



IMARES Kennisdossier 'Silent snow'

Transport, doorgifte en effecten van vervuilde stoffen op mens en dier in het Arctisch gebied



Figuur 1. Inuit jagers uit Groenland © Tiina Itkonen

Vervuilde stoffen worden aangetroffen in mensen en allerlei diersoorten in het Arctisch gebied. Deze vervuilde stoffen kunnen onder andere het immuunsysteem, de stofwisseling, het zenuwstelsel en de hormoonhuishouding van mensen en dieren aantasten. Ook kunnen ze leiden tot aangeboren afwijkingen, gedragsstoornissen en kanker. Maar hoe komen deze vervuilde stoffen in dit milieu terecht als ze nauwelijks in het Arctisch gebied worden gemaakt of gebruikt?

Om welke vervuilde stoffen gaat het?

Vervuilde stoffen die voorkomen in het Arctisch gebied zijn moeilijk of niet-afbreekbare, giftige stoffen die ophopen in (m.n. lichaamsvet van) mensen en dieren. Dit zijn onder andere zware metalen (zoals kwik) en zogenaamde persistente organische vervuilingen (Persistent Organic Pollutants ofwel 'POP's'). Zware metalen en POP's komen onder andere voor in:

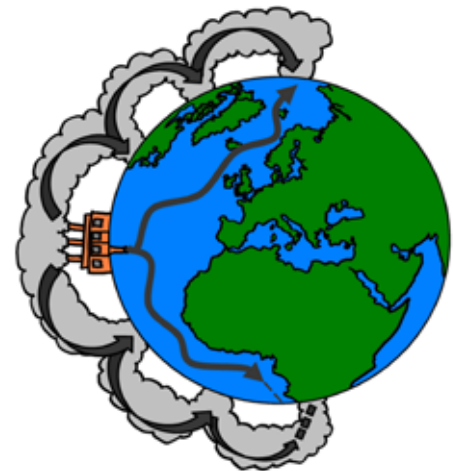
- gewasbeschermingsmiddelen en insecticiden: bijvoorbeeld DDT
- industriële producten: bijvoorbeeld PCB's

Daarnaast kunnen vervuilde stoffen ontstaan door verbranding van fossiele brandstoffen (bijvoorbeeld kwik en PAK's) en tijdens industriële processen (bijvoorbeeld dioxinen en furanen).

Hoe komen deze vervuilde stoffen in de poolgebieden?

Vervuilde stoffen komen na productie of gebruik in het milieu terecht, vooral in ontwikkelde gebieden, ver van de poolgebieden. Vervolgens worden ze via lucht, zee en rivieren naar andere gebieden getransporteerd (zie figuur 2). Een belangrijk mechanisme voor het transport door de lucht is het zogenaamde 'cold condensation effect'. Dit houdt in dat in relatief warmere gebieden (zoals West Europa) stoffen

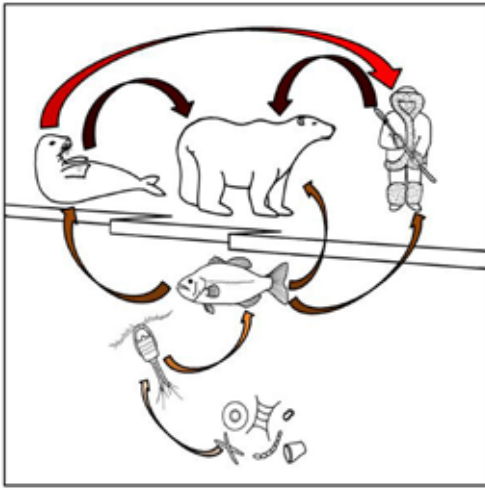
verdampen, via luchtstromingen naar koudere gebieden worden getransporteerd en vervolgens door de kou neerslaan in gebieden als het Arctisch gebied, Antarctica, en hooggebergtes zoals de Himalaya.



Figuur 2. Transport van vervuilde stoffen via water en de lucht naar onder andere het Arctisch gebied.

Hoe hopen deze vervuilde stoffen op in voedselwefs?

Eenmaal aangekomen in de poolgebieden nemen algen en kleine beestjes vervuilde stoffen op uit het water. Zij worden gegeten door andere dieren, die op hun beurt weer voedsel voor grotere dieren vormen. Zo'n keten van eten en gegeten worden, wordt een voedselweb genoemd. Vervuilde stoffen worden zo in een voedselweb van het ene aan het andere dier doorgegeven en hopen uiteindelijk op in met name het vet van grote dieren, zoals zeehonden, ijsberen en ook mensen (zie figuur 3). Vooral traditionele volken in het Arctisch gebied, zoals bijvoorbeeld de Inuit in Groenland, krijgen veel vervuilde stoffen binnen via de vissen en zeezoogdieren die ze traditioneel eten.



Figuur 3. Ophoping van vervuilende stoffen in een Arctisch voedselweb. De kleur van de pijl geeft de mate van ophoping van een stof aan (hoe donkerder de pijl, hoe hoger het gehalte).

Wat zijn effecten van deze vervuilende stoffen op mens & dier in het Arctisch gebied?

Het is lastig om voor effecten van vervuilende stoffen in mens en dier een directe oorzaak-gevolg relatie vast te stellen. Dit komt omdat ook allerlei andere omgevingsfactoren een grote rol spelen bij de gezondheid van een individu of populatie. Toch kan in sommige gevallen een relatie gelegd worden. Zo is in een recent onderzoek een verband aangetoond tussen gehalten aan PCB's en schildklierhormoon in ijsberen. Dit wijst erop dat ijsberen gevoeliger kunnen worden voor infecties door blootstelling aan PCB's.

In Inuit moeders zijn hoge gehalten aan o.a. PCB's en (methyl) kwik aangetroffen. In een studie in Nunavik, Canada, is een verband gelegd tussen een hoog aantal infecties in jonge Inuit kinderen (met name ontstekingen aan de luchtwegen) en blootstelling aan POP's in de baarmoeder. Daarnaast lijken er relaties te liggen tussen een lager geboortegewicht en gehalten aan PCB's bij kinderen die in noord Québec, Canada, worden geboren. Ook andere vervuilende stoffen in het traditionele voedsel van Arctische volken zijn reden tot zorg, zoals chlooraard en toxafeen.

Trends van vervuilende stoffen in het Arctisch gebied

Gehalten aan de meeste 'klassieke' POP's (zoals PCB's en DDT) in dieren van Arctisch Canada zijn in de periode 1970-2000 (licht) afgenomen. Een uitzondering hierop vormt o.a. de stof HCH, waarvan gehalten in de afgelopen decennia zijn gestegen. Ook gehalten aan kwik in zeedieren van Canada en west-Groenland zijn toegenomen, ondanks reductiemaatregelen op het Noord-Amerikaanse continent. Mogelijk komt door het smelten van permafrost (klimaatverandering) in de bodem opgeslagen kwik vrij. In Noord-Europa nemen gehalten aan kwik in zeedieren minder toe en mogelijk zelfs af.

Van de 'nieuwe' POP's zijn er stoffen die toenemen in het Arctische milieu, terwijl andere na een initiële toename nu een maximum bereikt lijken te hebben en licht dalen.

(Inter)nationaal beleid

Zware metalen en POP's zijn zogenoemde zwarte-lijst-stoffen. Hiervoor geldt dat bedrijven de uitstoot ervan zo veel mogelijk moeten voorkomen. Voor luchtemissies gelden strenge regels, onder meer de Nederlandse Emissie Richtlijnen Lucht (NER). Daarnaast zijn er internationale richtlijnen en verdragen die ernaar streven om gehalten aan zware metalen en POP's in het milieu te laten dalen. Echter, deze richtlijnen reguleren momenteel nog niet alle vervuilende stoffen die in het milieu terechtkomen.

IMARES Wageningen

IMARES Wageningen is een toonaangevend, onafhankelijk onderzoeksinstituut voor strategisch en toegepast marien ecologisch onderzoek, en maakt onderdeel uit van Wageningen UR (University & Research Centre).

IMARES levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimtegebruik van zee- en zilte kustgebieden. IMARES is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn, en doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen. Hierbij ligt de focus op vier gebieden: Aquacultuur, Ecologie, Milieu, Visserij. Het milieuonderzoek richt zich op het gedrag, de biologische beschikbaarheid en de interacties van (bekende en onbekende, vaak in complexe mengsels voorkomende) verontreinigingen en de daarmee samenhangende effecten op soorten, voedselwebs en het ecosysteem.

IMARES richt zich primair op de Noordzee, het Waddengebied en het Zeeuwse deltagebied. Maar daarnaast ook op Delta- en kustgebieden over de gehele wereld, waaronder de poolstreken. Elk jaar reizen IMARES medewerkers naar de poolstreken voor onderzoek. Focus van het poolonderzoek ligt onder meer op de verspreiding en het functioneren van zeevogels en zeezoogdieren in deze gebieden, het ontrafelen van zeeijs gerelateerde voedselwebs en vervuiling.

IMARES en 'Silent Snow'

Ter gelegenheid van de documentaire 'Silent snow', een film van Jan van den Berg en Pipaluk Knudsen-Ostermann, heeft IMARES een Internet-dossier opgesteld, waar (inter)nationale kennis op het gebied van transport, doorgifte en effecten van vervuiling in de poolstreken toegankelijk wordt gemaakt. Het dossier is beschikbaar op:

www.imares.wur.nl/NL/onderzoek/dossiers/silentsnow

