

Artis Natura Magistra



“De natuur is de leermeesteres der kunsten”
Neolatiijnse fabelbundel 1579 ‘Mythologia Ethica’, van de
Vlaamse auteur Edward de Dene, vertaald in het Frans door
Philip Galle in 1578 en in het Vlaams gedrukt door de Antwerpse
drukker Christoffel Plantijn, bevat 125 prachtige koperetsen van
Marcus Gheeraerts. de fabel Chironimi, simii et cercopithecii (De
dresseur, de aap en de meerkat):
‘De Natuur is sterker dan aangeleerde kunstmatigheid’



Technische innovaties met natuur en de plantenwereld

Bob Ursem Lezing CKMN 14 september 2016 Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Chemie, Universiteit Utrecht: specialisatie kristal chemie en processen van zink erts;

Biologie, Universiteit Utrecht: specialisatie tropische ecologie, tropische systematiek en hout anatomie (anomaliën groei patronen van lianen uit Zuid Amerika);

Physica, Utrecht: specialisatie veranderlijke stromen in gebogen metalen.

Heden: oprichter en voorzitter Nederlandse Vereniging van Botanische Tuinen en wetenschappelijk directeur sectie Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie. Initiator en opzet nieuwe masterprogramma UU.

In 2016 PhD in Technische Natuurkunde, fijn stof en ultra fijn stof in gezondheid, klimaat, clean rooms en diverse technologie applicaties.

26 EU/wereld octrooien.

Almost there: Attracting and collecting fine and ultra-fine particulate matter

This innovation came about when the director of the Botanical Garden, Bob Ursem, observed that salt-, sand- and bio-particles that were blown land-inward actually rose above certain bushes in the dunes. This is really strange because all these mentioned particles are way heavier than air, they should fall to the ground. But there is an explanation: the bush has the same electric field as the ground and the mentioned particles are equally charged due to friction and that lifts them up and gives them a direction. You can manipulate ultra-fine dust and fine dust with electricity. Not only can we mimic this, but we can use the principle to design a fine dust reduction system or a fog removal device and many more applications are just round the corner.

Blue Light and Swiss Alps

But there is more, the discovery of chemical components that transform UV-radiation into harmless blue light, for example. This phenomenon was first discovered in wax-components of the Alpine moun-

Jaco Appelman, assistant professor Systems Engineering TU Delft and entrepreneur and Bob Ursem, director of the Botanical Garden of TU Delft and entrepreneur. www.fastfact.nl; www.botanischetuin.tudelft.nl

Jaco Appelman and Bob Ursem share a history of different disciplines and universities and a focus on technologies and educational, business and personal development methods that generate change. We love to become involved and provide process support and programme management for bio-inspired (system-) innovations and implementation. We work at the TU-delft and are 'centipedes' that like to collaborate to innovate.



Jaco went from social sciences, to management studies to participatory systems engineering and Bob started with physics and chemistry to evolve toward biology and became director of the Botanical Garden and a 'Garden technologist'.



Universiteit Utrecht

Faculty of Science
Graduate School of Life Sciences

Master's programme Bio Inspired Innovation

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



***“BIO inspired learning is the integration of Biology, Chemistry and Physics to understand nature’s principles.
This master opens your eyes to see nature in a different light: a multi-disciplinary light.***

Nobel Prize winners got their award on a discipline that they did not study originally but mastered the disciplinary over time.

This master of Bio Inspired Learning gives you an opportunity to combine Beta Sciences with Economy, Collaboration and Design.

With the background you develop in this master you are sure to enter a challenging career and, who knows, you might be more easily eligible for a Nobel Prize because you already know how to combine disciplines.”

Bob Ursem, Scientific director Botanic Garden Delft University of Technology – Department of Biotechnology

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



De Botanische Tuin TU Delft

Opgericht in 1917 als unieke, enige en eerste Cultuurtuin voor technische gewassen ter wereld, omdat Nederland de Atjeh oorlog in 1905 beslechtte en Nederlands Indië tot wingewest gemaakt kon worden voor de Nederlandse Industrie en welvaart.

Tropische planten leverden nieuwe producten, ontwikkelingen en inzichten op voor de industrie en wetenschap.

Planten waren essentieel voor nieuwe produktontwikkeling, zoals bijvoorbeeld:

- ▶ olieën (pinda-olie oprichting Calvé in Delft)
- ▶ etherische olieën (Vetiver gras olie voor after shave, firma Boldoot)
- ▶ Rubberinstituut tot Nederlandse banden fabricage (o.a. de Nederlandse Gutta-Percha Maatschappij in Delft, nu firma Apollo-Vredenstein)
- ▶ harsen en gommen voor verfindustrie (o.a. ingevoegd bij Akzo Nobel)
- ▶ hout (Bruynzeel)
- ▶ vezels (Ten Cate kokosmatten)
- ▶ thee en koffie (Van Nelle)
- ▶ cacao (Verkade)

en nog vele tientallen andere hedendaagse bedrijven.

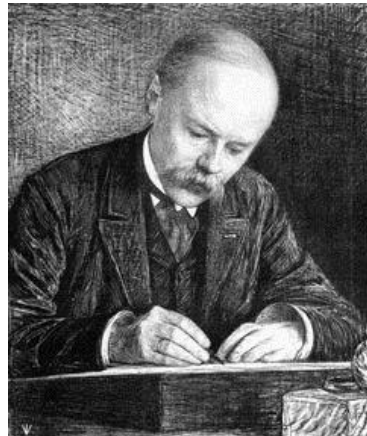
Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Prof. Dr. Ir. Gerrit van Iterson jr. onderzocht vezels, was, hars, gom latex, hout en kleurstoffen van planten. Veel planten zijn afkomstig uit Nederlands Indië. Van Iterson richtte het Nederlands Rubber Instituut en de Nederlandse Gutta-Percha Maatschappij op. Samen met zijn leermeester, Prof. Dr. Martinus Beijerinck, prikkelden beiden wetenschappelijk veel entrepreneurs, zoals Jacobus Cornelis van Marken.



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Cultuurtuin voor Technische Gewassen anno 1917
Gebouw voor technische plantkunde dateert uit 1915

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Tuin anno 21e eeuw

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



WAT U NIET WEET VAN PLANTEN...

Elektriciteit en de natuur

- Elektriciteit in de natuur en natuurlijke effecten.
- Elektriciteit metingen bij bomen en het Joule effect.
- Remote sensing meting van de evaporatie van vegetaties en het in kaart brengen van de bijdrage bossen en bomen, de groene aarde aan hand van de waterhuishouding en klimaatverandering
- Luchtverontreiniging/uitlaatgassen en het vangen van fijnstof d.m.v. elektrische velden en bomen en afgeleide andere toepassingen
- Het melken van taxol uit naalden (*Taxus*, *Cephalotaxus* en *Wollemia*)

Bio filters, fluorescentie en LED's

- Onderzoek naar biologische UV-bescherming uit de Bergden
- LED technologie en planten en een nieuwe manier van lichtgebruik

Plantenvezels in materialen, mechanische krachten

- Biobased auto reparatieve materialen/ self healing materials
- Hoogwaardige (bio)composieten versterkt met natuurlijke vezels
- Hygroscopische bewegingsystemen met kristallen
- Derde generatie biobrandstoffen met macro algen

Toekomstige concepten



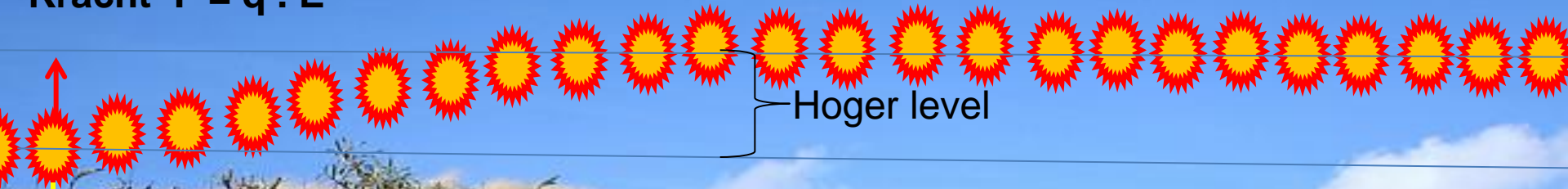
2001 observatie in de natuur in de duinen van Voorne Putten...

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



**Electrostatische
Kracht $F = q \cdot E$**



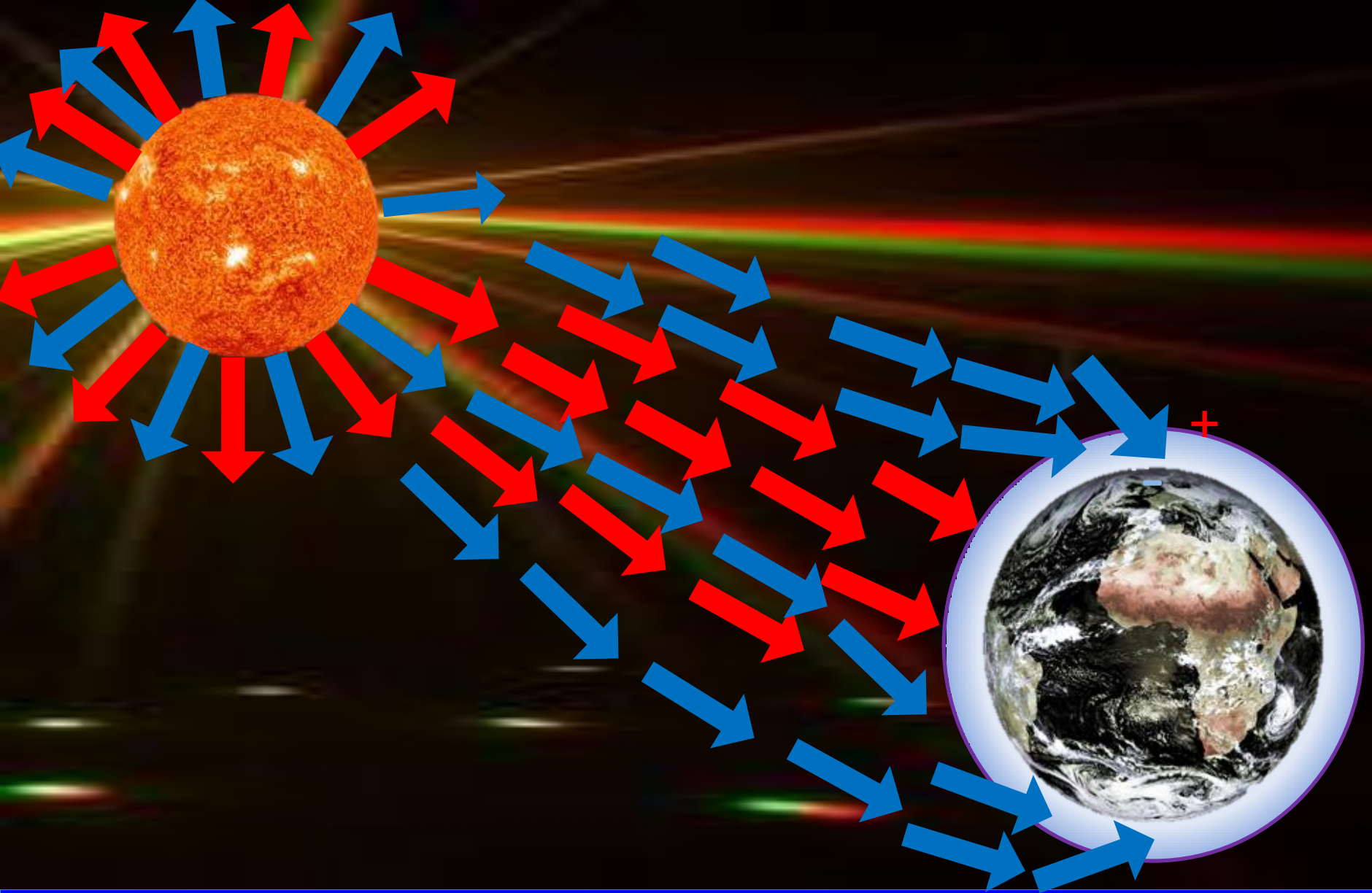
**Zwaartekracht
 $W = m \cdot g$**



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

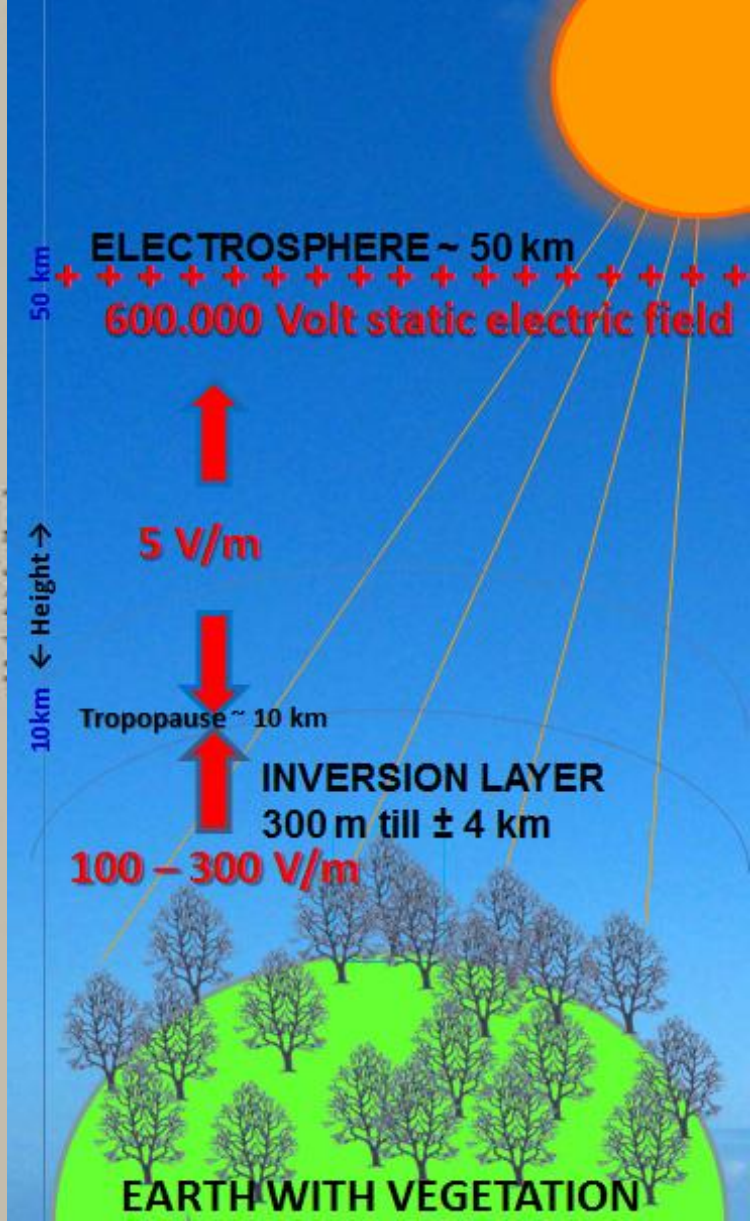
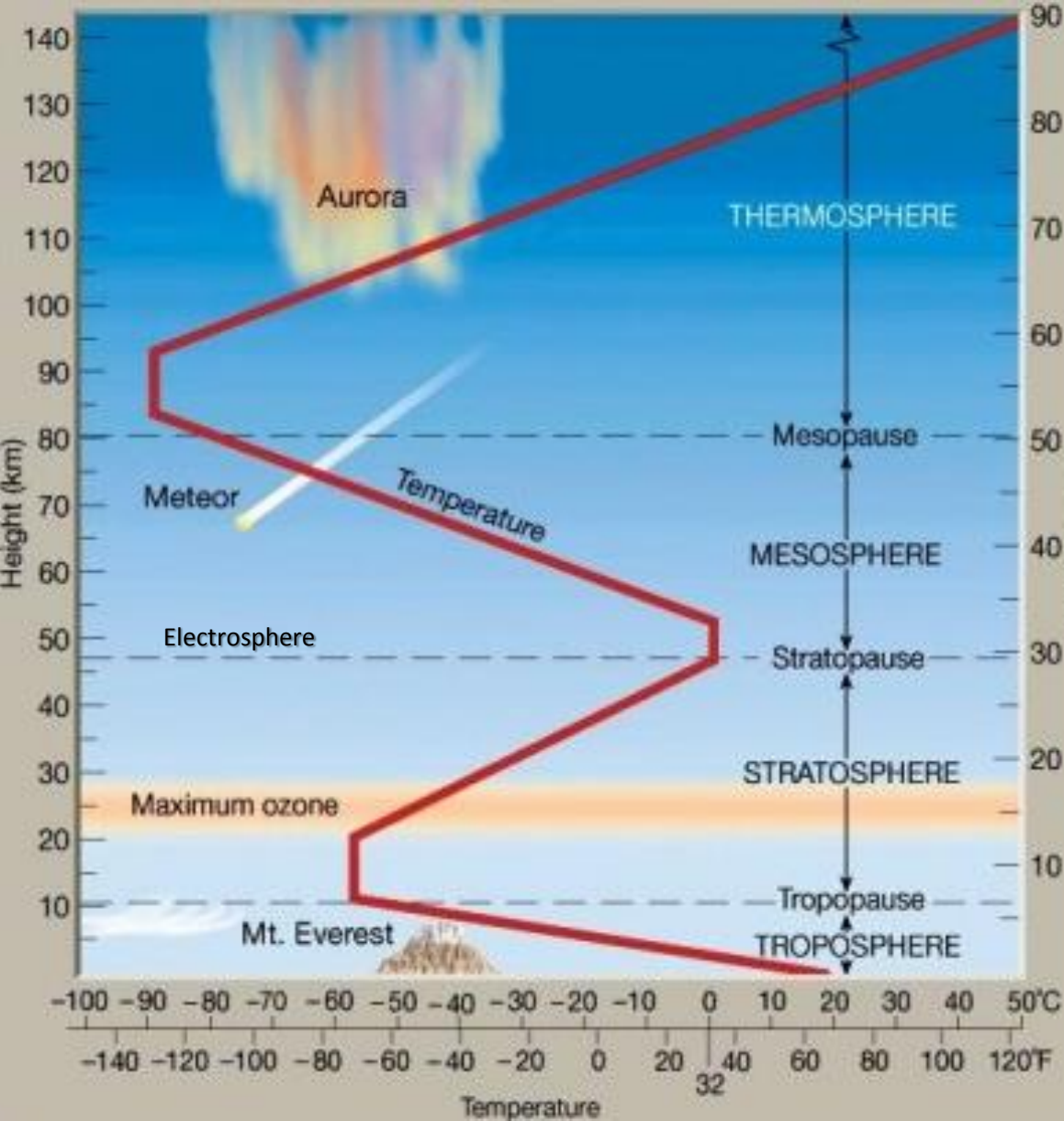
**TU**Delft



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Challenge the future



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Het elektrische veld bepaald de groeivorm van een plant, ook al zal deze genetisch anders willen ontwikkelen.

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Foret de Broceliande

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 TU Delft

E statisch = 20.000 V/m



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





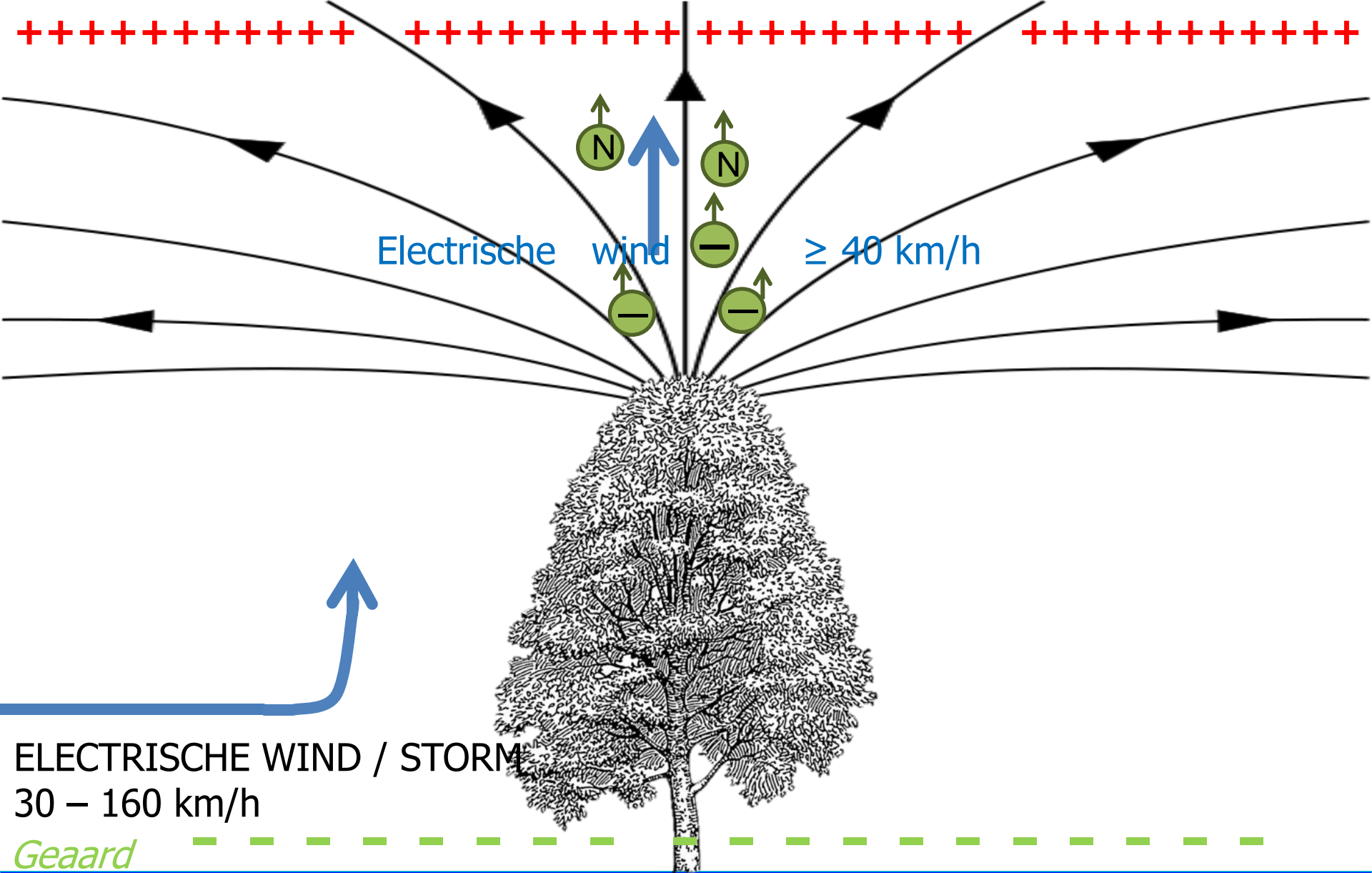
E statisch = 5000 V/m



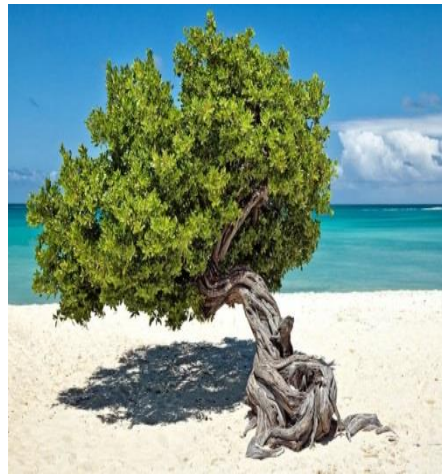
Challenge the future



Challenge the future



Challenge the future



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Electrische stormen



Bliksem inslag in bomen



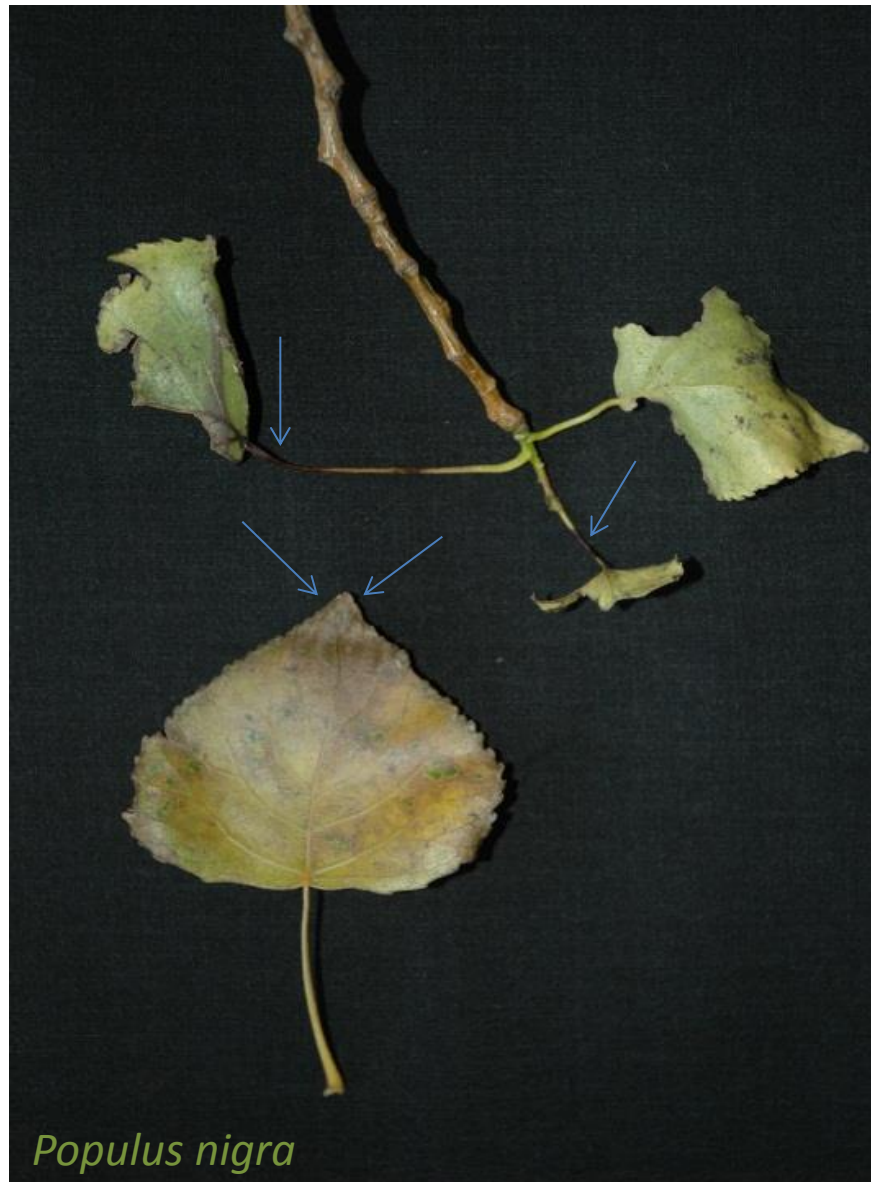
Electrische Transpiratie en Joule effect...



Suiker omvormen tot caramel



Challenge the future



Bladen van populieren in Delft vertonen verbrande petiolen en gedehydrateerde bladtoppen (onderzoek 2005).

Resultaat: Zilverachtige verkleuring van bladtoppen en vele verkoolde bladstelen.

Testen met populier bladen vertonen als effect een extreme verdamping na blootstelling al aan een elektrisch veld van 35.000 Volt.

Bladen van populieren 2005	Massa				
	initieel droog	initieel correctie	droog correctie	verschil	
<i>Populus canadensis</i>	360	240	330	220	110
<i>Populus nigra</i>	260	220	260	220	40



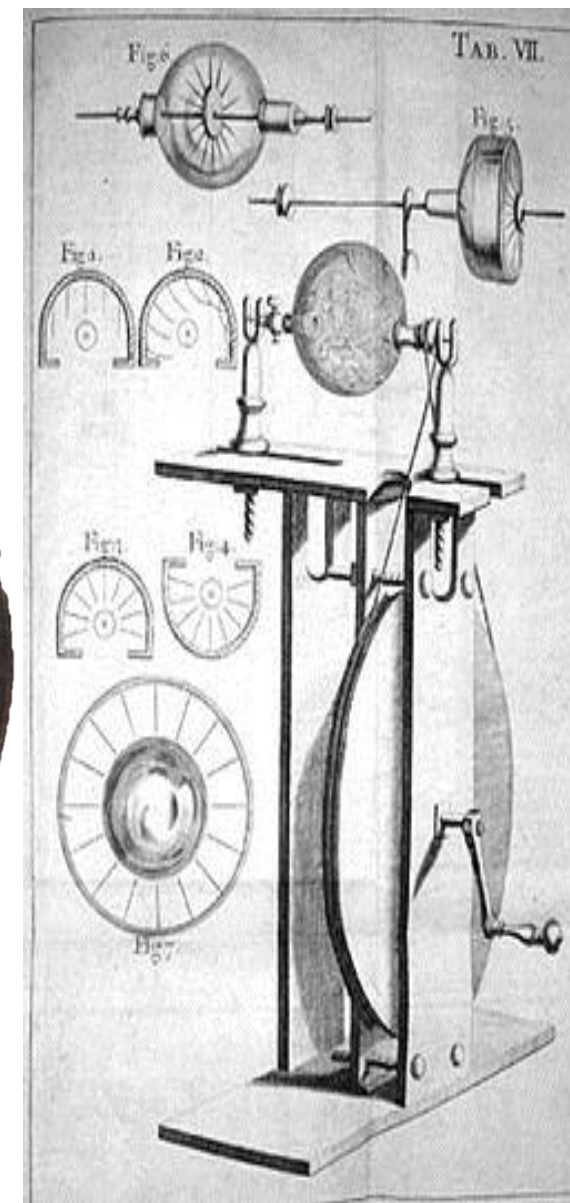
Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Frances Hauksbee demonstreerde in 1709 zijn vindingen als volgt voor publiek en noemde het magische ether, zonder zich het onderliggende principe te realiseren.

Publicatie: *Physico-Mechanical Experiments*



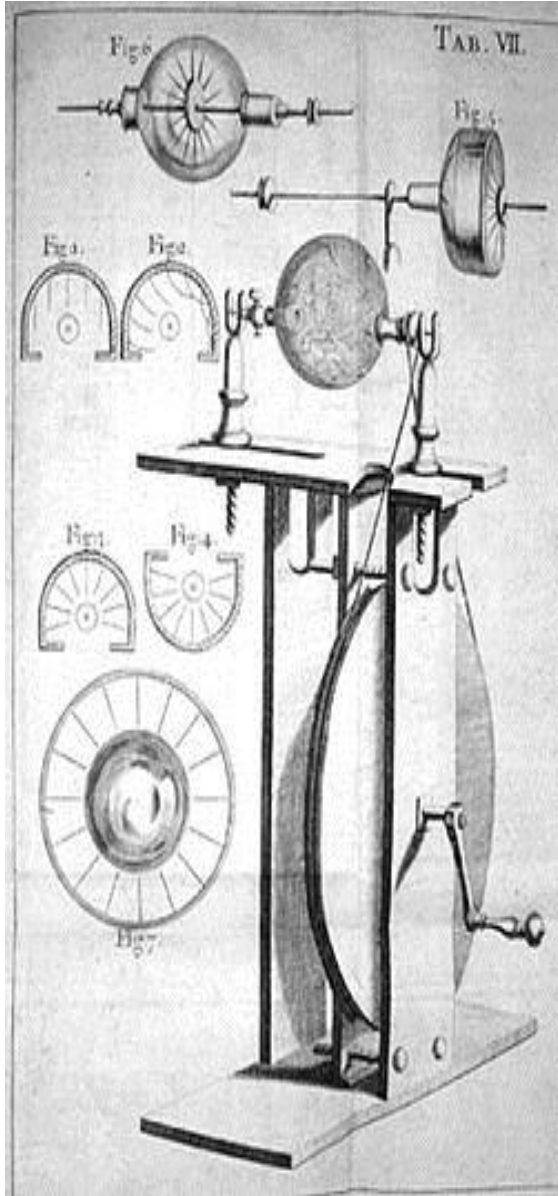
Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Frances Hauksbee demonstreerde in 1709 zijn vindingen als volgt voor publiek en noemde het magische ether, zonder zich het onderliggende principe te realiseren.


Publicatie: *Physico-Mechanical Experiments*



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





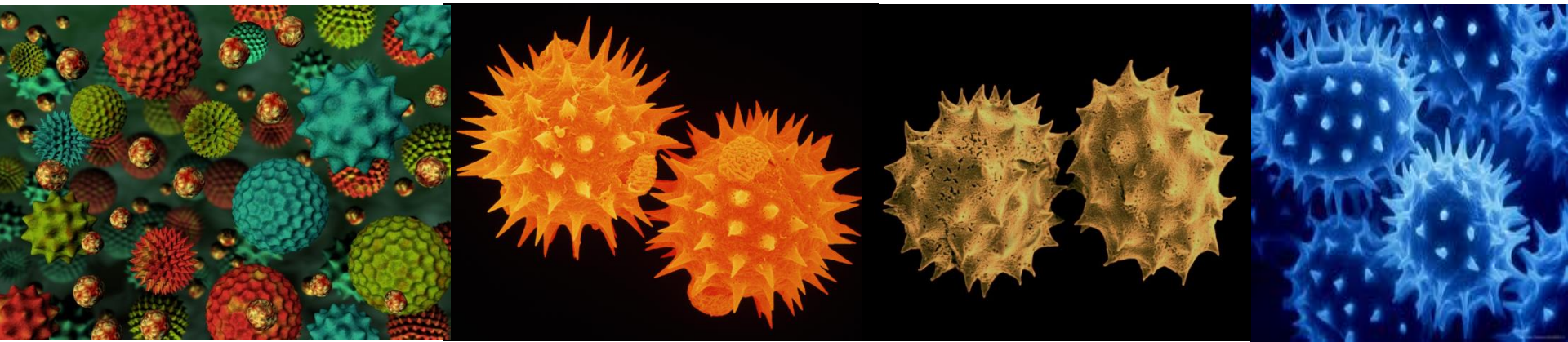
Pollen verspreiding door wind of anemochorie vindt plaats als de stralingstemperatuur door de zon bij minimaal 17° C.
Pollen drift is een elektrisch en fysisch fenomeen dat beïnvloed wordt door twee mechanismen: wrijving en zwaartekracht.

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

**TU**Delft

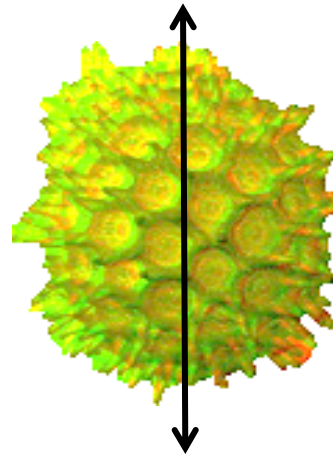
Pollendrift, sporen dispersie en elektrostatische lading



+

Frictie laad de pollen en sporen met elektronen negatief en zorgen voor een lift effect op deze sporen en pollen.

Elektrostatische Lading



Zwaartekracht

+

Foto-ionizatie onttrekt elektronen en doet pollen en sporen ontladen, zwaartekracht reduceert de verspreiding van sporen en pollen.

Challenge the future

Pollen tracking: elektrische lift door frictie en dalen naar door zwaartekracht.



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU**Delft

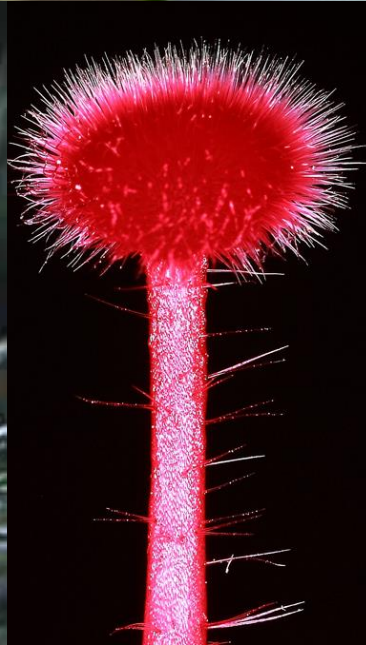


Pollen blijven zweven op dezelfde hoogte na het vrij komen en worden elektrisch aangetrokken door de stigma's of stempels

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

**TU**Delft



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

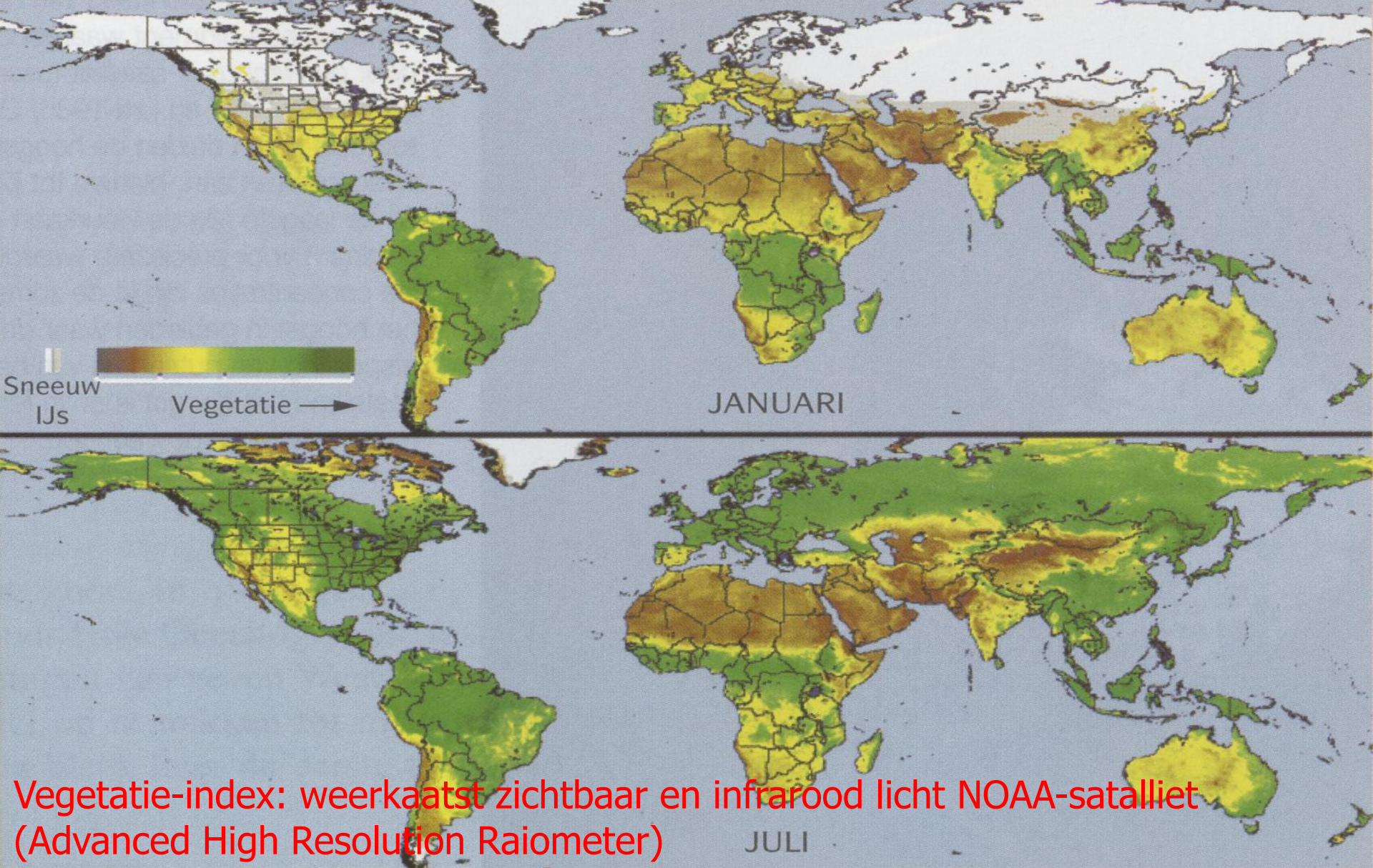
 TU Delft

Remote sensing met nieuwe satelliet voor meting van transpiratie van planten/waterhuishouding van bomen en dus de groene delen op aarde



Samenwerking Tuin & Physica sectie 'wolken', CiTG sectie Waterhuishouding & ESA **Challenge the future**

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Vegetatie-index: weerkaatst zichtbaar en infrarood licht NOAA-satalliet (Advanced High Resolution Raiometer)

Challenge the future



Kilimanjaro in Tanzania vroeger (foto's links)

en nu (foto's rechts)

Challenge the future



De Kilimanjaro in Tanzania verliest gletschersneeuw door aantasting van de hydrologische cirkel.

Interceptie van regen in het kronendak laat water hangen en recirculeren in het hydrologisch systeem.

50% verlies van de totale neerslag.

De bijdrage door atmosferische instroming is slechts 8%.

Ruim 40% is afkomstig van evaporatie en stijgingscirculatie langs de berg (adiabatische koeling). Thesis Dr. Mirjam Gerrits, 2011.

Samenwerking met TU Delft Tuin & CiTG, sectie Waterhuishouding

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

**TU Delft**

Begrip van natuurlijke principes, zoals mistvorming.



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU**Delft



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Fijn stof en ultra fijn stof

Fijn stof zijn deeltjes van 0,5 micrometer diameter en groter, tot vele tientallen micrometer.

Ultra fijn stof zijn deeltjes van 1 nanometer of 0,001 micrometer tot 500 nanometer of 0,5 micrometer.

Bronnen van fijn stof zijn natuurlijk en antropogeen en van ultra fijn stof per definitie altijd antropogeen (verbranding).

Hoe gezond is fijn stof en ultra fijn stof?

Fijn stof kan gezond zijn, zoals bijvoorbeeld zeezout



Zeezout is enkele micrometers tot vele tientallen micro in diameter en heeft een bacteriedodende werking en een heilzaam effect bij verkoudheid en griep, o.a. reiniging van de brochieën en de brochioles.

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU Delft**

ANTROPOGENE FIJN STOF EN ULTRA FIJN STOF

Uitlaatgassen van benzine verbranding geeft deeltjes van 0,1 tot 1 micrometer diameter en bij diesilverbranding vormen deeltjes aggregaties tot een grootte van enkele tientallen micrometers in diameter.

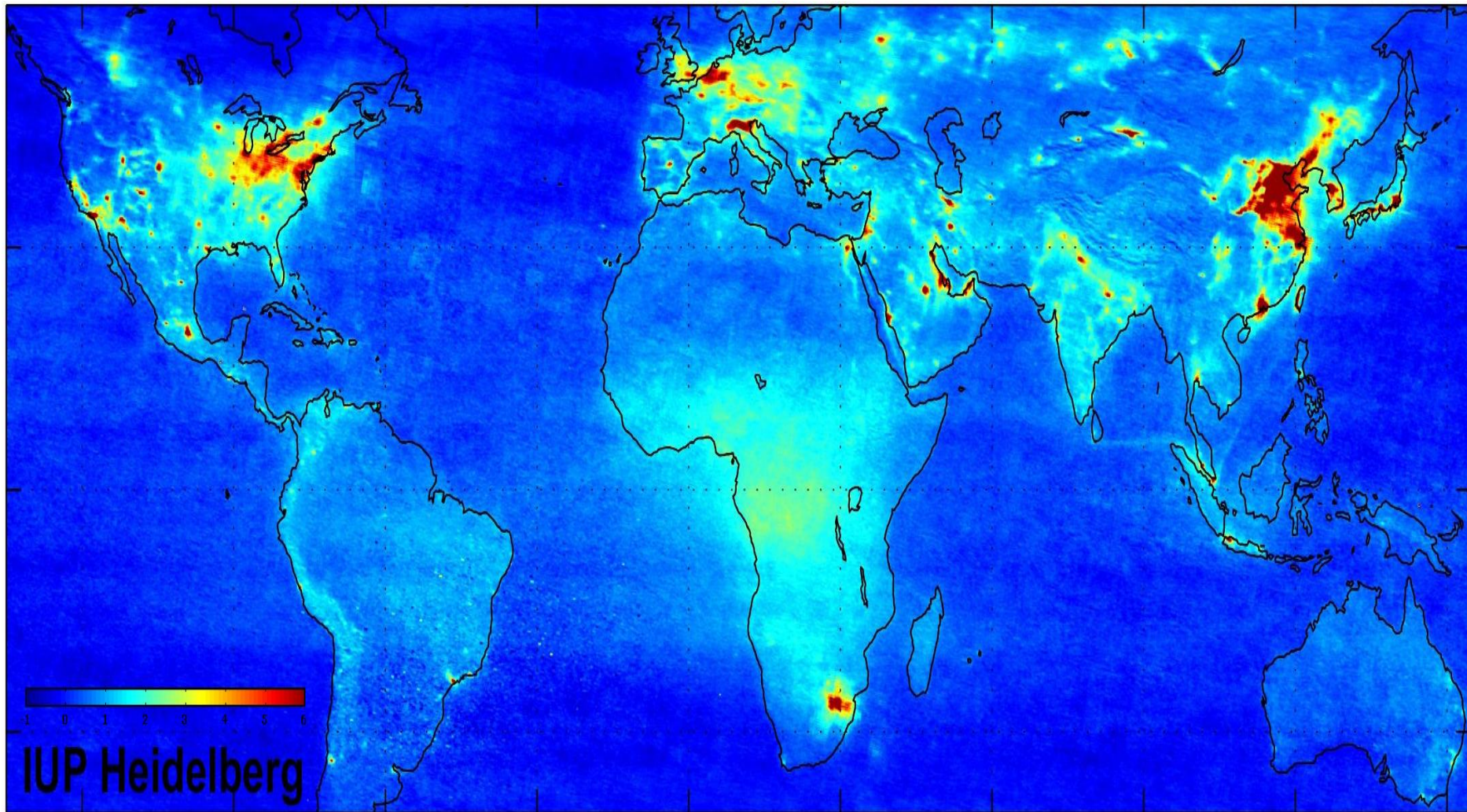
Challenge the future



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Luchtvervuiling in de wereld.

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

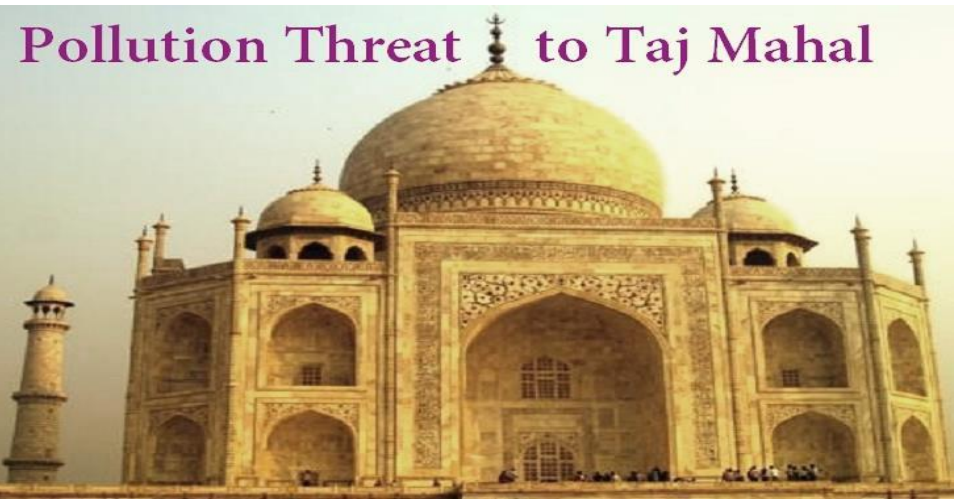
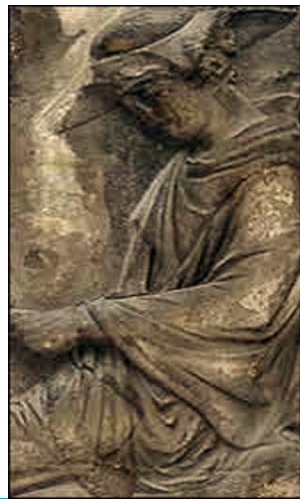
 **TU Delft**

Exhaust of combustion systems:
50 % positive charged particle
deposit on objects
It destroys historic buildings...

50 % negative charged remain
air borne



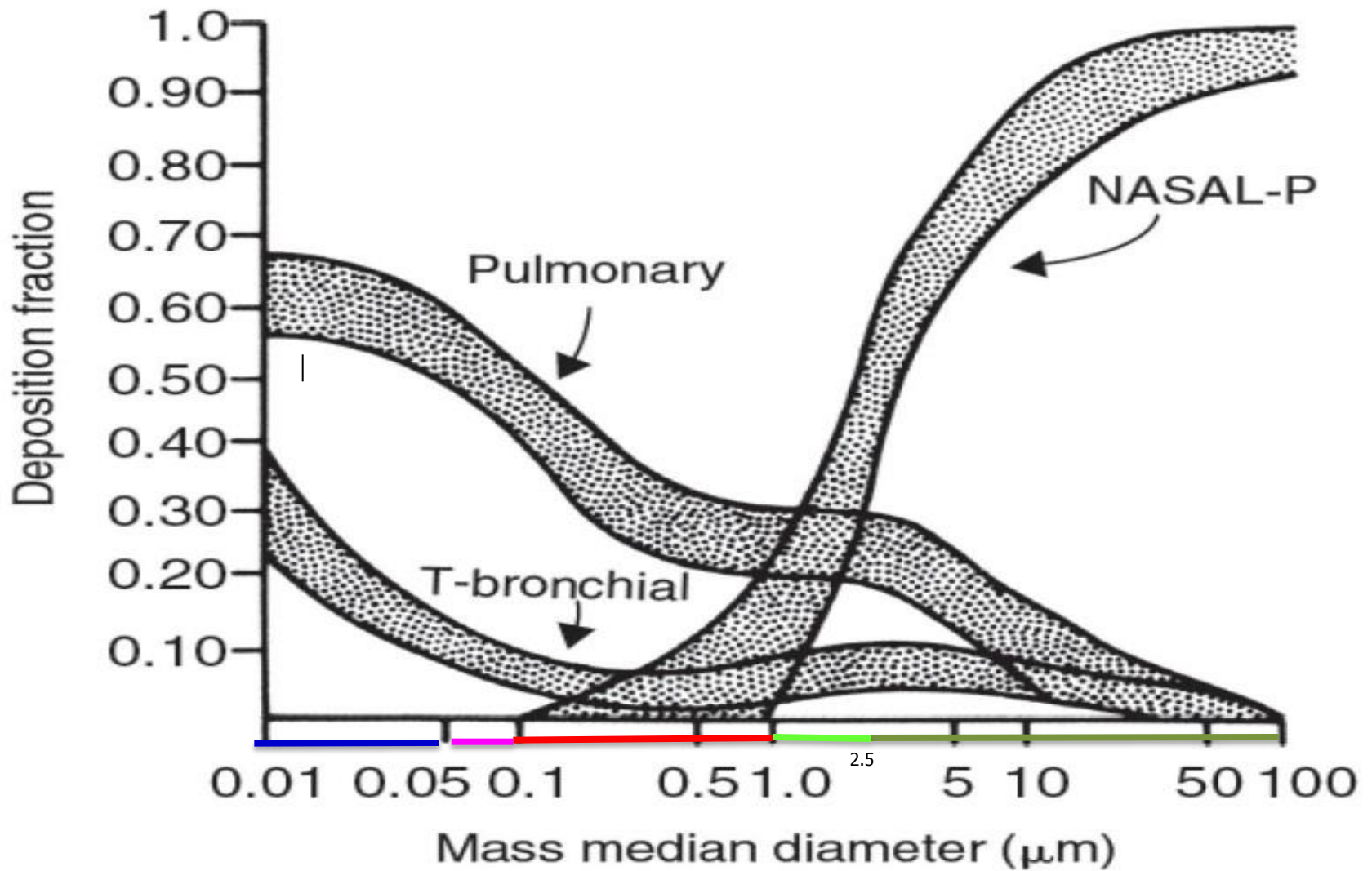
MARBLE SURFACES GET AFFECTED: BRITTLE, COLORS YELLOW & GREY



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 TU Delft



Challenge the future

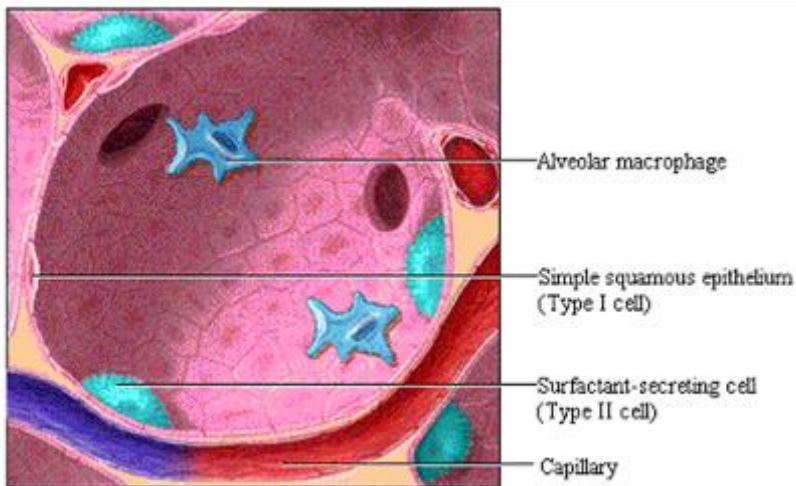
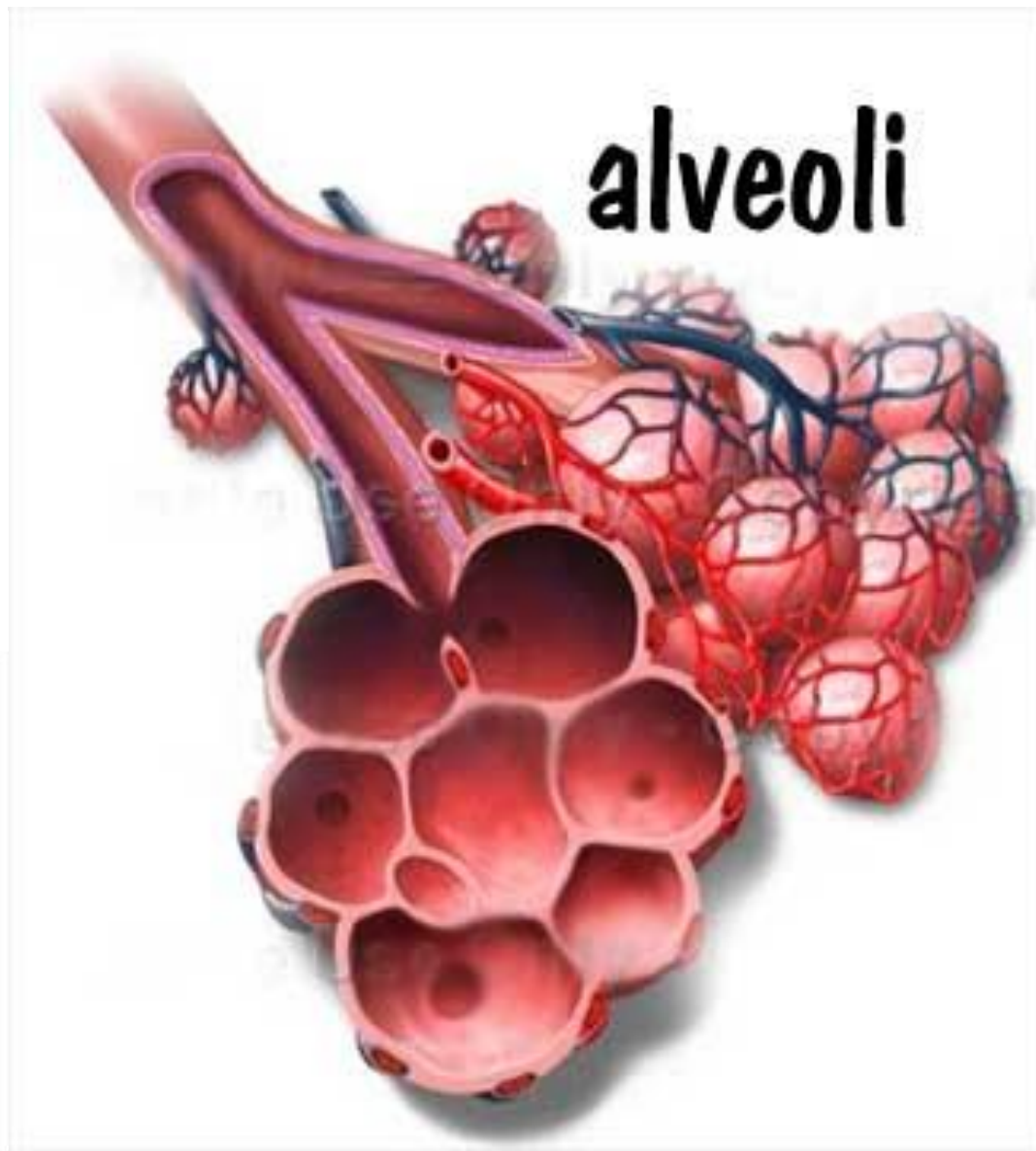
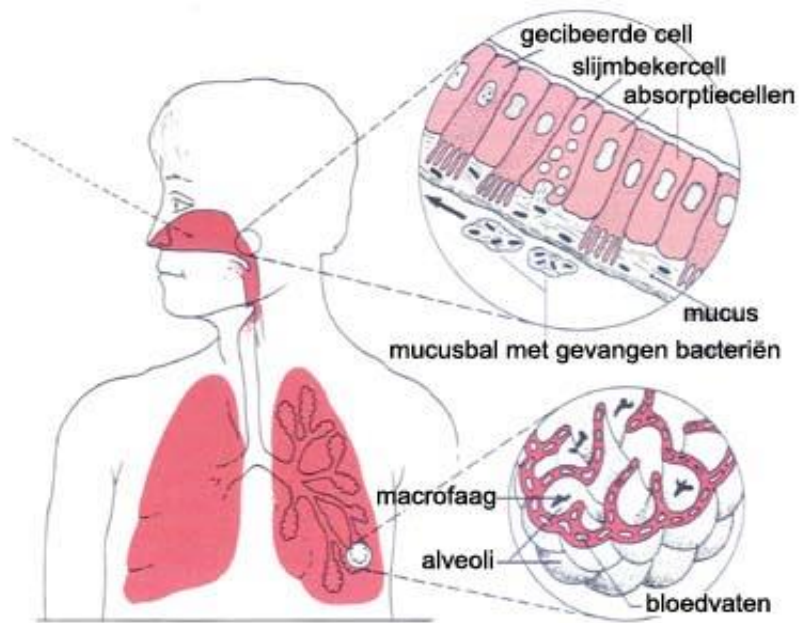


De menselijke long bestaat voor ongeveer 2300 kilometer uit luchtwegen welke zijn verbonden tot zo'n 500 miljoen aveoli (Stone et al, 1992)

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

**TU Delft**



Challenge the future

Wat betekent plantengroei op de reductie van fijn stof?

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU**Delft

A close-up photograph of a car's door handle and wheel. The door handle is a dark, metallic-looking material with a horizontal slot. The wheel is partially visible on the left side. The background is a blurred, light-colored surface.

Uitlaatgassen zijn voor 50% positief geladen en 50% negatief geladen.

Mariq, 2010 (Ford fabrieken)

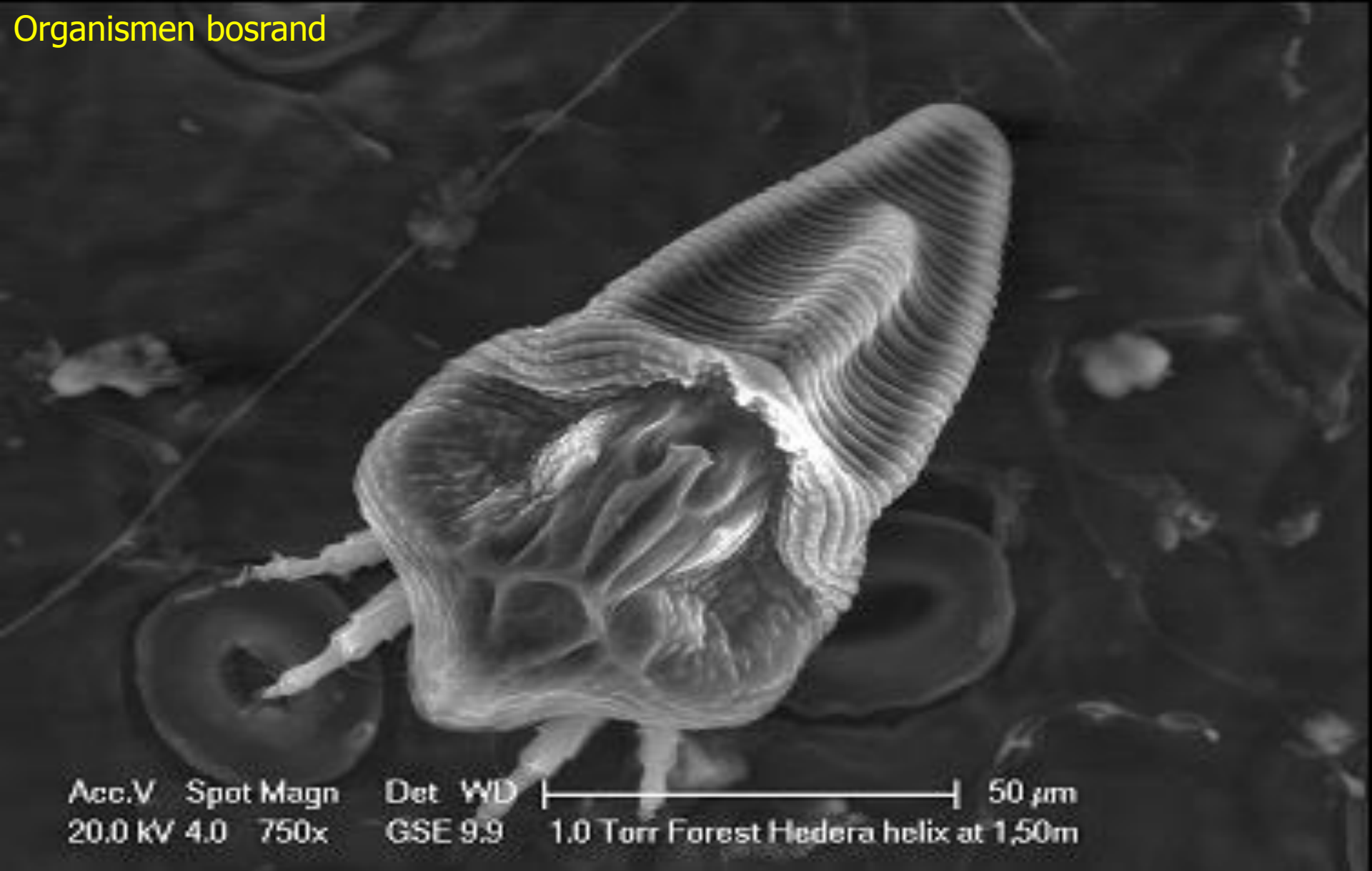
Challenge the future



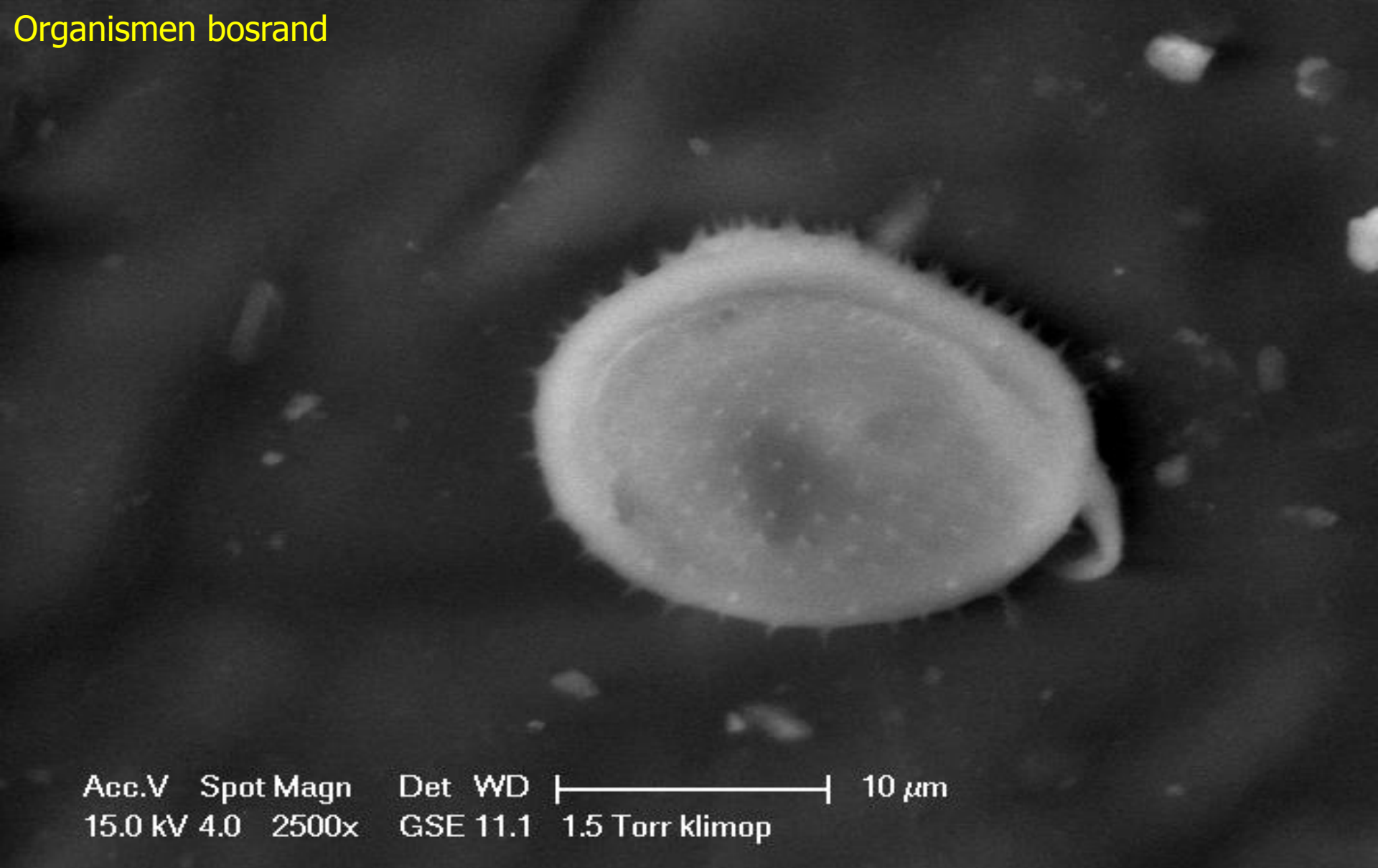
Bosrand lokatie met Hedera helix

Weglokatie: geluidscherm met Hedera helix

Organismen bosrand

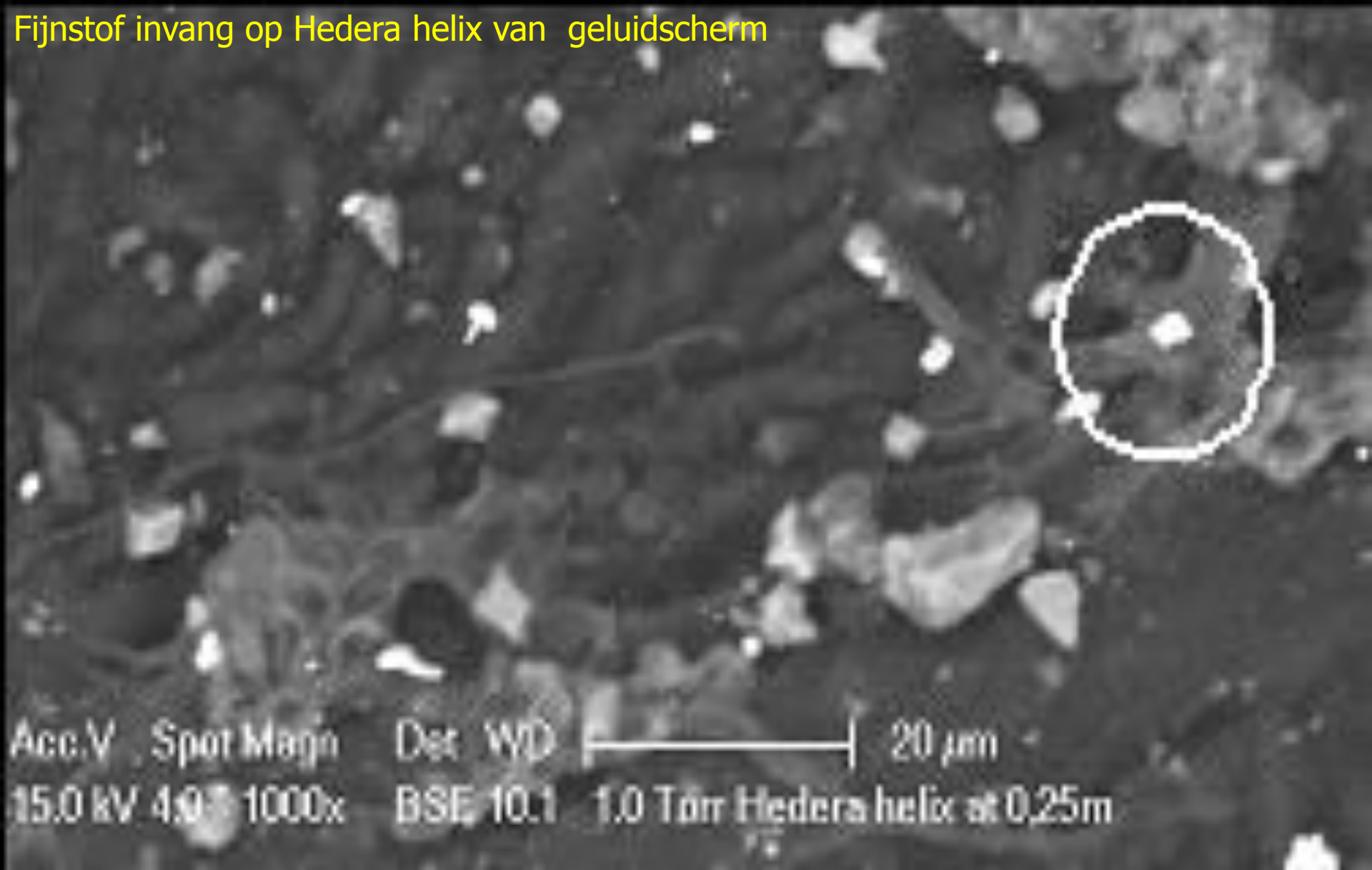


Organismen bosrand

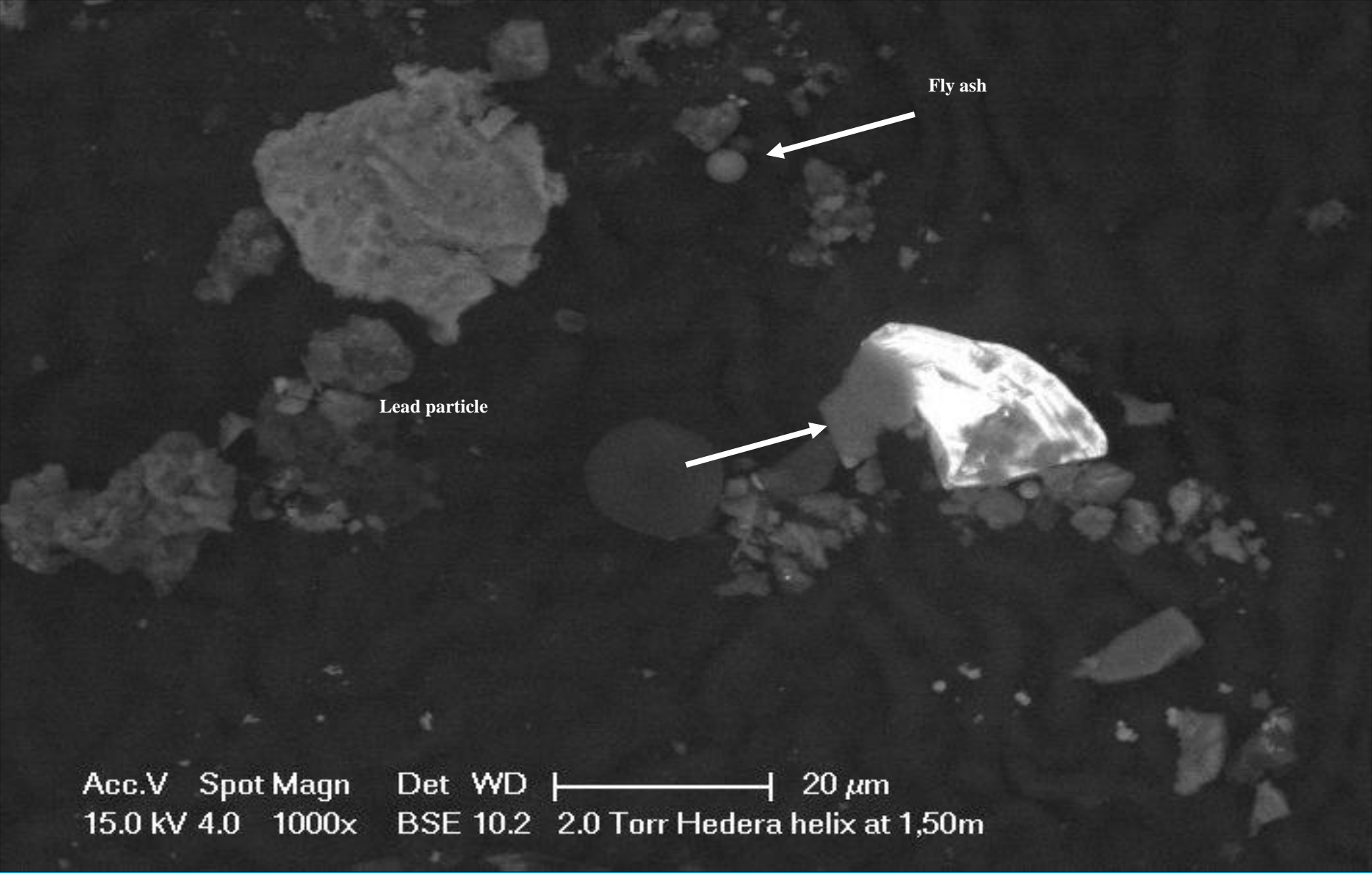


Acc.V Spot Magn Det WD |—————| 10 μ m
15.0 kV 4.0 2500x GSE 11.1 1.5 Torr klimop

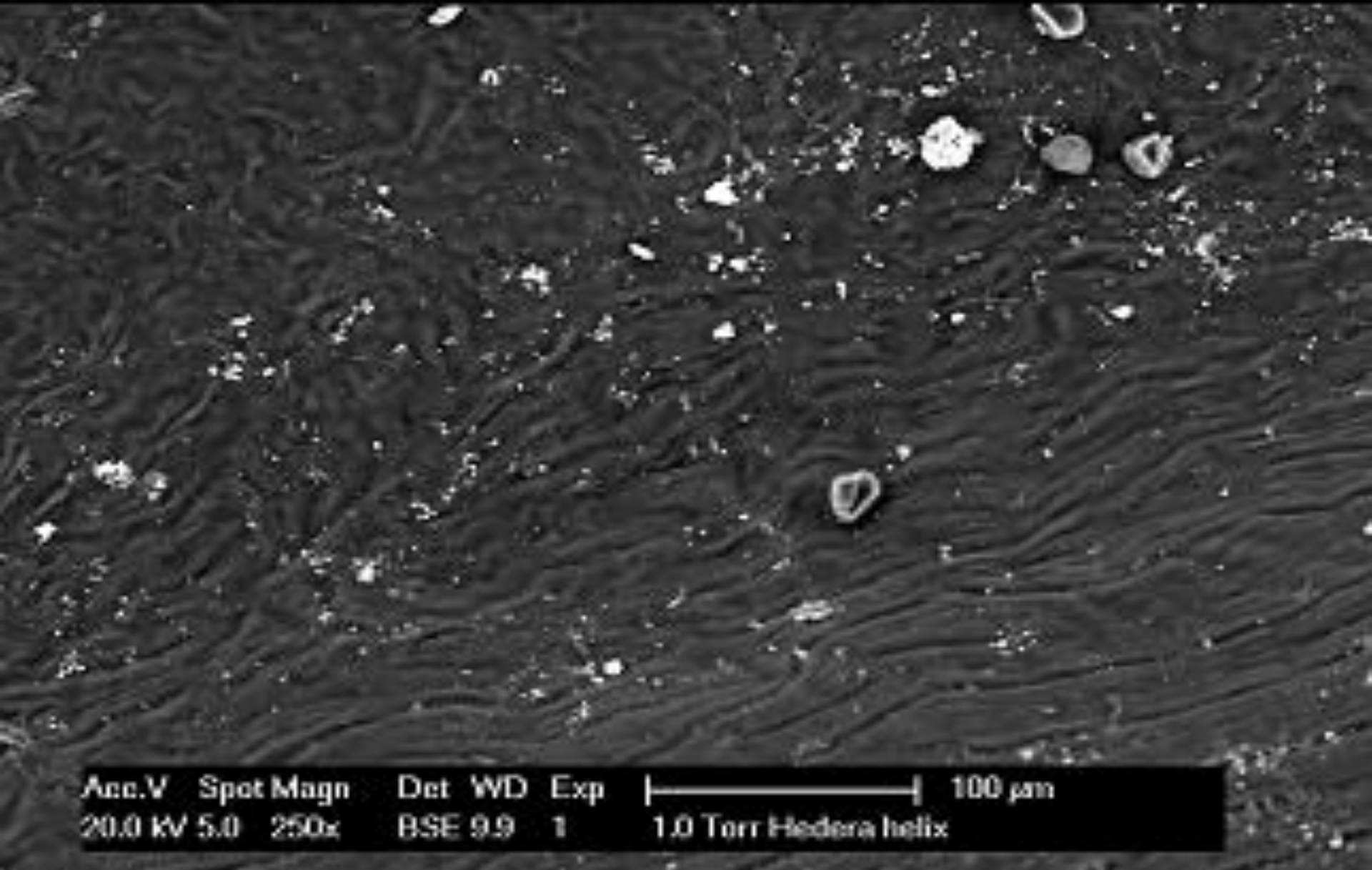
Fijnstof invang op Hedera helix van geluidscherm



Acc.V Spot Magn Det WD |-----| 20 μ m
15.0 kV 4.0^{mm} 1000x BSE 10.1 1.0 Torr Hedera helix at 0.25m

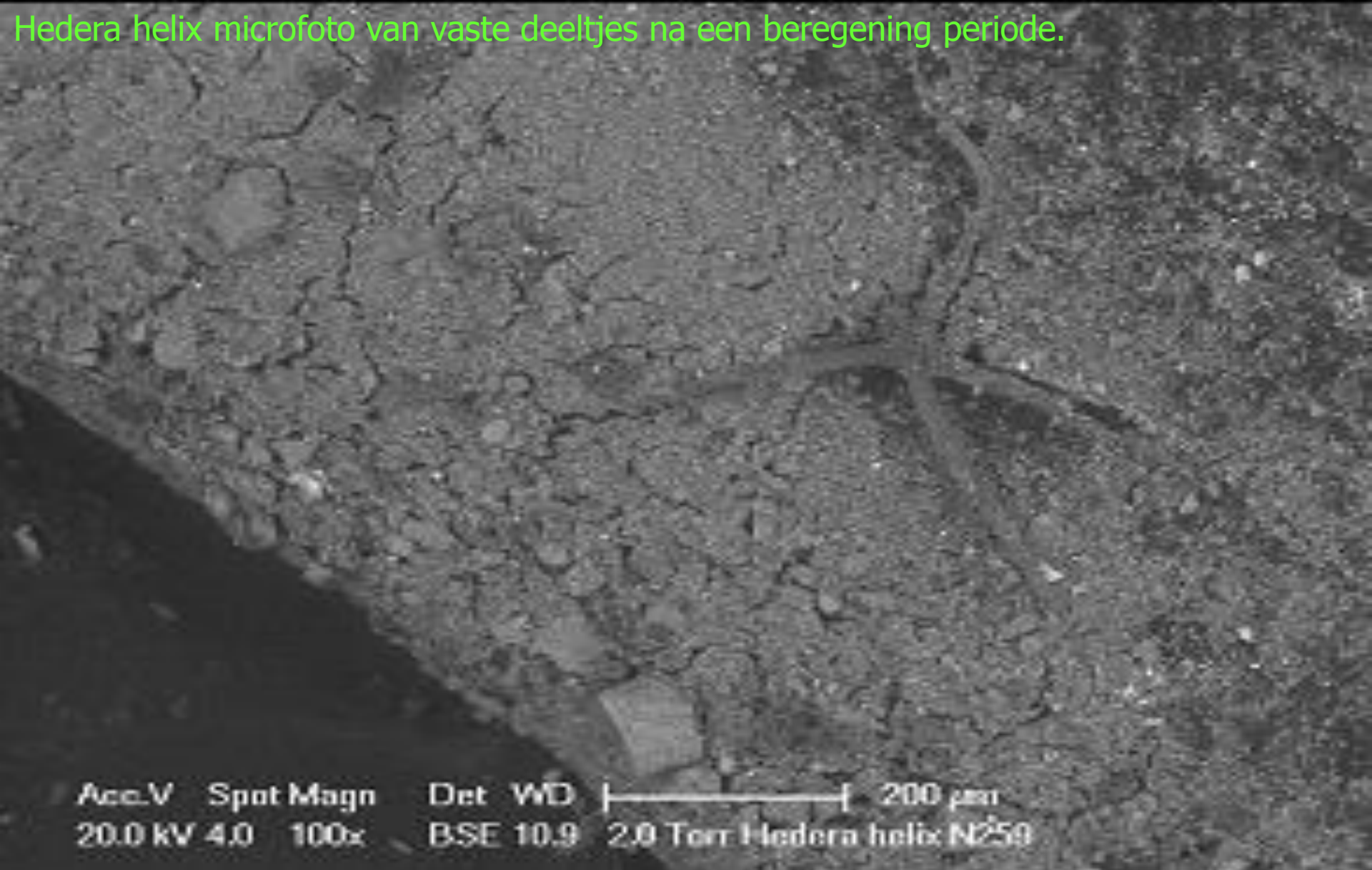


Acc.V Spot Magn Det WD |—————| 20 μ m
15.0 kV 4.0 1000x BSE 10.2 2.0 Torr Hedera helix at 1,50m



Acc.V Spot Magn Det WD Exp |-----| 100 µm
20.0 kV 5.0 250x BSE 9.9 1 1.0 Torr Hedera helix

Hedera helix microfoto van vaste deeltjes na een beregening periode.



Acc.V Spot Magn Det WD |-----| 200 μ m
20.0 kV 4.0 100x BSE 10.9 2.0 Torr Hedera helix N250



Planten als natuurlijk fijn stof filter
Hedera helix met een max. reductie
3-5% van de positieve uitlaatgassen.

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

**TU**Delft

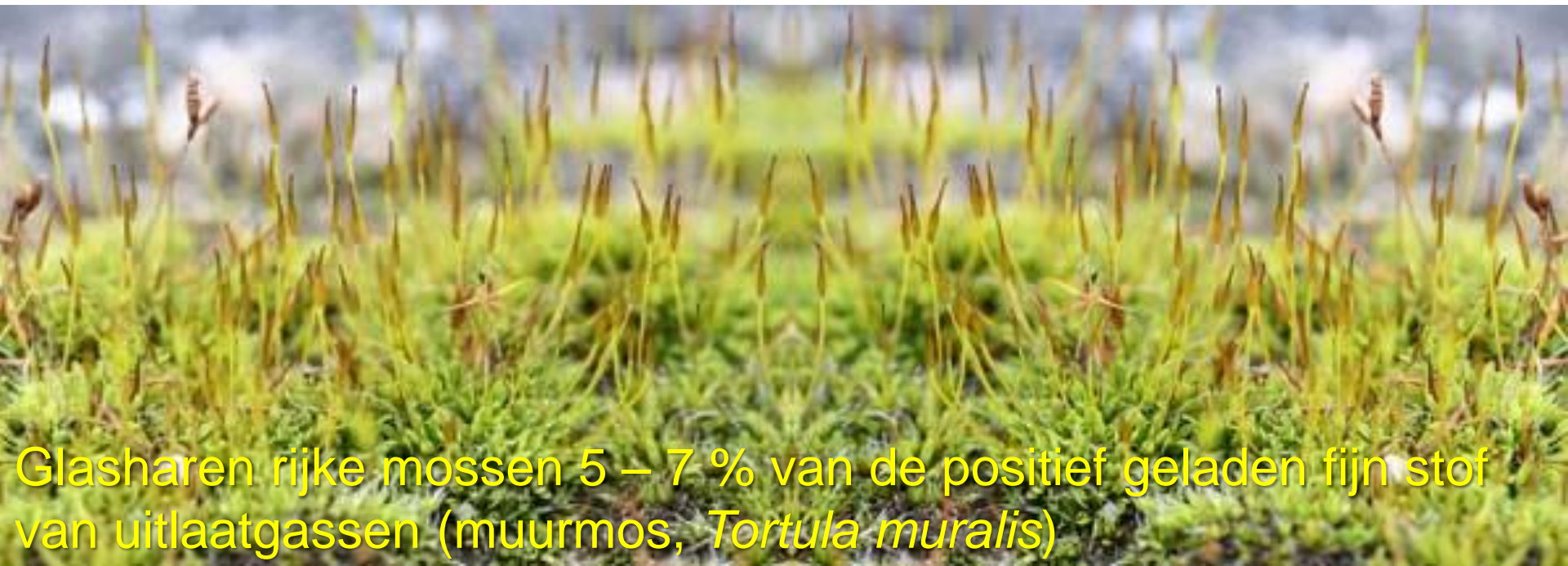


Naaldbomen kunnen maximaal 5 – 7 % van de positief geladen fijn stof van uitlaatgassen reduceren, grove den (*Pinus sylvestris*).

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU Delft**



Glasharen rijke mossen 5 – 7 % van de positief geladen fijn stof van uitlaatgassen (muurmos, *Tortula muralis*)

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

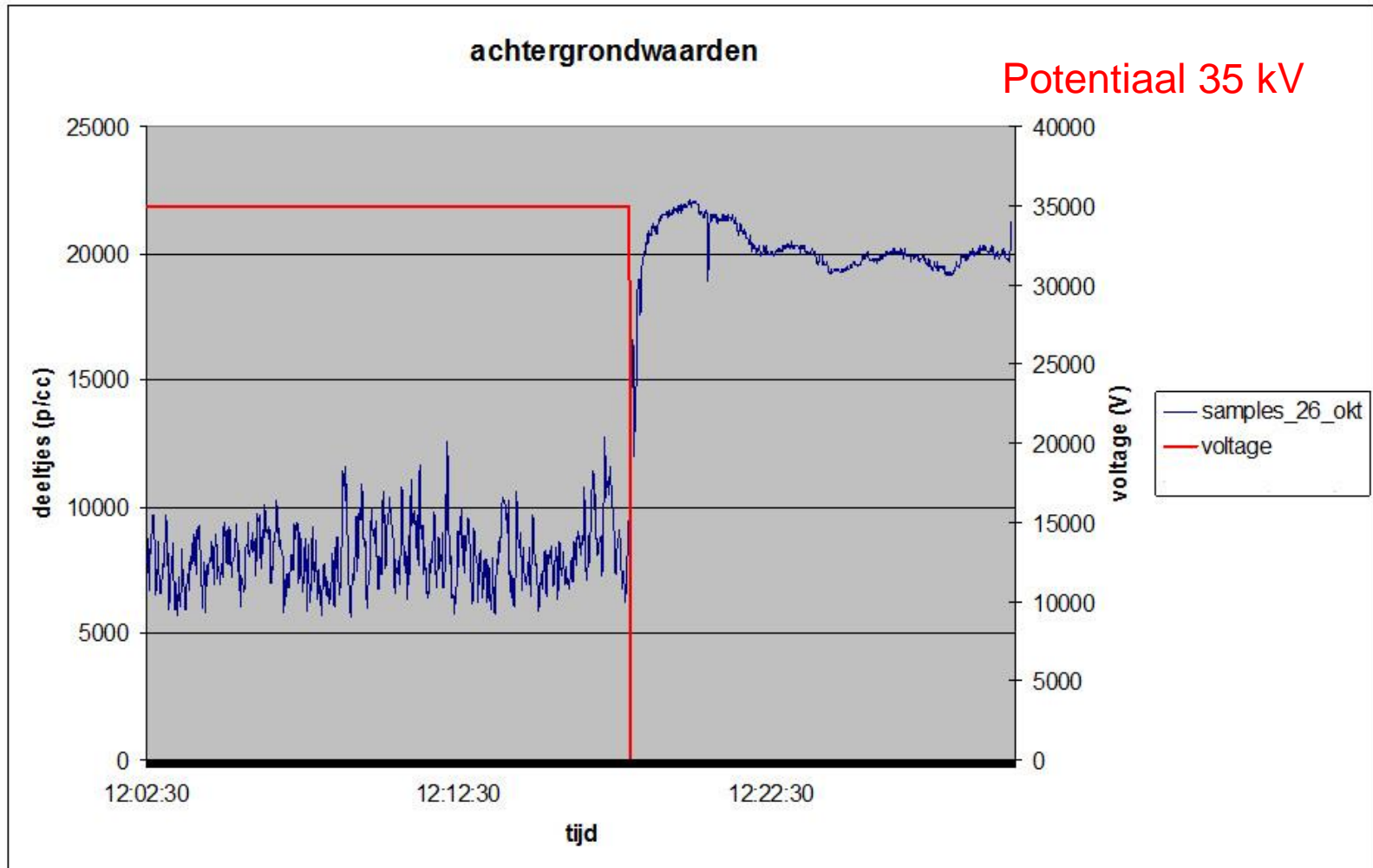
 TU Delft



GLOBAL INTRATRAFFIC AWARD 2008 **Challenge the future**

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Challenge the future

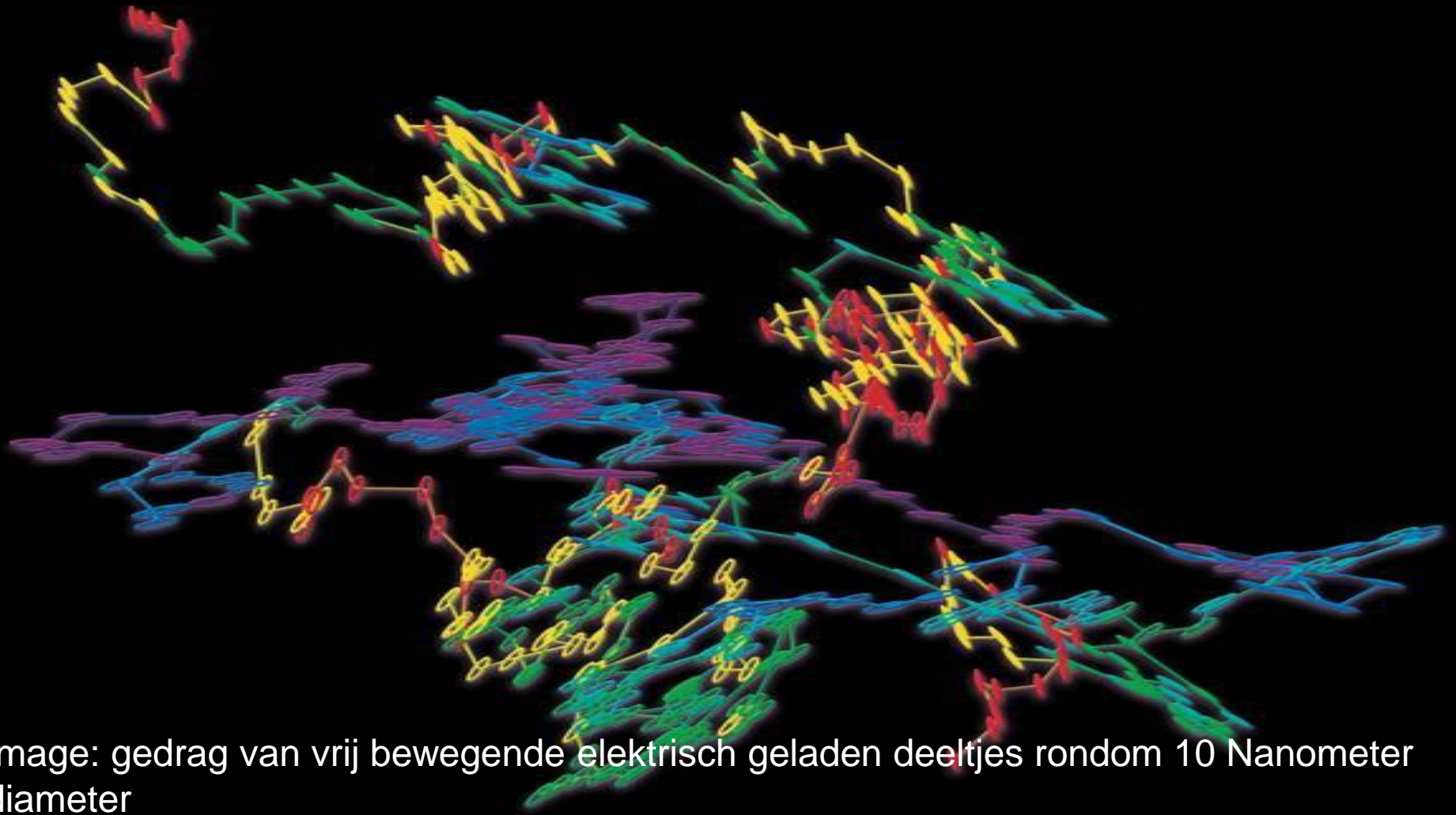


Image: gedrag van vrij bewegende elektrisch geladen deeltjes rondom 10 Nanometer diameter

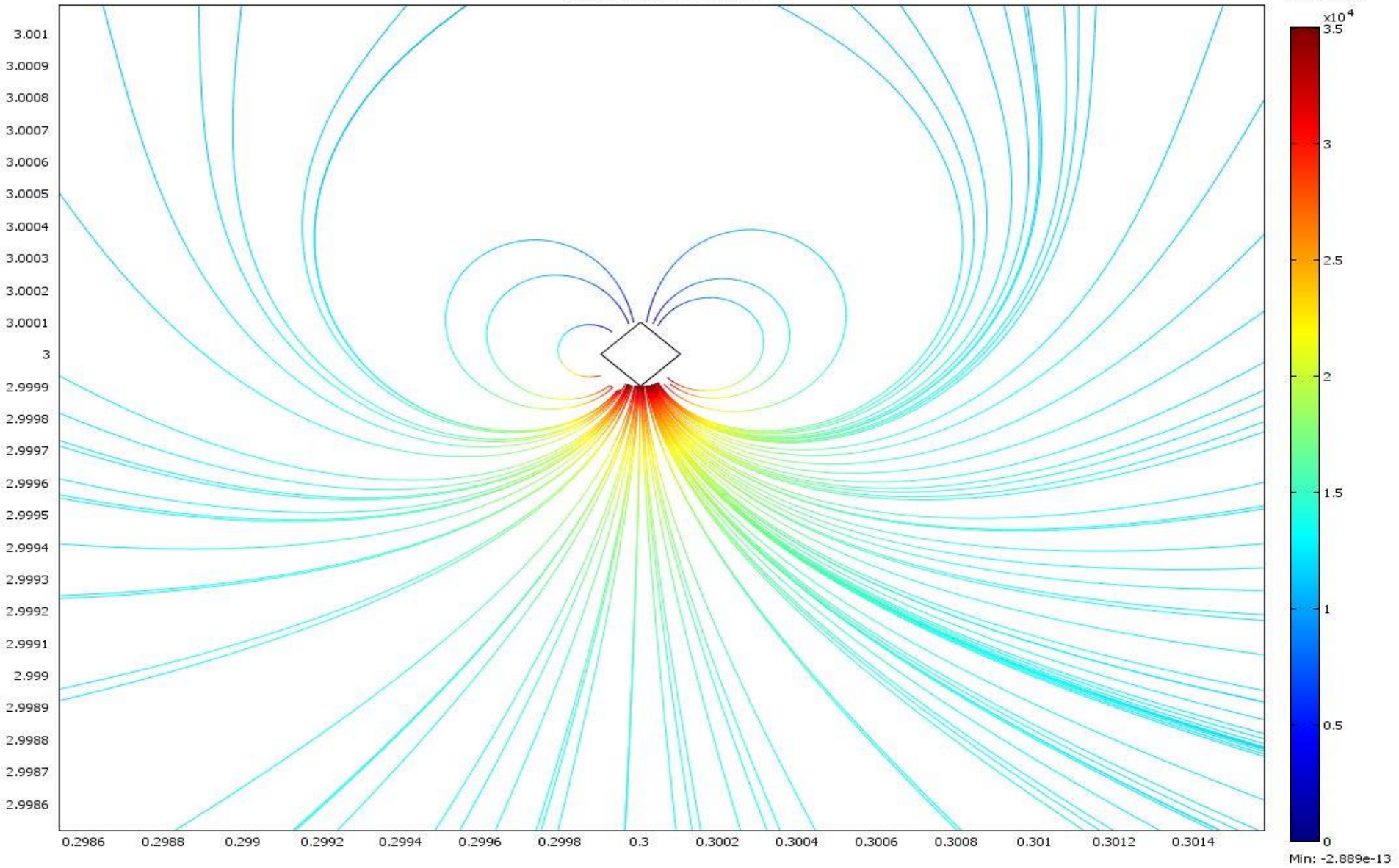
MET GEBRUIK VAN EEN POSITIEVE HOGE POTENTIAL EN BIJNA GEEN STROOMSTERKTE (MICRO AMPERAGE) HEEFT HET AFWANGST SYSTEEM EEN EXTREEM LAGE ENERGIE GEBRUIK (WATT hrs). 10 NANO EN GROTERE DIAMETER DEELTJES WORDEN UNIFORM GELADEN EN AFGEVANGEN.

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

**TU**Delft

Stream line: Electric field [V/m]

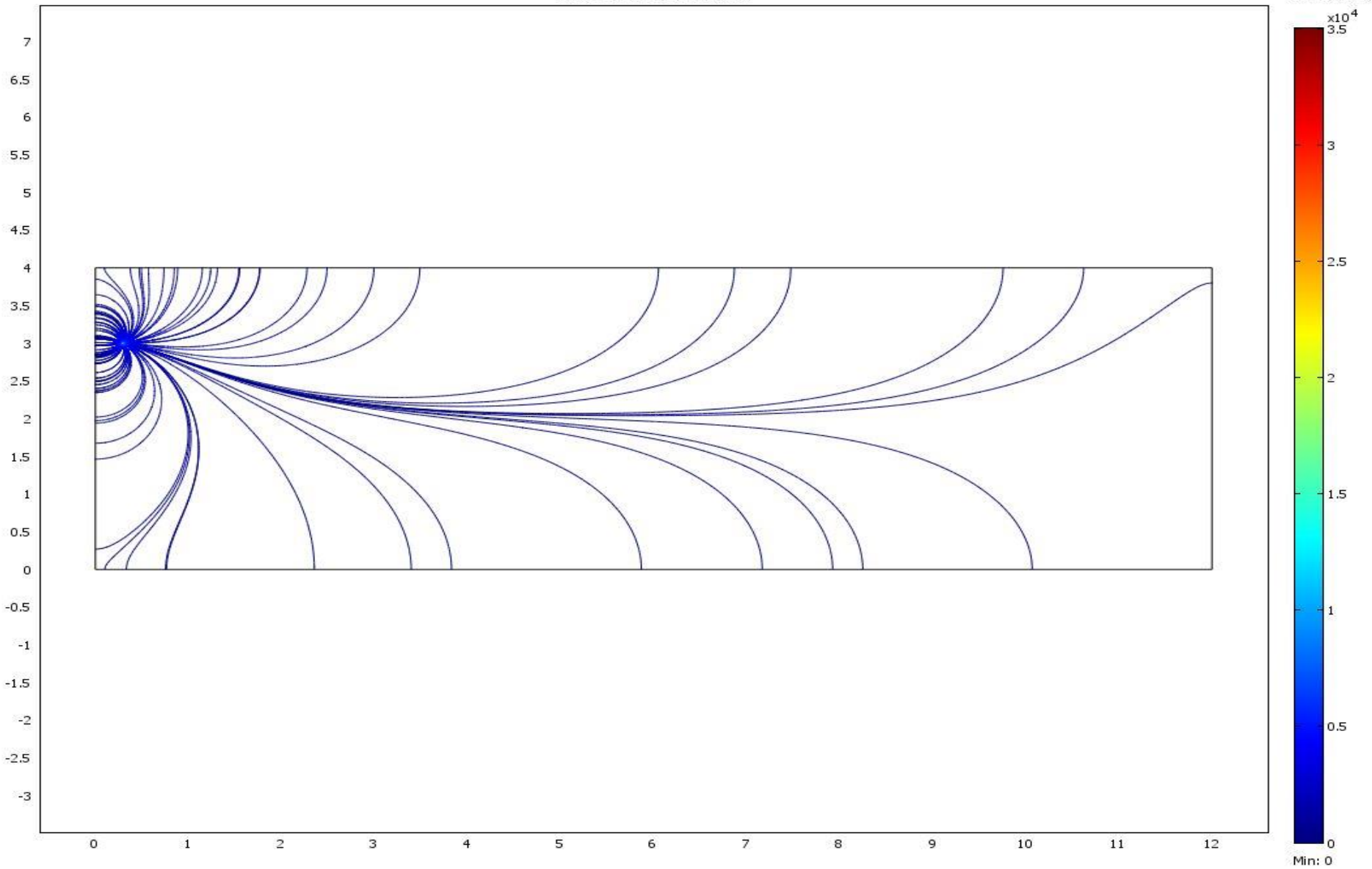


Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Streamline: Electric field [V/m]



Challenge the future

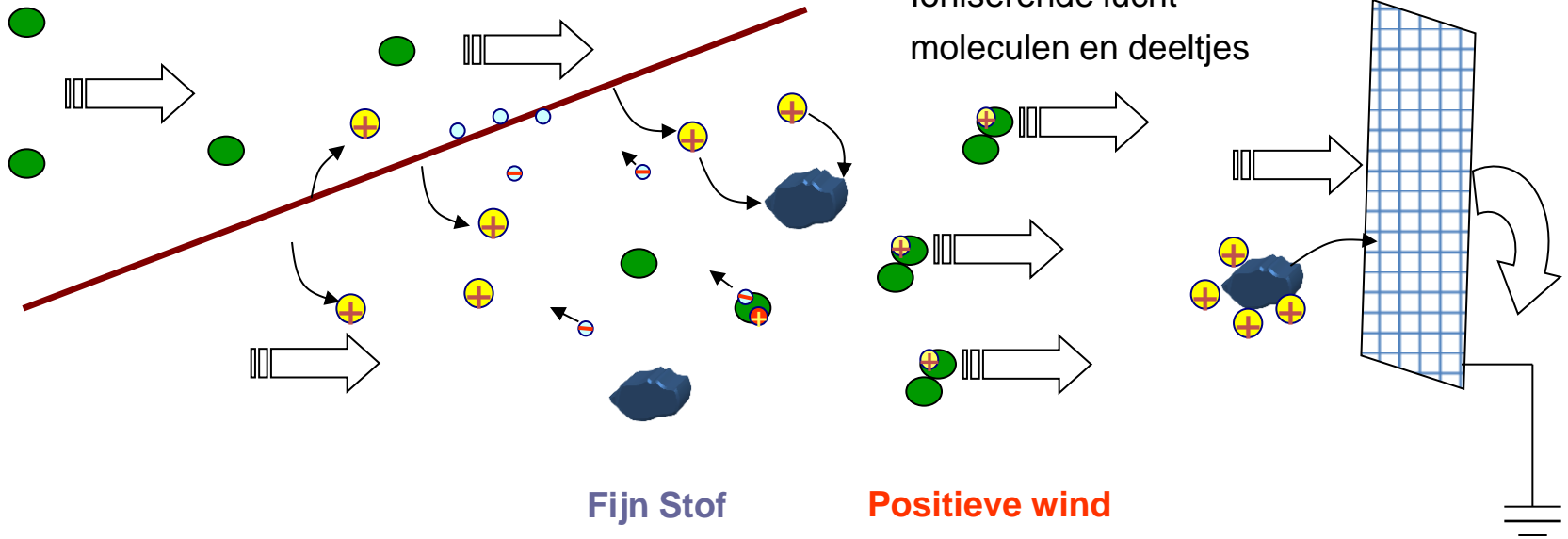
Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



De technologie

Ontlading
electrode

Collector
electrode



Challenge the future



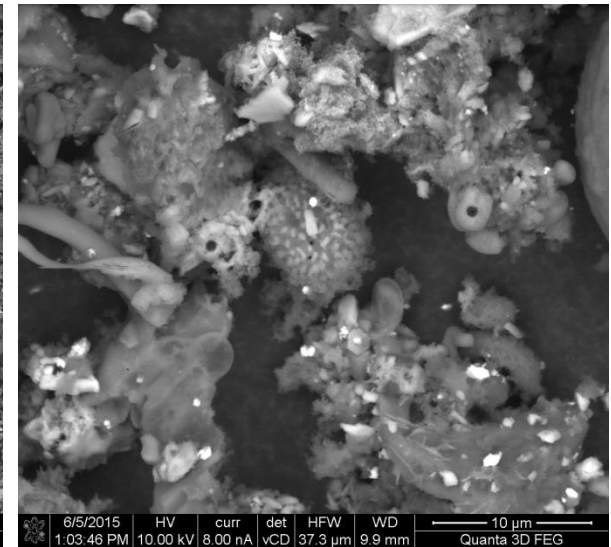
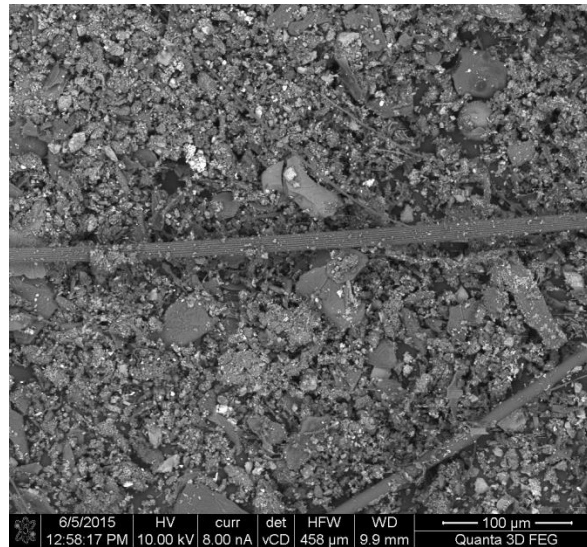
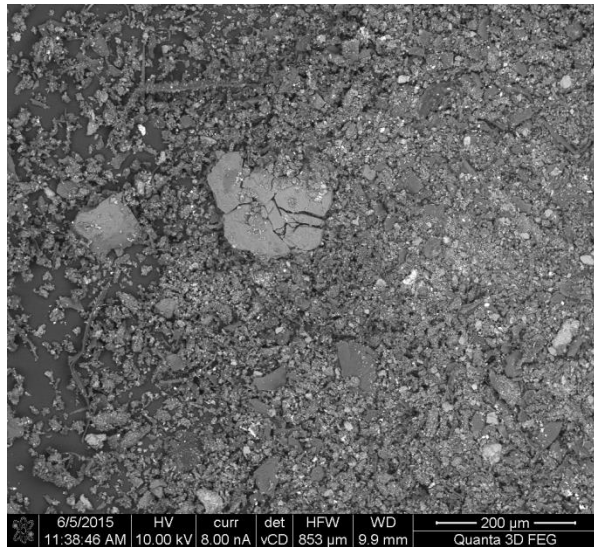
Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU**Delft

Afvangst van luchtverontreiniging

- Mist, fijn stof, ultra fijn stof, pollen, schimmels, sporen, roet, quartz, asbest, metaal partikels, bacterieën, virussen etc...



Challenge the future



Innovatieprogramma Luchtkwaliteit
Verbeteren van de luchtkwaliteit langs snelwegen

Diverse testen en verdieplings proeven vanaf 2001 tot 2009...

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

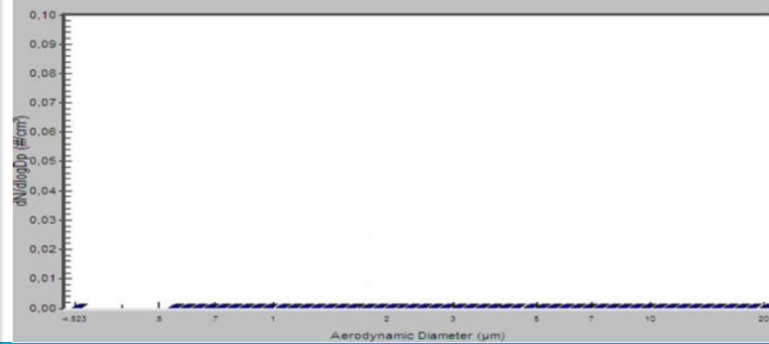
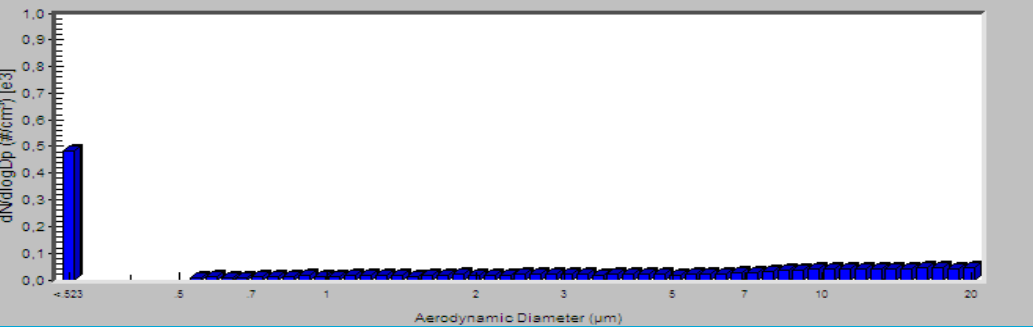
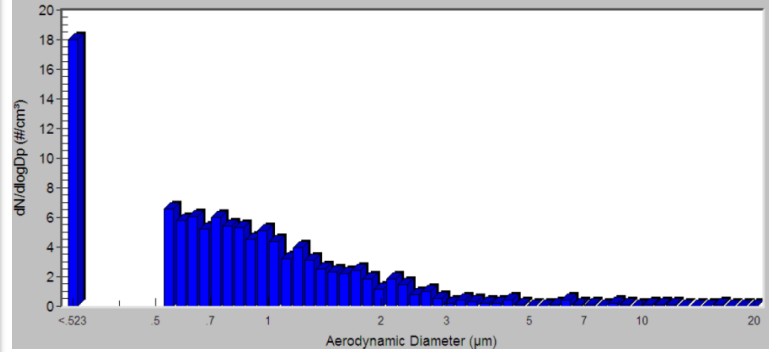
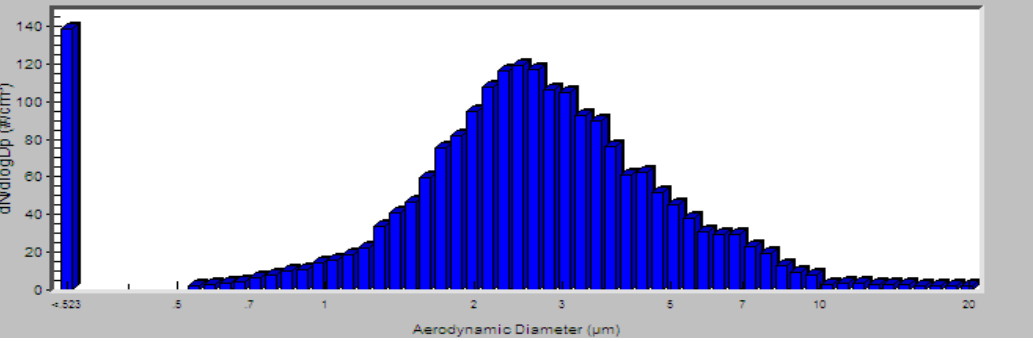
TU Delft



Kippenstal in Gassel, 2009, 2010



Cleanroom van de TU Delft, 2010, 2011, 2012 en vervolg in 2016



Challenge the future



In werking bij Red Sun Garden Products
Airborne dust suppression
in concrete production facility > 70%




2009 Eerste samenwerking en oprichting ENS Europe **Challenge the future**

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



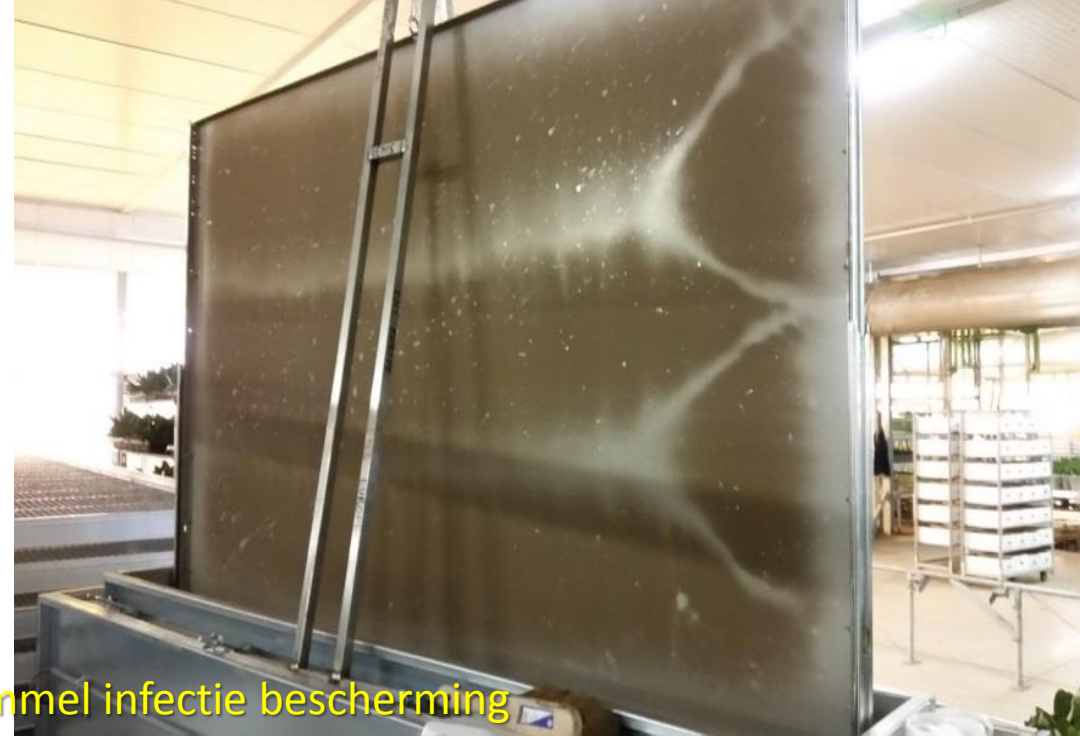


Vitelia Animal Feed
Reduction of dust and odour emission > 80% 

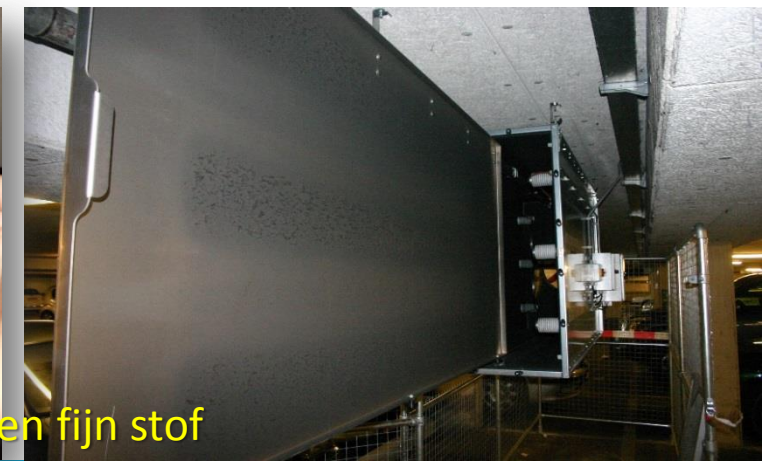
Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Orchideeën kweker ten behoeve van schimmel infectie bescherming



Parkeergarage in Cuijk met 80% reductie van ultra fijn stof en fijn stof

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU**Delft



25 April 2016 lancering nieuwe RAVO straatveegmachine: 99% reducerend vanaf 10 nanometer

In 2006 eerste UFDRS samenwerking met RAVO (Fayad Concern) **Challenge the future**

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 **TU Delft**

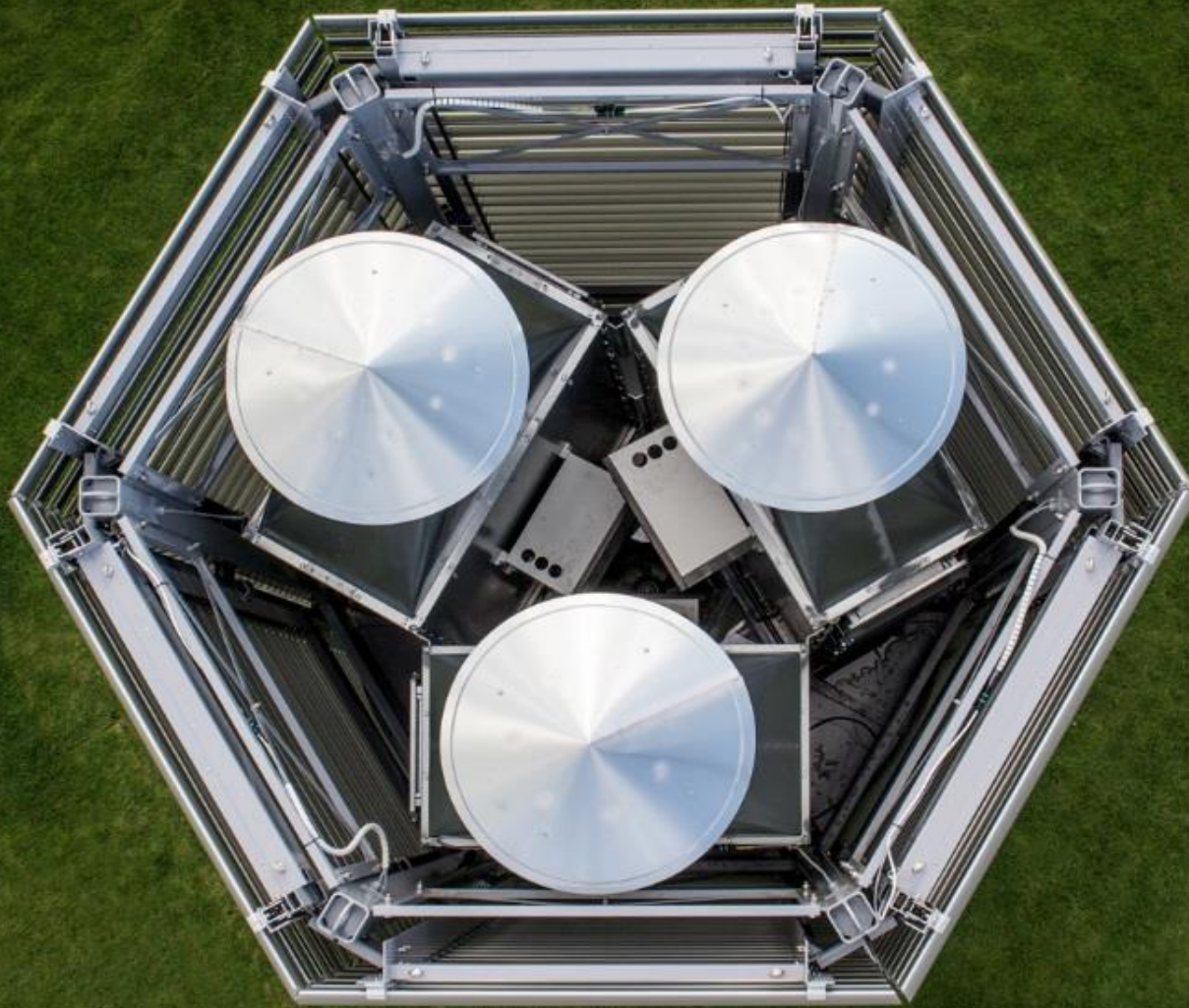
Smog Free Park

30.000 m³/h of cleaned urban air released
above people's height across 360°



2014 Eerste UFDRS toren in design project met Studio Roosegaarde **Challenge the future**

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





Taj Mahal purification project, UFDRS lancering 2016/2017 met CLEAN NANO 10

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen





In 2014 eerste UFDRS samenwerking met NLGreenlabel

Challenge the future

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

 TU Delft

Environmental

British Pavilion @ Arabiab

TECHNOLOGY

Breaking News

Air Monitoring Wednesday 2 December 2009

Urban air quality could be significantly improved thanks to a new invention by Dutch scientists. The fine dust reduction system is designed to lessen air pollution by substantially reducing fine dust concentrations, which could have a positive effect on public health, dpa reports. Director of the botanical gardens of Delft Technical University Bob van Ursem said the electrostatic system he has developed merely follows the basic principles of electricity. "We create an electrostatic roof above or across highways and subsequently charge the fine dust underneath," he said. "By charging the particles, one can manipulate and control the fine dust."

Together with colleagues Jan Marjijnissen and Rein Roos, as well as Dutch builder BAM and the Dutch government's Air Quality Innovation Programme, Ursem recently placed the system in the Thomassen tunnel near Rotterdam in order to analyse the improvement in air quality inside in three months' time.



NRC HANDELSBLAD

Den Haag start grootste infraproject in zijn geschiedenis

III Victory Boogie Woogietunnel

III Bouwkosten € 301 miljoen
donderdag 7 januari 2016

BENNO BOETERS

CIVIELE TECHNIEK In 2020 rijden automobilisten die vanuit zuidelijke richting vanaf de A13/A4 Den Haag in willen door de Victory Boogie Woogietunnel. In 2016 gaat de aanleg van het 'grootste infrastructuurproject in de geschiedenis van Den Haag', onderdeel van de Rotterdamsebaan, van start. Begin deze maand zetten de partijen de handtekening onder het contract (dbm). BAM Infra en Wuyss & Freytag Ingenieurbau, ofwel de Combinatie Rotterdamsebaan, bouwen de tunnel voor € 301 miljoen. Zij werkten ook samen aan de Sluiskiltunnel onder het Kanaal Gent-Terneuzen, die vijf weken eerder dan gepland (in mei dit jaar) werd opgeleverd.

De toekomstige 4 km lange verbinding bestaat voor 1,5 km uit een geboorde tunnel; bij Drievliet gaan de twee tunnelbuizen de grond in en bij de Binckhorst komen ze weer boven om aan te sluiten op de Centrumring. Het diepste punt ligt 28 m onder het maaiveld en de boormachine gaat onder de archeologische vindplaats Forum Hadriani en de volkstuinten van Voorburg West door. De tunnelboor, diameter 10,5 m, start in december 2017.

Volgens de gemeente scoorde het ontwerp



van de Combinatie het hoogst op het criterium duurzaamheid, waarbij men keek naar 'toekomstwaarde, geluid, luchtkwaliteit en energieverbruik'. Wat energie betreft: over de tunneluitgang in de Vlietzone en het dienstgebouw, een door Benthem Crowel ontworpen 'duurzaam icoon', komen zonnepanelen. De opgewekte energie is niet voldoende om alle installaties en verlichting op te laten draaien.

Met een van de systemen moet achter de ventilatoren fijnstof worden afgevangen, zodat in de lucht bij de tunnelmonden geen grote concentraties van schadelijke deeltjes ontstaan.

Het systeem is de uitwerking van een vondst van Bob Ursem, directeur van de Botanische Tuin van de TU Delft. 'Het is gebaseerd op een elektrostatiche oplading van deeltjes met een hoog voltage of potentiaal en een zeer geringe stroomsterkte (ordegrootheid microampère, red.)', vertelt hij. Hij is verrast dat zijn vinding uit 2001 nu toch door BAM wordt toegepast. **TW**

APBN

Asia-Pacific Biotech News
亚太生物技术通讯

www.asiabiotech.com
November 2015 Vol. 19 • No. 11

Imagine waking up in the morning and you look out of the window, it is a clear blue sky. When was the last time you breathe in clean air? The Smog Free Tower, conceived and designed by Dutch artist and innovator Daan Roosegaarde, in collaboration with Bob Ursem, the expert behind the patented ultra-fine dust reduction technology, resonates the solution for clean air in urban areas.



Bob Ursem is Scientific Director of the Botanic Garden, Delft University of Technology (TU Delft) and specialises in the application of plants in the development of technology, particularly in the materials science and engineering disciplines. He is also the founder and President of the Dutch Society of Botanic Gardens.

Bob, who trained as a chemist, a biologist and a physicist has several patented inventions to his name and has won a number of prestigious international awards. Most notably, in 2008, he and his colleagues received the Intertraffic Innovation Award, in recognition for the fine dust and ultra fine dust reduction system to improve urban air quality applied to tunnels, roads and motorways; in 2011, he received the Delft DEMO Award Innovation Award for the fine dust reduction system applied to several technologies; in 2014, he received the Made In Holland Award of VNO-NCW and Ministries of Economic Affairs of Belgium, Luxembourg and the Netherlands.

Challenge the future

**TU Delft**

Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen



special report

Guardian sustainable business Technology and Innovation



World's first smog filtering tower goes on tour

Elisabeth Braw

Saturday 19 September 2015

The Dutch city of Rotterdam has opened the world's first smog-free tower. The man behind the tower's Hoover-like cleaning filter is Bob Ursem, a nanoparticles expert at the Delft University of Technology. In outdoor tests, the filter has cleaned the air by 60%, measured by the share of nanoparticles removed, and in indoor environments the reduction is even more significant, he claims. "We've installed it in a parking garage here in the Netherlands and it sucks and cleans both the inside and outside air," Ursem says. "Inside the parking garage, the air became at least 70% cleaner."

But it's not Rotterdam where the need for air filters is greatest. According to the World Air Quality Index, most of western Europe enjoys clean air, with exceptions including London, where air quality is classified as moderate. It's a different story in the booming cities of the developing world and the Bric countries. Air quality is much poorer in China and Malaysia, for example, where most cities feature air deemed unhealthy for sensitive groups. The air in several

AIR FILTRATION

BREATHERS' CORNER

A new German study in *Nature* estimates that about 3.3 million people per year die prematurely from exposure to dirty air. That figure will double by 2050 if cities don't do a better job of ridding their environs of smog. Now Dutch artist Daan Roosegaarde and Bob Ursem, scientific director of the botanical garden at Delft University of Technology, have teamed up to offer a small, partial solution: a louvered tower that stands nearly 23 feet tall and contains an air filtration system that sucks in filthy air, cleanses it, and pumps it back out up to 75 percent cleaner. It currently stands in a park in Rotterdam. The ion filtration system was invented by Ursem. Once the air is sucked in, the system positively charges any particulates it contains, and they are then drawn, magnetlike, to a grounded counter electrode. The system runs on wind power and requires no more electricity than an electric kettle, Studio Roosegaarde says, and it can clean 30,000 cubic meters of air an hour. Smog removed from the air is compressed by the studio into small black cubes of carbon or man-made "diamonds" that are mounted on rings and sold to the public to defray costs. Roosegaarde plans a tour to major cities that are terribly affected by smog, including Beijing and Mumbai. Ursem's filters can be used in other ways: New York, for instance, has ordered 12 street-cleaning cars fitted with the filters. - Thomas K. Grose



AMERICAN SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION
NOVEMBER 2015 VOL. 25 NO. 3

Challenge the future



Botanische Tuin TU Delft, Afdeling Biotechnologie,
Faculteit Technische Natuurwetenschappen

Climate Shifts and the Role of Nano Structured Particles in the Atmosphere

Bob Ursem

Department of Biotechnology, Faculty of Applied Sciences, Botanic Garden Delft University of Technology, Delft, The Netherlands

Email: w.n.j.ursem@tudelft.nl

Received 29 October 2015; accepted 11 January 2016; published 14 January 2016

Copyright © 2016 by author and Scientific Research Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

A global net sum equilibrium in heat exchange is a fact and thus a global climate change doesn't exist, but climate shifts in climate cells, especially in the northern temperate cell, do. The global climate has been ever since homeostatic, and has recuperated far huger climate impacts in the past. Current climate models need a drastically revision on the focus of carbon dioxide as main driver. Carbon dioxide and other carbon gasses do influence albedo patterns, but provide globally a homeostatic effect with a commonly accepted increase impact of 0.3 degrees Celsius. Carbon dioxide does not trigger the climate shifts, but is an indicator of exhaust of combustion processes that emit very small particles which drive these climate shifts. They are the fine dust and nano structured particles that cause the shifts of the climate in cells, as demonstrated in this article and results i.e. in more thunder and lightning, extreme weather, distinct droughts and precipitation patterns. The causes underlying these shifts are nano structured particles in the upper troposphere and lower stratosphere, especially largely produced and remain in the temperate climate northern hemisphere cell and get dispersed by jet streams and low and high pressure areas. However, because of electrical charge, caused by friction or due to anthropogenic negatively charged nano structured particle, emissions will travel up to the lower stratosphere and become neutralized at the electro sphere level, and they do also have a tendency to move to the Arctic. The southern hemisphere climate faces limited anthropogenic emissions, because only 10 percent of the world population can contribute with less pollutant providing activities, and hasn't changed, but that could well be because it is equally influenced and driven, like the northern hemisphere, by the variation of sun activity in diverse cycles. The present problem is that we produce huge amounts of air borne nano structured particles from combustion processes that never exist before. The only nano particles known in nature are those who are limited produced from volcano eruptions and natural forest fires. The natural feedback systems that moderate climate shifts and influence global climate are: convection by cumulonimbus clouds, sea currents and vegetation adaptation. A novel ultra-fine dust electric reduction device (UFDRS-System), created by the author, diminishes to a size of less than 10 nano particles in diameter and thus prevents major electrical drift of nano structured particulates in the upper troposphere and lower stratosphere and contributes largely in purifying the air and thus reduces the effects of climate shifts.

Rotterdam unveils 'Smog Free Tower'

A collaboration between Dutch designers and researchers has resulted in the construction of a 23 ft metal tower in Rotterdam, that is capable of purifying air:

Since everything in earth's system cycles and recycles into a new use and the carbon cycle is responsible for trees, human bodies, and diamonds, why not take advantage of nature's cycling to turn human-created carbon dioxide and carbon monoxide into gemstones?

This was the thinking behind Dutch artist and innovator Mr Daan Roosegarde's design of the Smog Free Tower. The founder of Studio Roosegarde was hit with the urgency of dealing with the smog problem when he was in Beijing.

CONSEQUENCES OF POOR AIR QUALITY

Due to very poor air quality, Chinese authorities recently had to shut down hundreds of factories in Beijing and ban 2.5 million cars from the roads, to ensure blue skies during a big military parade.

Black carbon, ozone and methane, frequently described as short-lived climate pollutants (SLCPs), not only produce a strong global warming effect, they contribute significantly to the more than seven million premature deaths annually linked to air pollution, according to a recent report released by the World Health Organization.

Quick action is needed to reduce these harmful emissions now.

By 2019, the global air quality control systems market is projected to reach US\$ 60 billion, growing at a CAGR of 5.8% for the 2014-2019 period. The market provides solutions for the treatment of gases and pollutants and initiates the release of cleaner air.

The Asia Pacific region has the largest share of this market, followed by America and Europe. The strong demand in Asia Pacific follows the extremely high levels of air pollution in the region, with Beijing and Delhi being the two cities notorious for their thick and dangerous waves of tainted air caused by smog, ash and aerosols.

This pollution is changing weather patterns and climate conditions around the globe.

THE SMOG FREE TOWER

The Smog Free Tower, said to be the first of its type in the world, was unveiled in Rotterdam Park in September 2015,



Mr Daan Roosegarde



Mr Bob Ursem



Smog particles



Smog cubes

as part of the Smog Free Project developed by Mr Daan Roosegarde and his team of designers and engineers at Studio Roosegarde, in collaboration with Mr Bob Ursem, Scientific Director of the Botanic Garden, Delft University of Technology, who has gained recognition for his patented inventions for collecting fine dust and ultra fine dust, and ENS Europe which was responsible for the calculations and construction.

The tower, which resembles a giant vacuum cleaner, is equipped with environment-friendly and patented ozone-free ion technology that filters the dirty air. It uses technology similar to that for indoor air purifiers but is reinforced for outdoor use. Created specifically for public parks, the 7.0 m x 3.5 m modular system is made of lightweight aluminium and has a slightly tapered sculptural form. The giant smog-sucking vacuum cleaner uses patented, low-energy ionisation technology.

The tower produces smog-free bubbles of air and releases it into the public space, allowing people to breathe and experience clean air for free. The tower cleans 30,000 m³