

SPITSBERGEN

luidt de noodklok

Het noordpoolgebied heeft het door klimaatverandering zwaar te verduren. Maar hoe snel gaat de aftakeling? Wetenschapsjournalist Govert Schilling ging op uitnodiging van de Rijksuniversiteit Groningen en de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) mee op expeditie naar Spitsbergen, een eilandengroep in de Noordelijke ijszee. Dit zijn zijn bevindingen.

Tekst: Govert Schilling

Naast de ingang van de bar van de MS Ortelius hangt een ingelijste satellietfoto van de Hornsund, de meest zuidelijke fjord op Spitsbergen. Met gekleurde lijntjes is ingetekend hoe snel de Hornbrengletsjer aan de oostzijde van de fjord zich terugtrekt. Ooit vulde die ijsmassa de helft van de Hornsund, tegenwoordig vormt hij samen met de Hambergbreen nog slechts een relatief smalle ijsbrug tussen West-Spitsbergen

(het grootste eiland van de archipel) en Sørkappland, helemaal in het zuiden. Het zal niet heel lang meer duren voordat ook Sørkappland een echt eiland is.

In de bar vindt de dagelijkse briefing plaats voor de deelnemers aan de SEES2022-expeditie. Tientallen wetenschappers, voornamelijk uit Nederland, worden bijgepraat door expeditieleider Maarten Loonen van de Rijksuniversiteit Groningen en door gidsen van rederij Oceanwide Expeditions over de plannen en mogelijkheden voor de nieuwe dag. Hoe is het weer, kunnen we aan land, welke metingen staan er vandaag op het programma? Tien dagen lang bestuderen onderzoekers uit allerlei disciplines de geologie en de flora en fauna van Spitsbergen, om beter zicht te krijgen op de gevolgen van klimaatverandering.

Bijzonder poolklimaat

Wie hier voor het eerst komt, heeft natuurlijk geen vergelijkingsmateriaal. En als je dik ingepakt op het koude, winderige bovendeck van de Ortelius van het ijzige uitzicht staat te genieten, denk je niet meteen aan het opwarmen van de planeet. Maar de verhalen van wetenschappers die

hier zeven jaar geleden ook al waren, laten er geen twijfel over bestaan. En de cijfers liegen er al evenmin om. Spitsbergen warmt op, en snel ook. De gemiddelde temperatuur ligt er tegenwoordig bijna zes graden hoger dan dertig jaar geleden. Een ijsvrije toekomst – ooit een afschrikwekkend maar onwaarschijnlijk doemscenario – lijkt voor dit deel van de wereld vrijwel onvermijdelijk.

Spitsbergen (officieel Svalbard geheten) werd in 1596 ontdekt door Willem Barentsz, tijdens zijn derde poolexpeditie, die vooral bekend is door de overwintering op Nova Zembla. Barentsz noemde de eilanden naar de bevroren bergen die steil uit de zee oprezen. Al snel vormde de archipel het jachtterrein van Nederlandse en Engelse walvisvaarders en Russische pelsjagers. Eind 19e eeuw werden er grote steenkoolvoorraden ontdekt; de hoofdstad Longyearbyen (waar zich onder andere het meest noordelijke tankstation ter wereld bevindt) is genoemd naar de Amerikaanse industrieel John Munro Longyear die er in 1906 de eerste steenkoolmijn opende. Sinds 1920 heeft de eilandengroep een semi-zelfstandige status onder Noors toezicht.

Naast jagers en mijnbouwers zijn er ook altijd wetenschappers actief geweest op Spitsbergen. Het bijzondere poolklimaat, de unieke geologie, en natuurlijk de ijsberen, walrussen, poolvossen en rendieren hebben door de eeuwen heen natuurvorsers en onderzoekers getrokken. Nederlanders speelden daarbij

Vrijwel overal op aarde neemt de gemiddelde temperatuur toe, maar op Spitsbergen gaat het veel sneller

vaak een prominente rol. Zo trok bioloog Ko de Korte met drie 'kameraden' (zoals hij ze zelf noemt) eind jaren zestig naar het eiland Edgeøya, om daar ruim een jaar lang – inclusief overwintering onder primitieve omstandigheden – onderzoek te doen naar de ijsberenpopulatie. Afgelopen zomer was De Korte (79) de oudste deelnemer aan de

SEES-expeditie. 'Ik hou van het poolgebied', zegt hij. 'Jammer dat het verdwijnt.'

Kanarie in de kolenmijn

SEES (Scientific Expedition Edgeøya Spitsbergen) is het geesteskind van de Groningse ecoloog Maarten Loonen. Het idee: met een grote, gevarieerde groep wetenschappers onderzoek doen op dat onbewoonde eiland (even groot als Noord-Brabant) in het zuidoosten van de archipel, waar nog maar zo weinig over bekend is. Mede dankzij financiering van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) kon de eerste SEES-expeditie in augustus 2015 plaatsvinden, ook aan boord van de Ortelius, die door Oceanwide gebruikt wordt voor toeristische poolcruises. En inderdaad, ook met betalende toeristen aan boord, net als tijdens de tweede expeditie, in juli 2022.

'In 2015 dreef er nog behoorlijk wat zee-ijs rond', herinnert Loonen zich. 'Dit jaar waren we een maand eerder, maar al het zee-ijs was al verdwenen. Dat is eind juni en begin juli opeens heel snel gegaan. Met als gevolg dat er veel ijsberen achterbleven op het vasteland.' Niet fijn voor de wetenschappers, want zodra er ijsberen gespot worden, is een 'landing' (met behulp van twaalfpersoons



De Negribrengletsjer in het oosten van Spitsbergen (op de achtergrond) trekt zich elk jaar verder terug. GOVERT SCHILLING

rubberbootjes) uitgesloten. ‘In 2015 hadden we veel minder last van ijsberen,’ zegt Loonen. ‘Maar resultaten uit het verleden bieden geen garantie voor de toekomst. Alles is anders. Dit is óók klimateverandering.’

Wim Hoek, geomorfoloog aan de Universiteit Utrecht, die ook voor de tweede keer aan de expeditie deelneemt, kan het alleen maar bevestigen. ‘Toen ik aan kwam vliegen, zag ik al dat er bijna geen sneeuw meer op de gletsjers ligt,’ zegt hij. ‘En dat steeds vroeger wegtrekkende zee-ijs, dat is echt een trend.’ Zeebioloog Martine van den Heuvel van het Wageningen Marine Research-instituut benadrukt dat er geen sprake is van toevallige fluctuaties. ‘Als wetenschapper ben ik gewend om alles op een objectieve manier te bekijken en te beschrijven,’ zegt ze. ‘Maar als moeder vliegt het me soms wel aan: wat voor toekomst gaan mijn dochters tegemoet?’

Want de snelle opwarming van Spitsbergen staat natuurlijk niet op zich. Vrijwel overal op aarde neemt de gemiddelde temperatuur toe, voornamelijk door de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂). Dat het op Spitsbergen zo veel sneller gaat, biedt wetenschappers de gelegenheid om allerlei op handen zijnde veranderingen beter te bestuderen. En dat is precies wat de SEES beoogt: ecologisch onderzoek doen aan de effecten op (onder andere) vogelpopulaties, mossen en micro-organismen in de talloze toendrameertjes, maar ook aan bodemgesteldheid, permafrost en gletsjers. ‘Wat het klimate betreft is Spitsbergen de kanarie in



Biologen onderzoeken op Spitsbergen de gevolgen van de opwarming voor de plaatselijke flora en fauna. ISTOCK

de kolenmijn,’ zegt geofysicus Willem van der Bilt van de Universiteit van Bergen in Noorwegen.

Van wit naar zwart

De snelle opwarming is er de oorzaak van dat een uitstapje naar de Ulvebrengletsjer er dit keer niet in zit voor Bas Altena en Brice Noël, twee Utrechtse glaciologen die deel-

nemen aan de SEES. Op die gletsjer staat een automatisch weerstation dat al zeven jaar waardevolle meetgegevens verzamelt, sinds het daar in 2015 werd geplaatst door meteoroloog en glacioloog Peter Kuipers Munneke van de Universiteit Utrecht (tevens bekend als weerman van het *NOS Journaal*). Tussen de kust en de plek waar het weerstation staat, stroomt ‘s zomers nu een rivier van smeltwater die niet overgestoken kan worden. Tijdens de eerste SEES-expeditie was dat nog maar een smal stroompje.

Kuipers Munneke, die dit jaar overigens niet van de partij was, heeft mooie herinneringen aan het plaatsen van het weerstation, en vooral aan de tocht er naartoe, helemaal te voet. Hij beschrijft het allemaal in het boek *Alles smelt*, dat hij samen schreef met wetenschapsvoorlichter Martijn van

Op Spitsbergen zijn de gletsjers vrij vlak, waardoor ze bij een hogere temperatuur relatief snel smelten

Vervuild paradijs

Spitsbergen heeft niet alleen te lijden onder de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂) die voornamelijk op veel lagere breedtegraden plaatsvindt, ook aan andere vormen van milieuvervuiling ontkomt de ongerepte eilandengroep niet. Onder leiding van Eelco Leemans, coördinator van het kennisnetwerk Dutch Arctic Circle en ooit eerste stuurman van het Greenpeace-schip *Rainbow Warrior*, is tijdens de SEES-expeditie een enorme hoeveelheid zwerfafval verzameld op verschillende plaatsen aan de kust van de eilanden Edgeøya en Barentsøya. De Wageningse toxicoloog Nico van den Brink onderzoekt bodemmonsters op de aanwezigheid van kwik, waarvan inmiddels vaststaat dat het ook het gedrag en het immuunsysteem van jonge ganzen aantast. En promovendus Jim Boonman van de Vrije Universiteit in Amsterdam trof in al zijn watermonsters – zowel uit de open zee als uit verschillende meertjes – microplastics aan, die deels via luchtstromingen moeten zijn aangevoerd.

Calmthout. ‘We wilden vooral onderzoeken wat de invloed is van het verdwijnende zee-ijs op de situatie op land,’ vertelt hij. ‘Ijs is een goede isolator, en als het verdwijnt, geeft de open oceaan veel warmte af aan de koude atmosfeer. De snelste temperatuurstijging meten we dan ook in de maanden waarin er geen zee-ijs is en in gebieden waar de oceaan gedurende langere tijd ijsvrij is.’

Daar komt bij dat zee-ijs wit is, en invalend zonlicht dus goed weerkaatst. Open oceaanwater is bijna zwart en warmt daardoor veel sneller op. ‘Doordat zee-ijs relatief dun is, verdwijnt het snel en vindt er een plotselinge omslag plaats van wit naar zwart,’ legt Kuipers Munneke uit. ‘Dat is een van de belangrijkste redenen dat de fysieke veranderingen zich in het noordpoolgebied veel sneller voltrekken dan elders



op aarde.’ Uiteindelijk zijn ook de talloze gletsjers op Spitsbergen daar het ‘slachtoffer’ van: die zijn over het algemeen vrij vlak, dus bij toenemende temperatuur zullen ze in hoog tempo afsmelten (bij steilere gletsjers blijft het op de hoger gelegen delen veel langer koud). Ter vergelijking: de enorm veel dikkere en hoger gelegen ijskap van Antarctica smelt weliswaar ook af, maar die zal over vijftig of honderd jaar nog steeds geheel wit zijn.

Brandganzen

Klimatologen krijgen langzaam maar zeker een steeds beter beeld van de complexe wisselwerking tussen oceaan, atmosfeer, zee-ijs en landijs. Zo is er rond Spitsbergen ook een belangrijke rol weggelegd voor de toevoer van relatief warm zeewater vanuit de noordelijke Atlantische Oceaan – in feite het laatste staartje van de bekende warme Golfstroom. De bijbehorende overheersende windrichting is op zijn beurt weer bepalend voor de richting waarin zee-ijs wegdrijft. Door al die factoren is het op West-Spitsbergen gemiddeld ook nog eens 1 à 2 graden warmer dan op de oostelijke eilanden Edgeøya en Barentsøya.

Of er voor de gletsjers een *point of no return* is bereikt, vindt Kuipers Munneke

moelijk te zeggen. ‘Dat alle gletsjers op Spitsbergen in 2050 verdwenen zullen zijn, lijkt me sterk,’ zegt hij. ‘Maar de fjord bij Longyearbyen ligt sinds een jaar of vijftien bijvoorbeeld al nooit meer dicht. Zo’n bak lauw water voor de deur – dat heeft ook een groot indirect effect op de situatie op het land. De les die Spitsbergen ons leert, is dat we een beter gevoel krijgen voor de manier waarop verschillende effecten elkaar langdurig kunnen beïnvloeden en versterken. Er zijn talloze radertjes die allemaal in elkaar grijpen.’ Wat het weerstation op de Ulvebreen betreft: dat zal nu mogelijk in het vroege voorjaar van 2023 worden opgehaald, wanneer de locatie dankzij de lagere temperatuur weer over land bereikbaar is.

Tijdens een van de landingen op Edgeøya ziet bioloog en SEES-veteraan Mennobart van Eerden met eigen ogen wat de gevolgen van de opwarming zijn voor de plaatselijke fauna. Met zijn verrekijker speurt hij de overkant van een van de kleine meertjes af en telt hij in no-time veertien kleine brandganzenfamilies. ‘Die zag je hier vroeger nooit,’ zegt hij. ‘Ze broedden altijd op West-Spitsbergen. Maar hun aantallen zijn toegenomen, mede dankzij de intensivering van de landbouw in Schotland, waar ze overwinteren. En doordat

'Als het ons in 2050 al zou lukken om de CO₂-uitstoot naar nul te brengen, dan is dat misschien wel óndanks het overheidsbeleid'

Edgeøya tegenwoordig een stuk warmer is, kunnen ze nu ook hier broeden.'

Met alle gevolgen van dien. Jonge ganzen en hun ouders vormen een prooi voor poolvossen, dus de vogels bouwen hun nesten vooral aan de oevers van de meertjes, waar ze relatief veilig zijn. Dat betekent wel dat ze de directe omgeving van die meertjes volledig kaalvreten – en vol poepen. Ook in de meertjes zelf komt veel poep terecht, en de voedingsstoffen die de ganzenkeutels bevatten jagen de productie van algen omhoog. Dat heeft weer tot gevolg dat er meer watervlooiën en zoetwaterkreeftjes in het water voorkomen. Zo verandert uiteindelijk het hele ecosysteem.

Kokende lava

Het zijn precies dat soort veranderingen die de biologen en ecologen van de SEES-expeditie in kaart willen brengen. Door bodemonsters te nemen, door vogeltellingen uit te voeren, door in 'perkjes' van een vierkante meter alle verschillende vegetatiesoorten te turven, en door – vaak met behulp van moderne DNA-technieken – in watermonsters alle aanwezige micro-organismen te inventariseren. Andere onderzoekers verzamelen ganzenkeutels of walruspoep, speuren naar zeldzame paddenstoelen, of bestuderen rendiergeweien van soms eeuwen of zelfs duizenden jaren oud. Een deel van het onderzoek gebeurt in een provisorisch laboratorium aan boord van de Ortelius, maar de meeste analyses kunnen pas na thuiskomst plaatsvinden. De eerste resultaten en publicaties worden op z'n vroegst in de loop van 2023 verwacht.

Aardwetenschappers Hoek en Van der Bilt kijken niet naar het heden en de nabije toekomst, maar richten zich – samen met Hoeks student Cecile Hilgen – op het verre verleden. Onderzoek aan oude afzettingen op de bodems van de meertjes geeft informatie over de klimatologische omstandigheden in de afgelopen duizenden jaren.

Ook na de laatste ijstijd kreeg Spitsbergen een relatief warm klimaat. Als je dat in detail kunt bestuderen, krijg je ook een beter inzicht in de processen die zich nú afspelen.

Zo is Van der Bilt nieuwsgierig naar de rol van neerslag. 'In een warmer klimaat verdamppt er meer oceaanwater, en is er dus ook meer neerslag,' zegt hij. 'In de winter maanden betekent dat meer sneeuw, en die witte toplaag remt het smelten van de gletsjers enigszins af.' Het is een effect dat ook Kuipers Munneke benoemt. 'Gewone regen is haast als kokende lava voor een bevroren gletsjer,' zegt hij. 'Maar een vochtiger atmosfeer leidt in het vroege najaar mogelijk tot meer sneeuw, en dan heb je dus eerder zo'n wit reflecterend sneeuwdek.' Opnieuw allerlei verschillende processen die op een ingewikkelde manier in elkaar grijpen.

Wake-upcall

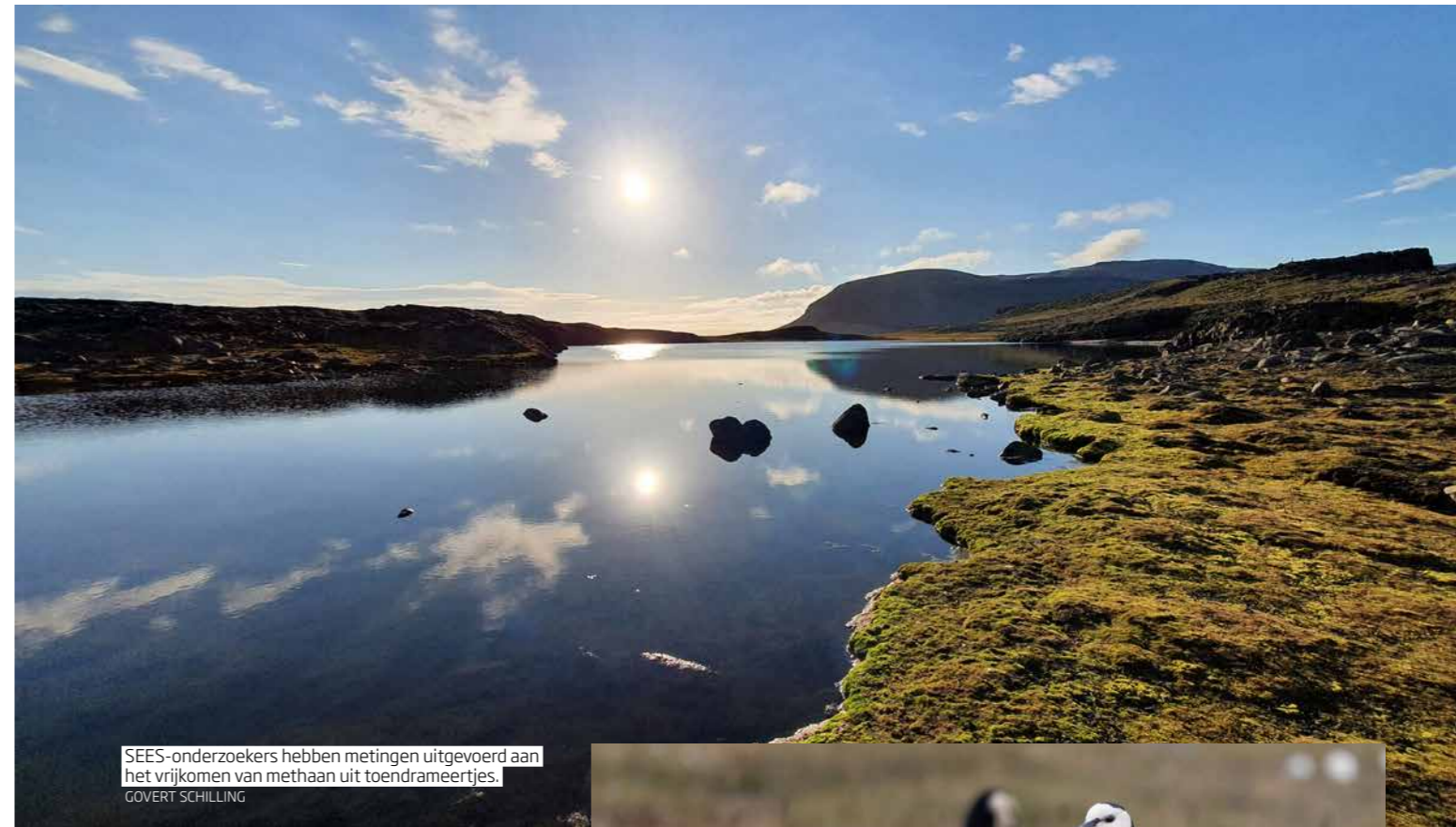
En dan is er nóg een radertje in het systeem, of zeg maar gerust een groot tandwiel: het vrijkomen van methaangas (CH₄), voornamelijk door het ontdooien van bodemijs (ook wel permafrost genoemd) en daarin opgeslagen organisch materiaal in Siberië

en Canada. 'Na CO₂ is methaan het tweede broeikasgas dat ons zorgen baart,' zegt fysisch geograaf en permafrostexpert Ko van Huissteden van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Van Huissteden vergelijkt het met voedsel in de vriezer: 'Trek je de stekker eruit, dan begint de boel te rotten en gaan methaanproducerende bacteriën feestvieren.' Bovendien komt er bij het ontdooien van permafrost ook veel opgeslagen CO₂ vrij. Uiteindelijk gaat het dus om een zelfversterkend effect, waarbij ook het toenemend aantal bosbranden een rol speelt. 'Ook die jassen veel methaan de atmosfeer in,' zegt Van Huissteden.

Niet zo gek dus dat SEES-onderzoekers op Spitsbergen ook metingen hebben uitgevoerd aan de diepte van de permafrostlaag (met behulp van een mobiel laserinstrument) en aan het vrijkomen van methaan uit de bodem en uit de toendra-meertjes – de zogeheten flux. Van Huissteden, die zelf niet aan de expeditie deelnam, wijst er wel op dat je voor een volledig beeld vele jaren metingen op een groot aantal verschillende plekken op aarde nodig hebt. 'Satellietwaarnemingen moeten echt aangevuld worden door metingen in het veld, waarbij je de methaanflux kunt bepalen,' zegt hij. 'Maar dat is bijna onbegonnen werk. Het gaat om enorme gebieden. Ongeveer een kwart van het totale



De Ortelius was de tijdelijke thuisbasis voor de SEES-onderzoekers. Aan boord hadden ze een provisorisch laboratorium ingericht. GOVERT SCHILLING



SEES-onderzoekers hebben metingen uitgevoerd aan het vrijkomen van methaan uit toendra-meertjes. GOVERT SCHILLING

landoppervlak op het noordelijk halfrond heeft een vorm van permafrost.'

Vormt de snelle opwarming van Spitsbergen – met alle gevolgen van dien – een wake-upcall voor de rest van de wereld? Van Huissteden is niet optimistisch. 'Ik ben bang dat we al te laat zijn. Wat we nu zien gebeuren, met die extreme hitte en droogte, en die enorme neerslaghoeveelheden in 2021... Het gaat allemaal veel sneller dan de meeste modellen voorspelden. En iedereen blijft maar doen alsof er niets aan de hand is. Het is om moedeloos van te worden.' Kuipers Munneke is er ook niet gerust op. 'Persoonlijk ben ik een optimist,' zegt hij. 'Maar als het ons in 2050 al zou lukken om de CO₂-uitstoot naar nul te brengen en de temperatuurstijging te beperken tot 2 graden, dan is dat misschien wel óndanks het overheidsbeleid.'

Disneylandtripjes

In de bar van de Ortelius gaan de gesprekken niet alleen over het opwarmende klimaat, maar ook over de vraag in hoeverre een expeditie als de SEES daar zelf weer aan bijdraagt. Iedereen is met het vliegtuig naar Longyearbyen gekomen; dagelijks verstoken de dieselmotoren van het 90 meter lange schip enorme hoeveelheden brandstof en sowieso is de mens natuurlijk een verstoren-



Doordat het in Edgeøya tegenwoordig een stuk warmer is, kunnen er brandganzen broeden. ISTOCK

de factor in dit kwetsbare ecosysteem. En hoe zit het met die betalende passagiers? Expeditieleider Loonen hoopt dat zij de 'klimaatambassadeurs' van de toekomst zijn, maar de vraag is of je datzelfde effect niet op een veel minder invasieve manier zou kunnen bereiken.

Oceanwiedegids (en marien ecooloog) Jan Belgers heeft er geen pasklaar antwoord op. Hij begeleidt al jarenlang toeristische reizen naar zowel het Noord- als het Zuidpoolgebied. 'Binnen de AECO (Association of Arctic Expedition Cruise Operators, red.) speelt dit al heel lang,' zegt hij. 'We proberen zo duurzaam mogelijk te opereren. Het moeten geen Disneylandtripjes voor verwende reizigers worden. We willen een zo

eerlijk mogelijk verhaal vertellen. Maar ja, je bent zo'n ongerept gebied toch aan het verstoren. Ik worstel er verschrikkelijk mee. Onder andere om deze reden heb ik besloten om te stoppen met het begeleiden van reizen naar Antarctica.'

Als de wind gaat liggen en het wolkendek openbreekt, heb je aan dek niet het gevoel dat je op 78 graden noorderbreedte zit, slechts 1330 kilometer verwijderd van het noordelijkste puntje van de aarde. Het verstilde toendralandschap van Edgeøya ziet er in het lage, gouden zonlicht bijna mediterraan uit. Onwillekeurig vraag je je af wanneer hier de eerste wijngaarden worden aangelegd. Hopelijk gaan we dat geen van allen meemaken. ■