelijk alarm geslagen.

Er zijn 15 pompstations in het gebied met 1 centraal pompstation. Vanuit de pompstations wordt water en lucht onder druk via pijpleidingen die ca. 1,50 m onder de grond liggen naar de plek van bestemming gebracht. De maximale druk op de leidingen bedraagt 100 bar, die vanuit het centrale pompstation elektrisch wordt gegenereerd. Boven de 100 bar garanderen de producenten van de sneeuwkanonnen de veilige werking niet meer. Met deze druk haalt het Atelier des Neiges net de top van de piste L'Olympique, bijna 1.000 m hoger gelegen. Deze piste was bij de Olympische spelen van 1992 in gebruik voor alle ski-onderdelen van de mannen. In 2030 zijn de Olympische winterspelen weer in Frankrijk. Of de L'Olympique dan weer gebruikt gaat worden, wilde of kon de rondleider niet zeggen.



Boven: Kaart met pistes waarlangs sneeuwkanonnen en -lansen staan (Atelier de la Neige)
 Onder links: proefopstelling van een sneeuwkanon in Atelier de la Neige (foto Melanie de Graaf)
 rechts: nozzles van een sneeuwkanon (foto Melanie de Graaf)

Boeken

- Atlas des glaciers disparus, Sylvain Couzard, 2017
- The value of a whale, Adrienne Bueller, 2022
- Concept: Systeem Aarde ontregeld, Jos T. A. Verhoeven et al.
- Zeven dieren bijten terug – Frank Westerman
- De schaduw van Tambora- Philip Dröge
- Nature, vol. 470 24 feb. 2011 , Consequences of climate change on the tree of life in Europe- Wilfried Thuiller et al.

Film

- <https://www.youtube.com/watch?v=m-58wuR7D8M> Pater Wadhams (geo engineering/ moonshot thinking/ like the manhattan project)
- <https://www.france24.com/en/tv-shows/you-are-here/20230207-meet-the-guardians-of-the-glaciers-in-the-french-alps>
- <http://www.jakobsteensen.com/tongues-of-verglas-les-langues-de-verglas>
- <https://www.youtube.com/watch?v=rAZavOcEnLg> (moniac uitgelegd)

Internetsites in alfabetische volgorde:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_price
- <https://www.nrc.nl/nieuws/2024/02/07/kopers-van-co2-kredieten-voor-schonere-kooktoestellen-rekenen-zich-rijk-a4189344>
- <https://www.carbonbrief.org/drying-of-amazon-could-be-early-warning-of-tipping-point-for-the-rainforest/>
- <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/software/app-c3s-global-temperature-trend-monitor?tab=app>
- <https://climate.copernicus.eu/esotc/2023>
- <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=71775155>
- <https://www.copernicus.eu/en/access-data/copernicus-services-catalogue/global-ocean-acidification-mean-sea-water-ph-time-series>
- https://ecommerce.edx.org/checkout/receipt/?order_number=EDX-58163997-&disable_back_button=1#lprz18jq
- https://www.edx.org/learn/space/sdg-academy-planetary-boundaries?utm_medium=partner-marketing&utm_source=webpage&utm_campaign=sdgacademyx&utm_content=enroll_in_planetary_boundaries
- <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-ocean-heat>
- <https://www.geheugenvandevu.nl/blog/vu-voorwerpen-en-hun-verhalen-1945-1950-de-ecocirc-en-de-start-van-de-economie>
- <https://www.globalforestwatch.org>
- <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/global.html> voor de ontwikkeling van de CO2
- <https://www.theguardian.com/environment/2024/apr/17/great-barrier-reef-extreme-coral-bleaching>
- <https://www.theguardian.com/environment/2023/dec/13/critical-or-concerning-cop28-debates-role-of-carbon-markets-in-climate-crisis>

- <https://www.theguardian.com/commentisfree/article/2024/may/27/humanity-survival-emissions-resilience-ecosystems-greenhouse-gases>
- <https://www.theguardian.com/world/2024/feb/13/flourishing-vegetation-greenland-ice-sheet-alarm-climate-crisis>
- <https://www.ige-grenoble.fr/Vanishing-glaciers-a-cause-of-sea-level-rise-and-a-threat-to-water-supply>
- https://insideclimatenews.org/wpcontent/uploads/2024/02/Global_Ocean_Circulation_GIF.gif
- <https://international.univ-grenoble-alpes.fr/about/flagship-projects/ice-memory-807782.kjsp>
- https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2022/03/04_SROCC_Ch02_FINAL.pdf
- https://www.meteoblue.com/en/climate-change/glacier-de-la-grande-motte-france_3015194
- <https://www.nature.com/articles/nature09705>
- <https://normative.io/insight/global-carbon-pricing->
- <https://nos.nl/artikel/2507203-klimaatsatelliet-gaat-rol-wolken-en-kleine-deeltjes-bij-opwarming-aarde-onderzoeken>
- <https://www.nrc.nl/nieuws/2020/02/07/sneeuw-voor-670-kanonnen-a3989699>
- www.nsidc.com
- <https://www.oecd.org/economic-outlook/may-2024/>
- <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2404766121>
- <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2108146119>
- https://www.researchgate.net/figure/Subglacial-observatory-with-the-bicycle-wheel-used-to-measure-the-basal-motion-The_fig5_303798385 (on glacier movements)
- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren#&gid=1&pid=3>
- <https://www.statista.com/statistics/891292/assets-under-management-blackrock/>
- <https://thwaitesglacier.org/news/warm-seawater-speeding-melting-thwaites-glacier>
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3b/Carbon_prices.png
- <https://www.geheugenvandevu.nl/blog/vu-voorwerpen-en-hun-verhalen-1945-1950-de-ecocirc-en-de-start-van-de-economie>
- <https://www.vn.nl/toekomst-van-de-rijn/>
- <https://wmo.int/news/media-centre/europe-experiences-widespread-flooding-and-severe-heatwaves-2023>
- <https://wmo.int/news/media-centre/2023-shatters-climate-records-major-impacts>

Colleges en overig

- De Aarde in disbalans- HOVO collegereeks aan de VU - oktober 2023
- Cursus Planetary Boundaries - Stockholm Resilience Center
- Diverse lezingen bij pakhuis de Zwijger

