

'Het gevouwen eiwit drukt zelf tegen de binnenwand om weer te worden vrijgelaten.'



DE GEBOORTE VAN EEN EIWIT

Amsterdamse onderzoekers brengen eiwitvouwing met helpeiwitten in beeld.

EVELINE THOENES

"Het is eigenlijk alsof je kijkt naar een eiwit net voordat het wordt 'geboren'. Niemand had nog ooit gezien hoe het dan opgevouwen in de chaperonne-holte zit", zegt hoogleraar biochemie Saskia van der Vies van het VU Medisch Centrum in Amsterdam. In samenwerking met de Londense hoogleraar Helen Saibil volgde Van der Vies een vouwingsproces met chaperonne-eiwitten – eiwitten die helpen bij het vouwen – met behulp van een elektronenmicroscopie bij zeer lage temperatuur. De resultaten haalden zelfs *Nature*. Van der Vies: "De meest verrassende observatie is dat het gevouwen eiwit zelf tegen de binnenwand drukt om weer te worden vrijgelaten."

ORIGAMI

Al jaren werkt de Amsterdamse onderzoeksgroep aan het ophelderen van het vouwingsproces door chaperonne-eiwitten. Verreweg de meeste eiwitten van alle organismen zijn namelijk nog niet 'af' nadat hun aminozuren in de juiste volgorde aan elkaar zijn gekoppeld. Ze kunnen hun

functie pas echt vervullen als ze goed gevouwen zijn. Een verkeerde eiwitvouwing kan dan ook tot ernstige ziektes als Alzheimer en Parkinson leiden.

Van der Vies: "Het is net origami. De verschillende vouwingsstappen moeten in de juiste volgorde worden gemaakt, en daarvoor zorgen de chaperonnes." Haar onderzoek richt zich specifiek op één type chaperonne: het GroEL-GroES-complex van de

Het dekseltje is essentieel bij het vouwen

E. coli-bacterie, dat overigens ook in de mitochondriën van onze eigen cellen zit. Deze chaperonne heeft een vouwingsholte, die wordt gevormd door een ring van zeven GroEL-eiwitmoleculen met daarop een kleinere ring van zeven GroES-eiwitten. "De kleine ring vormt het 'dekseltje' van de vouwingsholte, dat een essentiële rol speelt bij het vouwproces", legt Van der Vies uit. "Zodra zo'n dekseltje de holte afsluit waarin het ongevouwen eiwit zich bevindt, verandert de conformatie van de GroEL-eiwitten. Daardoor wordt de hydrofobe binnenwand van de chaperonne hydrofiel. Het te vouwen eiwit keert vervolgens zijn hydrofobe delen naar binnen en krijgt zo de juiste structuur."

Het bijzondere aan dit GroEL-GroES-systeem is dat bacteriofaag T4 in staat is deze chaperonne aan te passen voor eigen gebruik. Het virus maakt een eigen versie van het dekseltje, waardoor een hybride vouwmachine ontstaat. Daarmee vouwt de bacteriofaag zijn eigen manteleiwitten. Met deze ontdekking haalde de groep in 1994 ook al *Nature*. Dankzij de met de cryo-elektronenmicroscopie gemaakte beelden van de hybride chaperonne weten de onderzoekers nu ook dat het T4-manteleiwit van binnenuit druk uitoefent op de wand, zodat het wordt vrijgelaten.

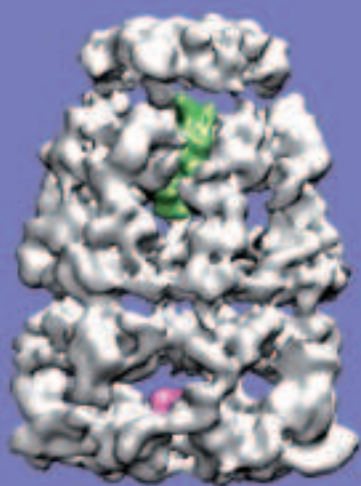
BELEID

Het aantal klachten over **STANK** in de regio Rijnmond is nog nooit zo laag geweest. In 2008 kwamen er slechts 4.693 meldingen binnen, tegen 5.175 in 2007. Volgens DCMR Milieudienst Rijnmond is dat te danken aan structurele maatregelen bij enkele grote bedrijven, die de oorzaak van veel klachten waren. Wat ook hielp was een proef met 'elektronische neuzen' die de bron van stankoverlast in recordtijd kunnen aanwijzen. De proef wordt in 2009 voortgezet. De meeste klachten werden in 2008 overigens veroorzaakt door de compostering van AVR Afvalverwerking, waar een biofilter het begaf.

Dat **AMERIKANEN** energiebesparing zien als een aanslag op hun kwaliteit van leven is een fabeltje, zo wijst een studie van Yale University uit. De helft van de 2.164 ondervraagden heeft al serieuze actie ondernomen om de stookkosten te verlagen en bijna tweederde wil best de auto inruilen voor een energie-efficiënt model. Alleen kunnen de meesten het eenvoudig niet betalen. Met subsidieregelingen zou de overheid meer kunnen bereiken dan ze denkt, zo suggereren de onderzoekers.

Het Europese Parlement is akkoord met de verplichte uitfasering van een aantal veelgebruikte **PESTICIDEN**. Brussel wil met name af van stoffen die kanker veroorzaken en/of de hormoonhuishouding kunnen verstoren. De voedselautoriteit EFSA zal een lijst opstellen met stoffen die nog wel zijn toegestaan. Bevat een pesticide een actieve ingrediënt die niet op de lijst staat, dan wordt het verboden zodra de huidige gebruiksvergunning verloopt. Voorlopig hoeven de landbouw en de chemische industrie zich weinig zorgen te maken: de nieuwe regels gaan op z'n vroegst volgend jaar in, de huidige vergunningen hebben een looptijd van 10 jaar en de criteria zijn zo waterig dat van de huidige 500 pesticiden er naar schatting slechts 23 hoeven te verdwijnen.

Zeeuwse politici zijn niet blij met **BASF**. De Antwerpse productielocatie van dat concern begint een paar meter over de grens. Aan de Nederlandse kant wil de gemeente Reimerswaal een motorcrosscircuit aanleggen, maar BASF waarschuwt dat zijn chloortanks daarvoor te dichtbij liggen. De provinciale PvdA-fractie vraagt zich nu af waarom BASF daarover zijn mond hield toen pal naast de beoogde locatie een golfbaan werd geopend.



Het manteleiwit (groen) in de vouwingsholte van de chaperonne.