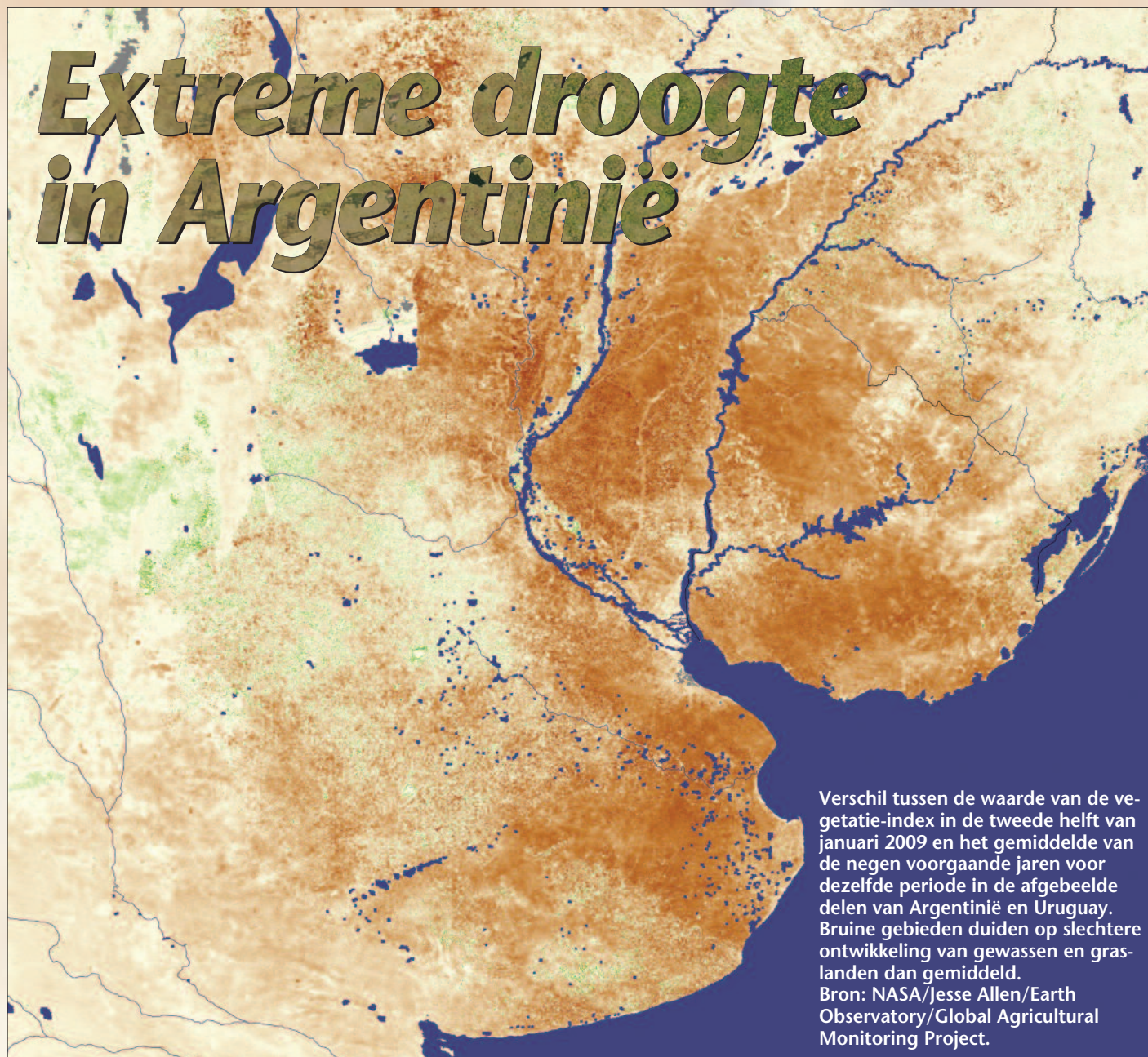


Extreme droogte in Argentinië



Verskil tussen de waarde van de vegetatie-index in de tweede helft van januari 2009 en het gemiddelde van de negen voorgaande jaren voor dezelfde periode in de afgebeelde delen van Argentinië en Uruguay. Bruine gebieden duiden op slechtere ontwikkeling van gewassen en graslanden dan gemiddeld.
Bron: NASA/Jesse Allen/Earth Observatory/Global Agricultural Monitoring Project.

Argentinië en andere delen van Zuid-Amerika hadden het afgelopen groeiseizoen te kampen met uitzonderlijke droogte. Landbouw en veeteelt kregen rake klappen en vruchtbare grond werd weggeblazen richting zee. Satellietbeelden geven een indruk van de ernst van de situatie.

De afgelopen zomer, die op het zuidelijk halfrond in onze wintermaanden plaatsvindt, werden delen van Argentinië, Uruguay en Brazilië geteisterd door extreme droogte. Volgens de weerdienst van Argentinië was het in de periode van half november tot half februari sinds 1971 niet meer zo droog geweest. Op sommige plaatsen was de zomer de droogste in 50 jaar, hier en daar zelfs in honderd jaar.

Schade in de landbouw

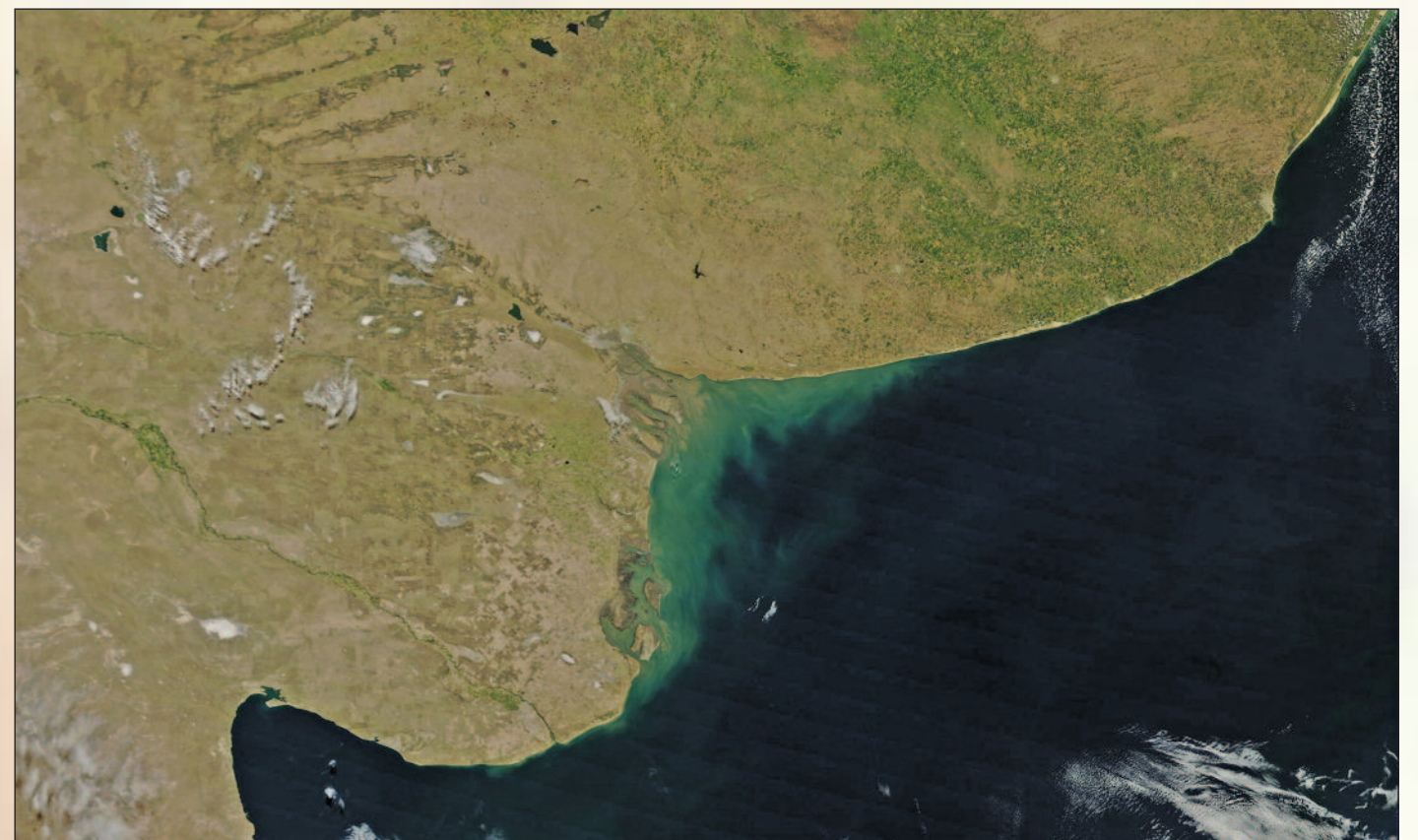
Door de droogte, die eigenlijk al half maart 2008 was begonnen, hadden boeren en veehouders in de regio een harde dobber. De katoen, soja, tarwe en mais hadden zwaar te lijden onder de droogte. De opbrengst was slechts 30 tot 60 procent van het jaar ervoor en de verzwakte gewassen waren kwetsbaarder voor plantenziekten. Sommige boeren gebruiken het onvolgroeide gewas als veevoer.

De extreme hitte en droogte deden zich voor net op het moment dat de soja doorgaans bloeit en zaad vormt; ze veroorzaakten ook grote verschillen in de hoogte en rijpheid van katoenplanten, zelfs op een en de-

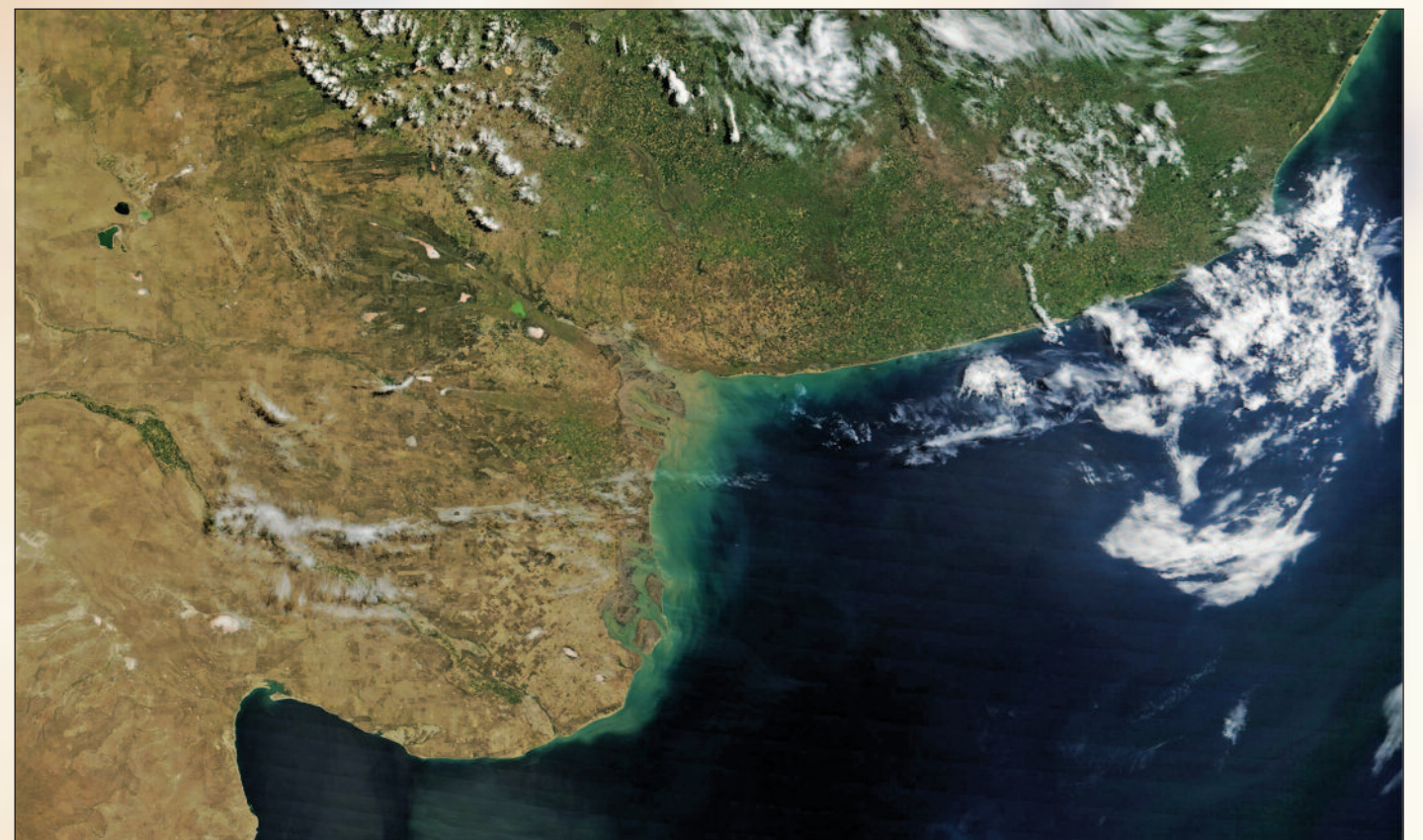
zelfde plantage. Daardoor werd het oogsten ervan een stuk lastiger. Zo er nog wat regen viel, dan was dat op het verkeerde moment in de groeicyclus van de gewassen. Ook de graslanden van de pampa's verdroogden; er bleef niet veel meer van over dan zanderig terrein met een enkele stekelige distel. Veel vee kwam om van hongersnood en dorst; de uitgemergelde koeien die de droogte overleefden, kalfden nauwelijks.

Minder groen

Satellietbeelden van het getroffen gebied bevatten duidelijke aanwijzingen voor de droogte. De beelden op pagina 235 tonen aan de bovenzijde het zuiden van de Argentijnse provincie Buenos Aires, een van de belangrijkste graanschuren van het land. Daaronder is het westen van de provincie Rio Negro zichtbaar. Het water rechtsonder is de Atlantische Oceaan. Ongeveer midden in



Satellietbeeld van een deel van het door extreme droogte getroffen Argentinië. Gebieden die in normale zomers door vegetatie groen gekleurd zijn, hebben nu de bruine kleur van verdroogd gewas of kale grond. Datum: 23 februari 2009. Instrument: MODIS. Satelliet: Terra. Bron: NASA/GSFC/MODIS Rapid Response Team.



Als boven, maar nu een jaar eerder na een normale zomer. Datum: 22 februari 2008.

beeld bevindt zich een inham: de Bahia Blanca; de daaraan gelegen gelijknamige stad is zichtbaar als grijze vlek. Linksonder is een deel te zien van de Golfo San Matias. Het bovenste beeld geeft de situatie

op 23 februari van dit jaar. Doordat gewassen het toen uiterst moeilijk hadden en graslanden verdroogd waren, domineren daar de bruinige tinten van de kale, zanderige grond. Ter vergelijking staat eronder het sa-

tellietbeeld van een jaar eerder: 22 februari 2008, aan het eind van een voor die streken normale zomer. De bodem laat in 2008 aanzienlijk meer groen zien dan na de droogte en hitte van 2009.

Kees Floor

Kees Floor verzorgt cursussen, workshops, lezingen en geschreven teksten over het weer en aanverwante onderwerpen. Veel van zijn bijdragen aan Zenit (en andere tijdschriften) zijn te vinden op keesfloor.nl.

De satellietbeelden op pagina 235 zijn gebaseerd op meetgegevens van de Moderate Resolution Imaging Spectroradiometers (MODIS) op de Amerikaanse satelliet Terra. Ze tonen land, oceaan en bewolking in natuurlijke kleuren.

Vegetatie-index

Het verschil in groen is in dit extreme geval van hitte en droogte al op het oog zichtbaar op de zichtbaarlichtbeelden in ware kleuren. Na combinatie van die gegevens met metingen uit het nabij-infrarood krijgen we een nog nauwkeuriger beeld van de ernst en de omvang van de weerramp. De satellietmetingen worden hiertoe herleid tot een zogeheten vegetatie-index, een maat voor de hoeveelheid planten en begroeiing op de grond.

Het idee erachter is als volgt: Het chlorofyl in gezonde vegetatie absorbeert tijdens de fotosynthese veel zonlicht in de zichtbaar-lichtkanalen en reflecteert tegelijkertijd veel licht in het nabij-infrarood. Ongezonde en verdroogde planten gedragen zich juist andersom: ze kaatsten veel licht terug in het zichtbaar licht en weinig in het nabij-infrarood. Datzelfde is het geval als er weinig of geen begroeiing is. Uit de metingen in de beide golflengtegebieden kan daarvoor een vegetatie-index worden af-

geleid, die aangeeft of er groen aanwezig is en hoe het erbij staat.

Meer bruin

Het satellietbeeld op pagina 234 geeft het verschil in de waarden van de vegetatie-index voor de afgelopen zomer en voor het gemiddelde van de zomers van 2000 tot en met 2008 voor de perioden van 17 januari tot en met 1 februari. De overvloedig optredende bruine tinten duiden op een vegetatie-index die afgelopen zomer lager is dan normaal; op de spaarzaam voorkomende vaag-groene plekken was de waarde van die index hoger. In het beige gebied zijn de verschillen verwaarloosbaar. Achter de meeste bruine vlekken gaat een persoonlijk drama schuil: een boer die zijn oogst ziet mislukken of een veehouder wiens koeien deels zijn omgekomen terwijl de overgebleven dieren uitgemergeld en ondervoed zijn. Veel Argentijnen zijn verwoede vleeseters en zullen de gevolgen van de droogte voelen in hun portemonnee of hun eetgedrag moeten aanpassen. Ook de Argentijnse economie als geheel is getroffen; export van landbouwproducten en van het befaamde Argentijnse vlees vormen belangrijke bronnen van inkomsten. Om de prijzen voor binnenlands gebruik niet te hoog laten oplopen,

heeft de regering de export van vlees al aan banden gelegd.

Het gebied dat in kaart is gebracht, ligt wat noordelijker dan de beelden op pagina 235. De Bahia Blanca bevindt zich nu geheel onderaan. De grote inham meer naar het noorden is de Rio de la Plata, waaraan zowel de Argentijnse hoofdstad Buenos Aires als Montevideo, de hoofdstad van Uruguay, is gelegen. De grens tussen de beide landen is de rivier Uruguay, de rechter van de twee grote, min of meer van noord naar zuid stromende rivieren die duidelijk op het satellietbeeld zichtbaar zijn.

Stof

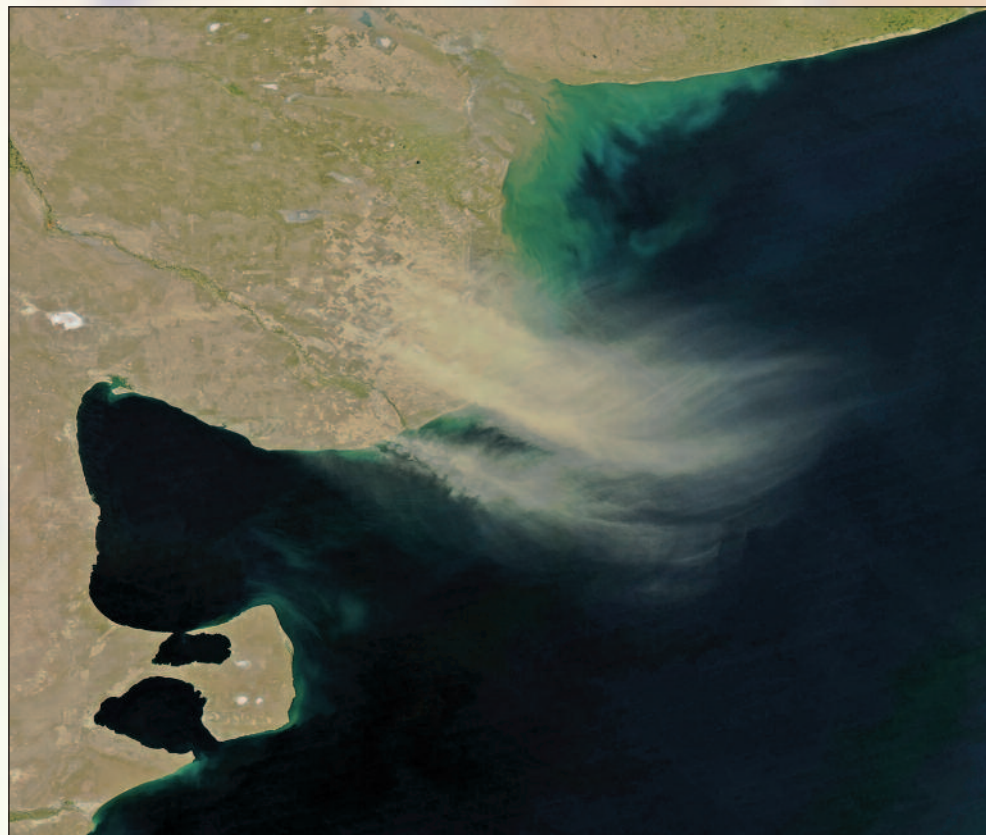
Door de droogte en hitte kregen wind en thermiek gemakkelijk vat op het losse zand, dat niet langer door vegetatie op z'n plaats werd gehouden. Dat leidde tot zandhoosjes en zandstormen. Vooral als zand en stof over zee werden weggeblazen, was dat goed te zien op de satellietbeelden in ware kleuren. Het beeld hiernaast, gebaseerd op metingen van de MODIS op de Aqua, de zustersatelliet van de Terra, toont de situatie van 17 februari 2009. Het gebied in beeld ligt nu wat zuidelijker dan de beelden op pagina 235. Golfo San Matias is volledig in beeld. De stof- en zandpluimen vinden hun oorsprong in de landbouwgebieden ten noorden van de Golf. In normale zomers met meer vegetatie ligt het zand niet zo makkelijk voor het opblazen als in de afgelopen droogteperiode.

Bovenaan de figuur ligt in het midden de Bahia Blanca. Net als op de satellietbeelden op pagina 235 is de baai gevuld met bruin of bruin-groen sediment. Verderop richting oceaan kleuren algen en fytoplankton het zeewater blauwgroen. 'Schoon' oceaanaanwater heeft een donkerblauwe tot zwarte tint.

Droogte wereldwijd

Zuid-Amerika was niet het enige gebied waar extreme droogte optrad. Het oosten van Afrika en het zuidoosten van Australië hadden eveneens met droogte te kampen. In Australië leidde dat in januari en februari tot talrijke natuurbranden met grote aantallen slachtoffers.

Ook op het noordelijk halfrond was het in veel gebieden droog. In grote delen van landen als de Verenigde Staten, China en een aantal Zuid-Aziatische landen viel veel minder regen dan normaal. De landen waar de droogte optrad waren in 2006 nog goed voor twee derde van de wereldproductie aan voedsel.



Oostenwinden doen stof en zand van uitgedroogde Argentijnse akkers en graslanden uitwaaien over het water van de Atlantische Oceaan. Datum: 17 februari 2009. Instrument: MODIS. Satelliet: Aqua. Bron: NASA/GSFC/MODIS Rapid Response Team.