



URBAN GEOLOGY

NATUURSTEEN IN BEBOUWDE OMGEVING



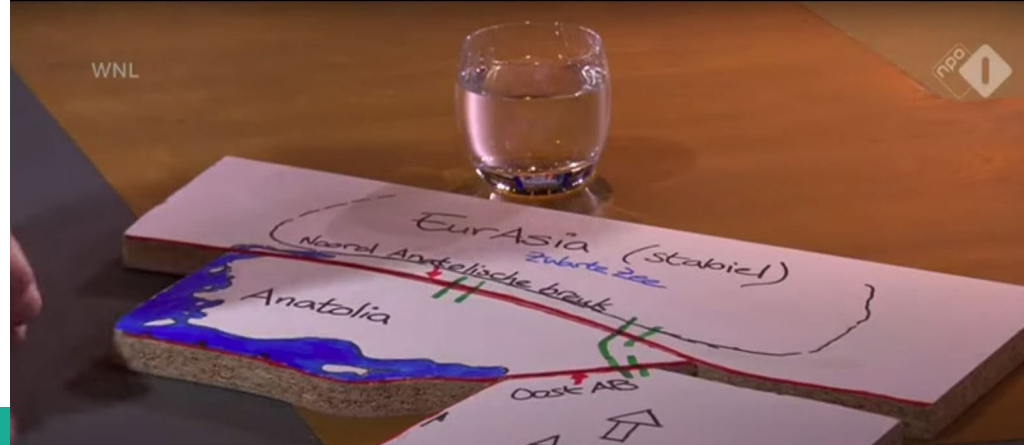
Bernd Andeweg
Bernd.Andeweg@vu.nl
Vrije Universiteit
Urban Geology op de VU, 140226

WIE BEN IK?

2002 promotie VU: veranderende
spanningsvelden in Iberia
(veldwaarnemingen en modellen)
docent (en tot 2020 voorlichter)
Aardwetenschappen Vrije Universiteit
Veel contact met scholen/docenten Ak
Media



Wat is er nou precies gebeurd in Turkije? Geoloog Bernd Andeweg legt uit | Op1



ONDERWIJS

Plaattektoniek, Aardwetenschappen
veldwerk (ondergrond en oppervlak)
Structurele Geologie

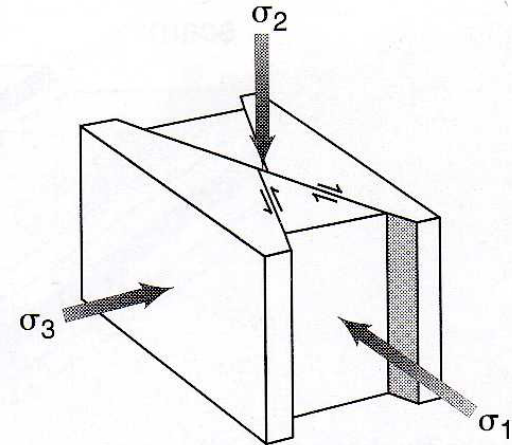
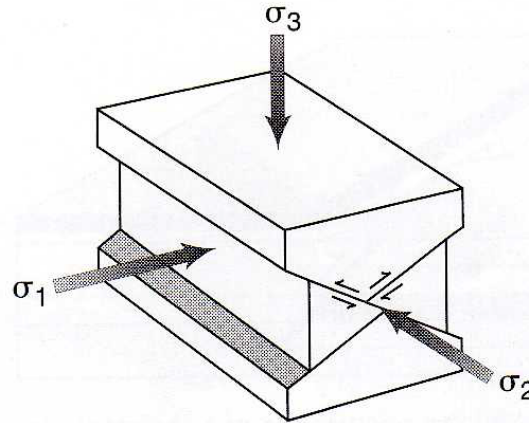
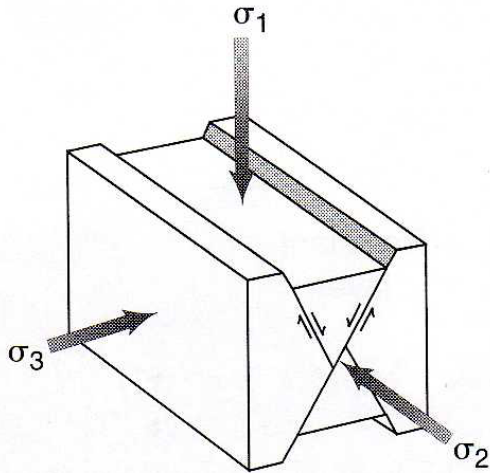


ONDERWIJS

Structurele Geologie: hoe ontstaan breuken, plooien en ander deformatiestructuren onder welk spanningsveld.

Voorbeeld: breuken.

3 loodrecht op elkaar staande richtingen,
waarbij $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$



Rek (tensie): afschuivingen

Verkorting (compressie): opschuivingen

zijdschuivingen

ONDERWIJS

Allerlei structuren op kleinere schaal (grootte van een ontsluiting) die ook informatie over orientatie kunnen geven:

Joints (diaklazen)

Stylolieten

Veins (aders)

Cleavage (spleijting)

Parasitaire plooien



ONDERWIJS

Allerlei structuren op kleinere schaal (grootte van een ontsluiting) die ook informatie over orientatie kunnen geven:

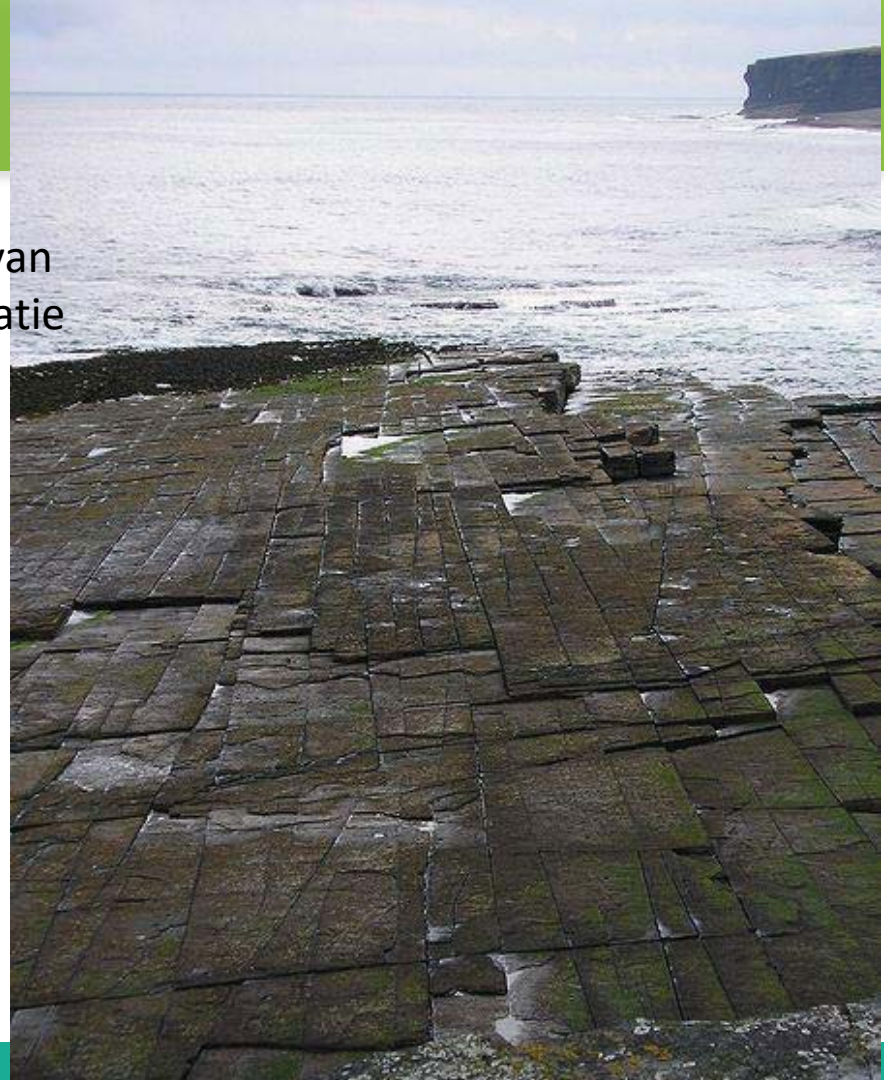
Joints (diaklazen)

Stylolieten

Veins (aders)

Cleavage (spleijting)

Parasitaire plooien



ONDERWIJS

Allerlei structuren op kleinere schaal (grootte van een ontsluiting) die ook informatie over orientatie kunnen geven:

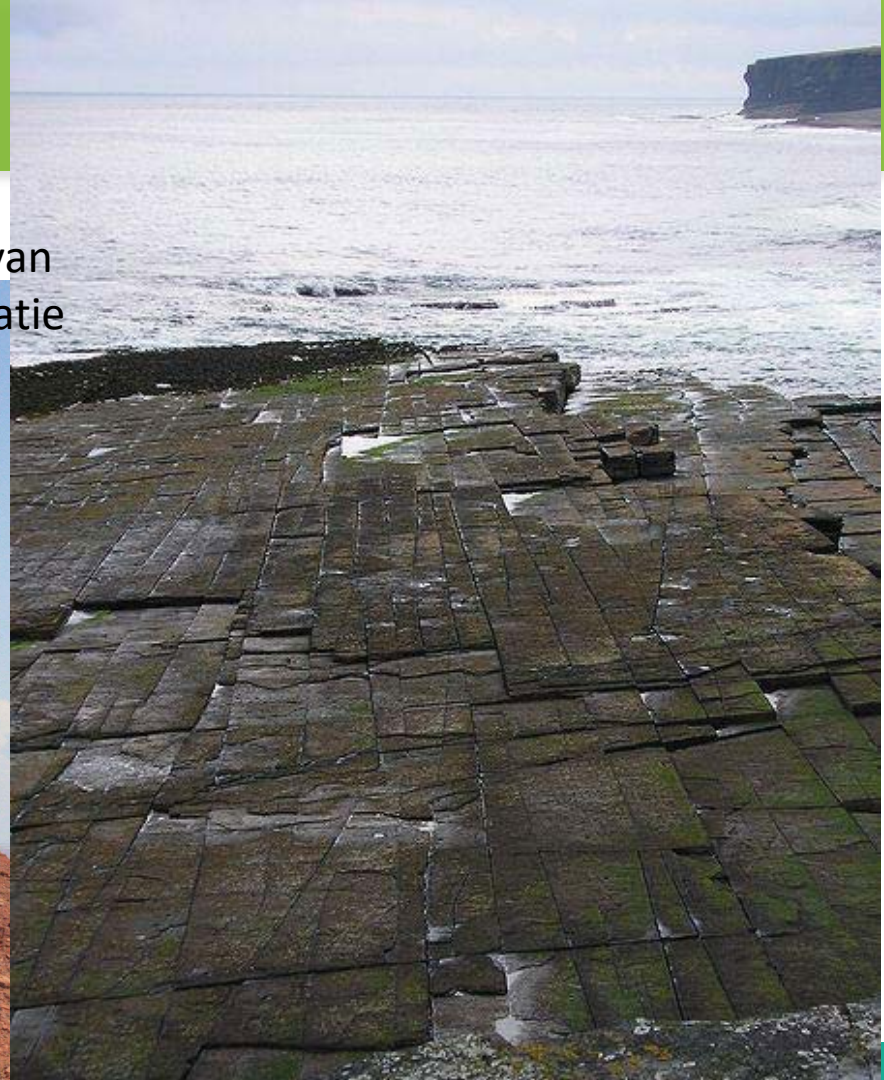
Joints (diaklazen)

Stylolieten

Veins (aders)

Cleavage (spleijting)

Parasitaire plooien



ONDERWIJS

Allerlei structuren op kleinere schaal (grootte van een ontsluiting) die ook informatie over orientatie kunnen geven:

Joints (diaklazen)

Stylolieten

Veins (aders)

Cleavage (spleijting)

Parasitaire plooien



ONDERWIJS

Allerlei structuren op kleinere schaal (grootte van een ontsluiting) die ook informatie over orientatie kunnen geven:

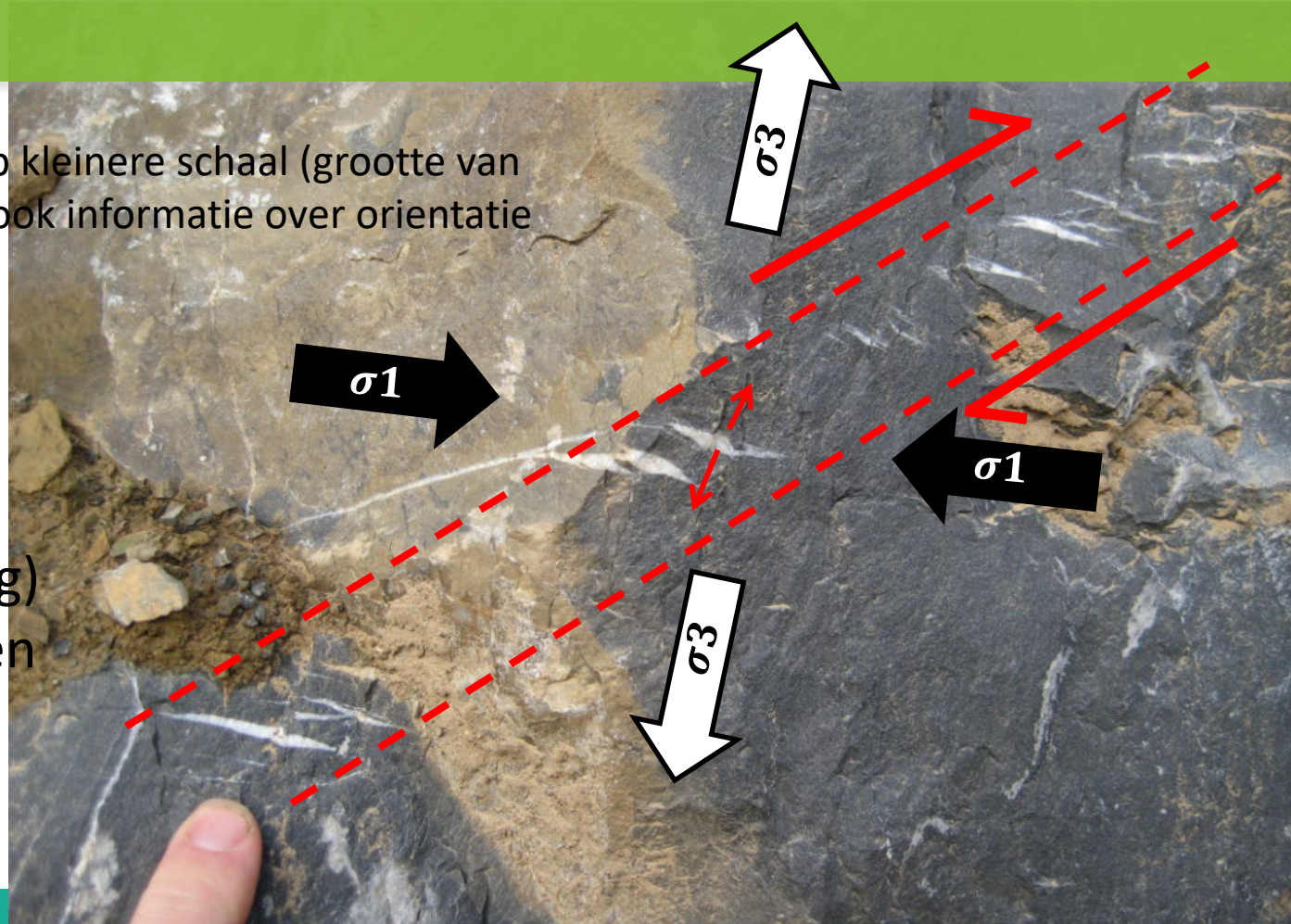
Joints (diaklazen)

Stylolieten

Veins (aders)

Cleavage (spleijting)

Parasitaire plooien



Hoe leid je hier de orientaties van hoofdspansingen aan af?

Joints (diaklazen)

Stylolieten

Veins (aders)

Cleavage (spleijting)

Parasitaire plooien



**Openen van aders, waarin
opgeloste calcië neerslaat,
loodrecht op styloliet!**

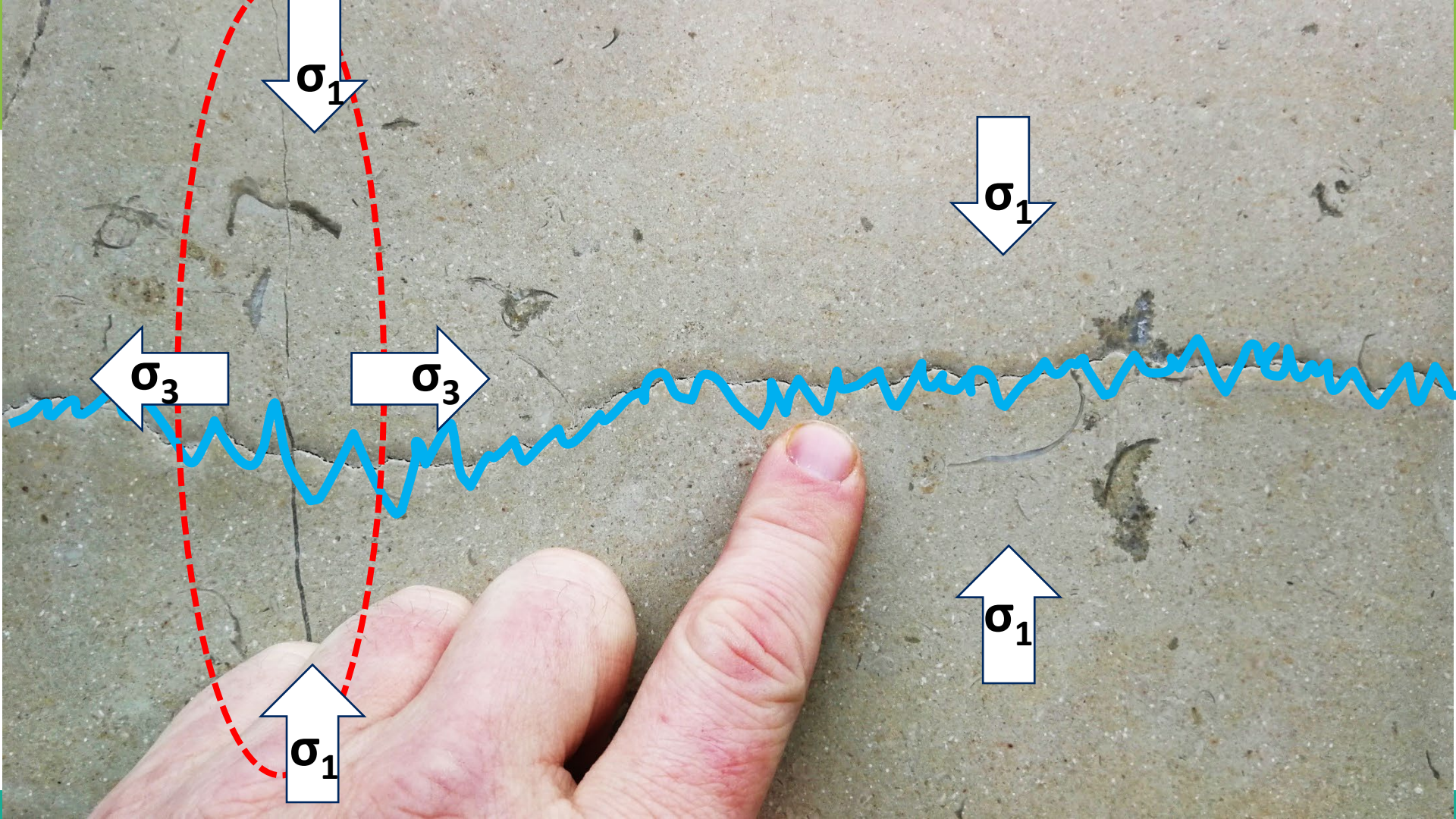
**Oplossen van kalksteen
duidelijk: delen fossielen
ontbreken!**

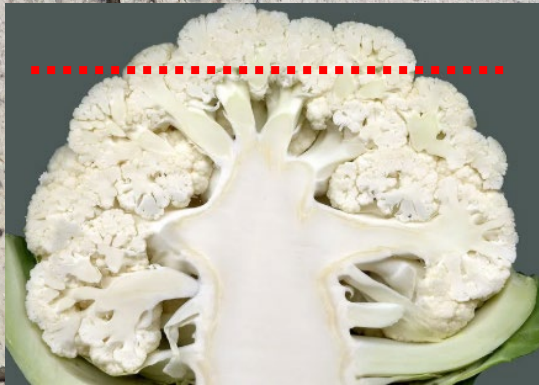
**Gekarteld vlak:
drukoplossing
(Styloliet)**





**Slijpplaatje: oplossen van
kalksteen duidelijk, delen
fossielen ontbreken!**





Ook stylolieten, maar dan ~parallel aangesneden



Iets lastiger...

Tijdsrelaties: welke aders waren eerst?

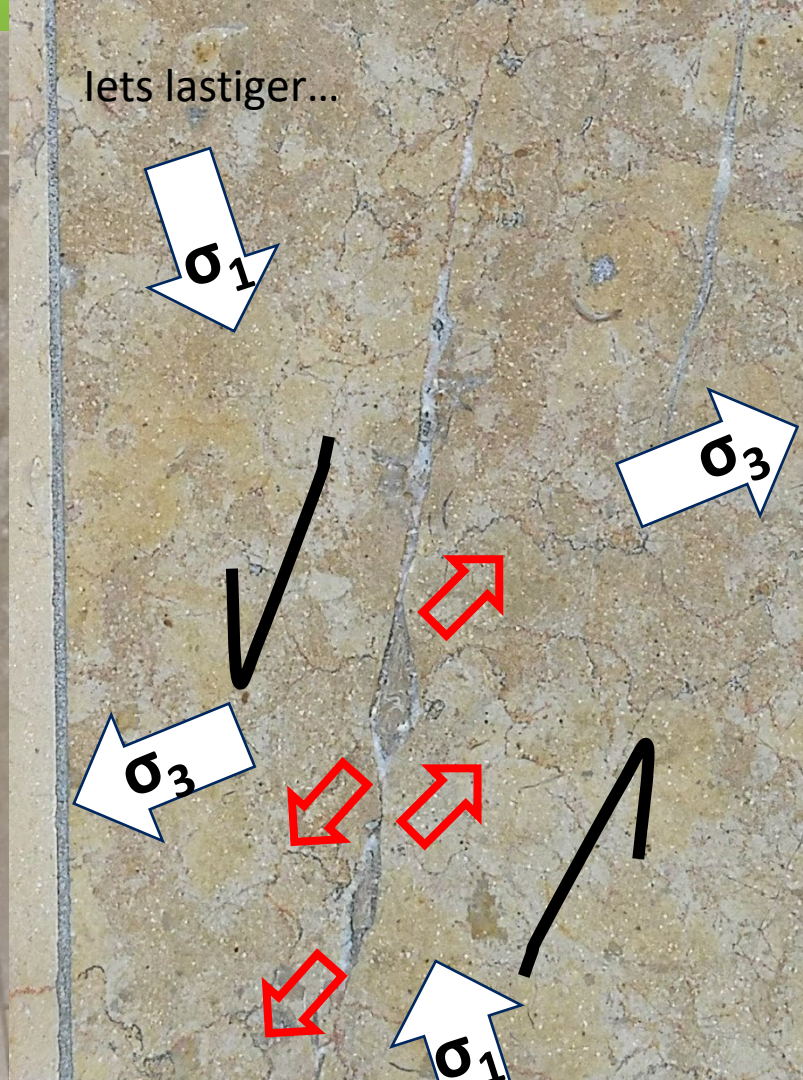


lets lastiger...

Tijdsrelaties: welke aders waren **eerst**?



Tijdsrelaties: welke aders waren **eerst**?



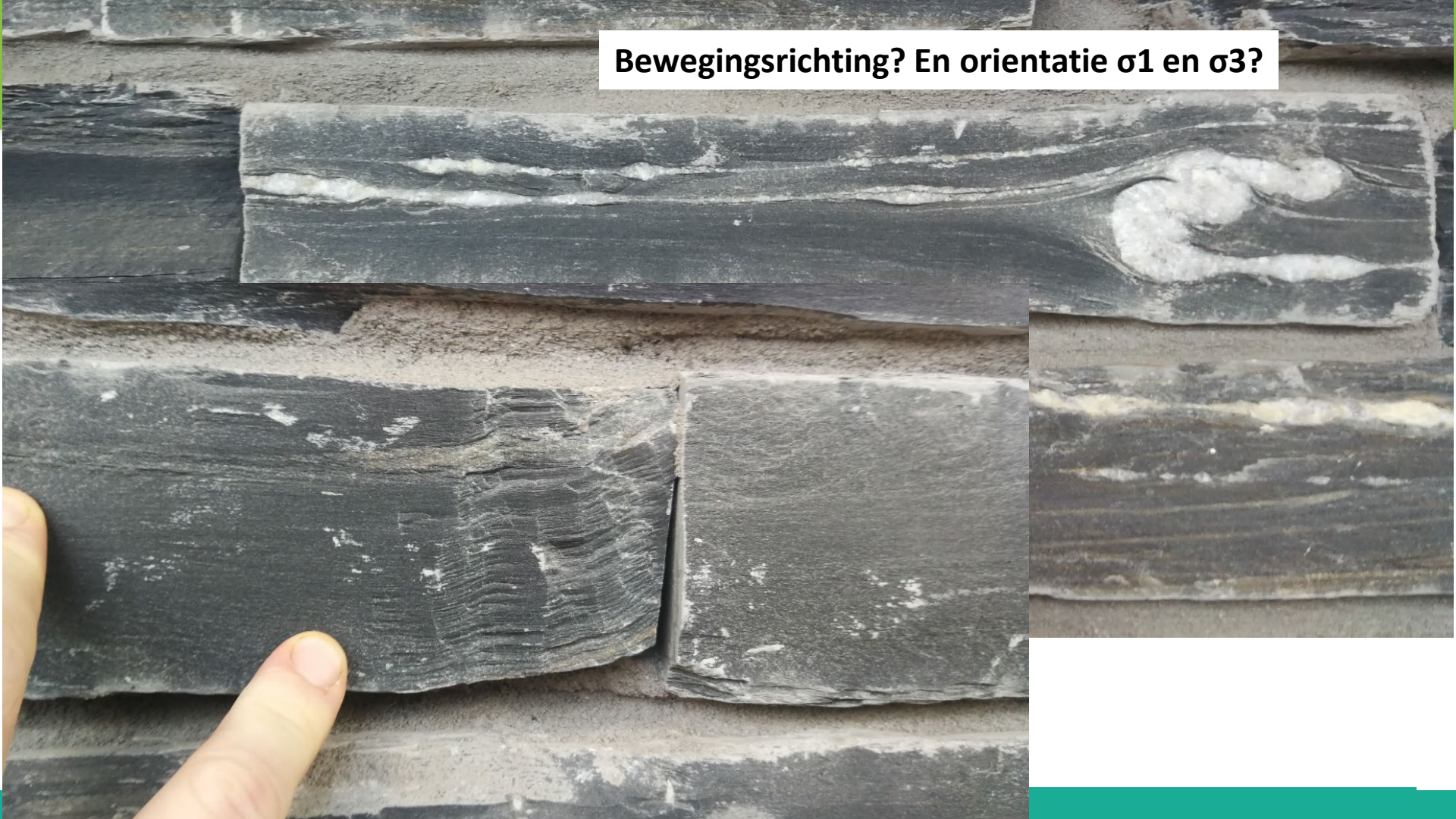
Iets lastiger...

AFSTUDEEROPDRACHT OP ZICHZELF...

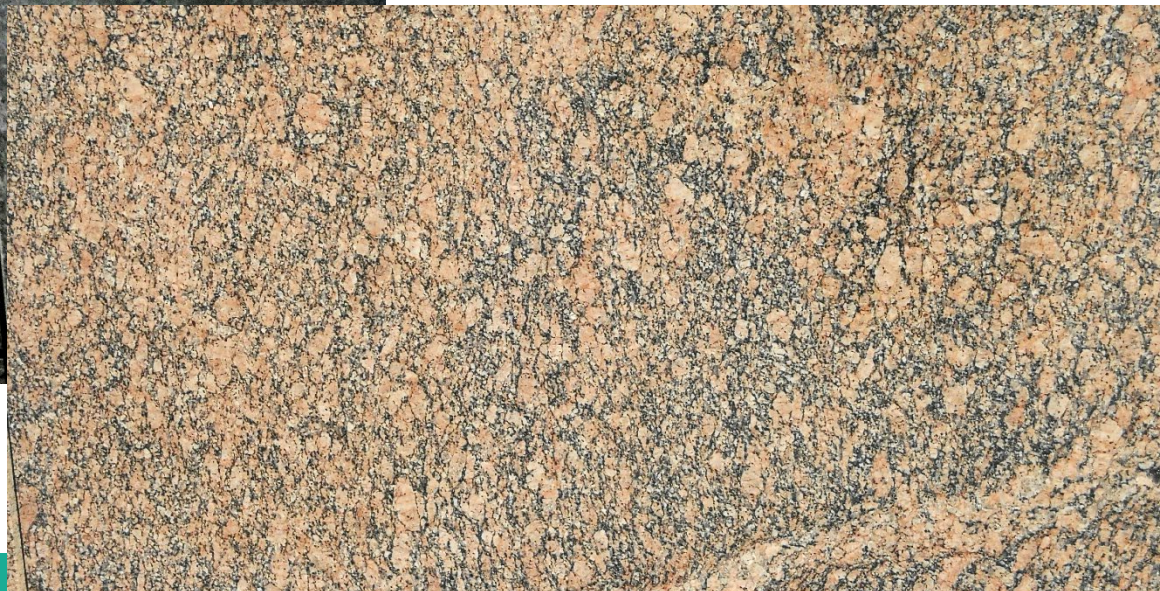
**Helaas.. Al 'geerodeerd' omdat
ander bedrijf gebouw overnam...**



Bewegingsrichting? En orientatie σ_1 en σ_3 ?



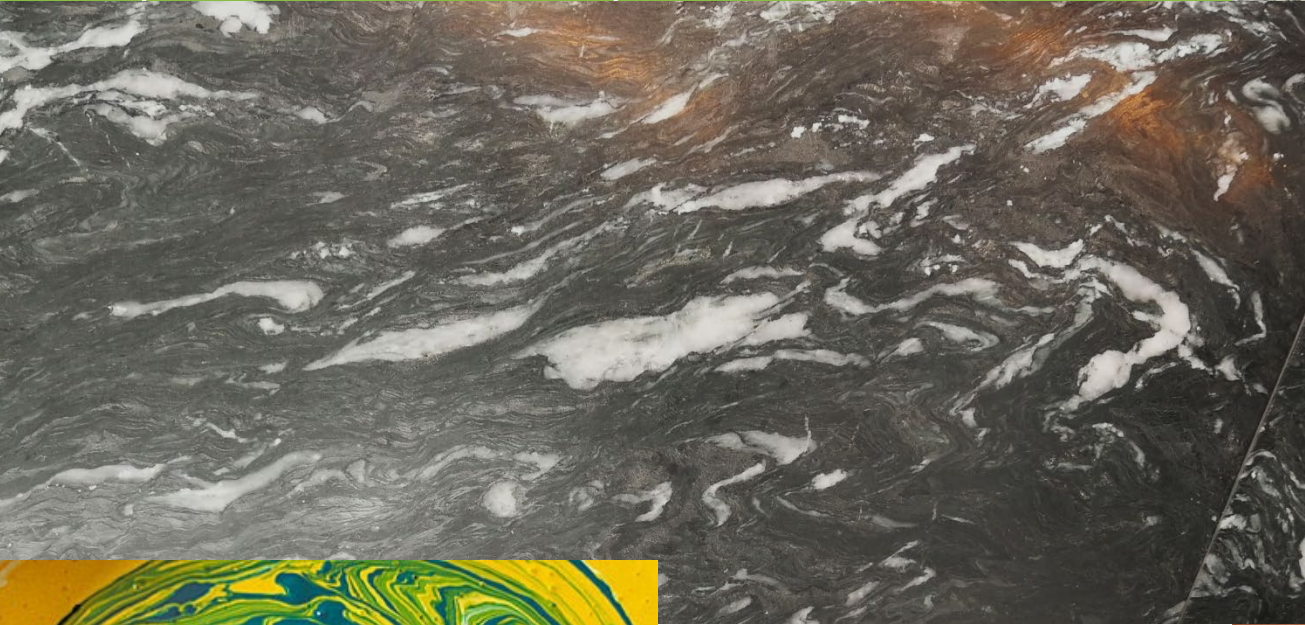
HOGERE DRUK EN TEMPERATUUR



(DEELS) VLOEIGEDRAG



(GROTENDEELS) VLOEIGEDRAG



VOOR STUDIE

Nadeel:

- uit de context (orientaties en structuren)
- niet allemaal duidelijke voorbeelden

Voordeel:

- niet alleen schoolvoorbeelden (elk nadeel heb zijn voordeel...)
- verschillende soorten deformatie (bros, ductiel) dicht bijeen
- uit de context.. Steeds opnieuw goed kijken en nadenken
- groot genoeg om wel enige context te bieden

'BIJVANGST'



'BIJVANGST'



STRUCTUREN: SEDIMENTAIR!

Goed of op
zijn koppie?





Goed of op hun koppie?

STRUCTUREN SEDIMENTAIR: OOIDEN



STRUCTUREN SEDIMENTAIR: OOIDEN

Parallel aan de gelaagdheid: golfribbels!



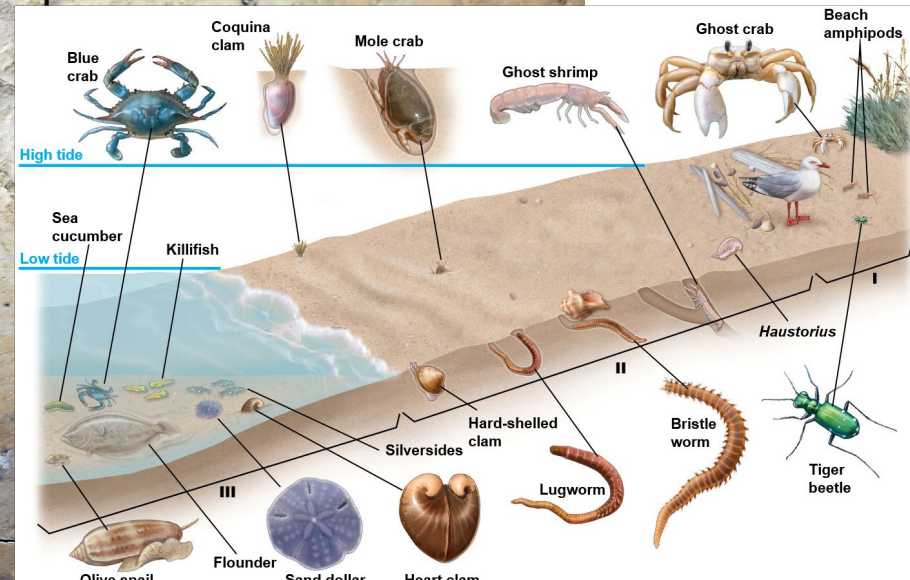
SEDIMENTAIRE GELAAGDHEID



Zijkant: schelpen (brachiopoden) geven gelaagdheid aan

BIOTURBATION: GRAVERS!

Figure 10-17



STRUCTUREN BIOTURBATIE: GRAVERS!



VAN 2D NAAR 3D!

Gesteenten zijn 3D, wat we zien in Urban Geology maar een doorsnede.

Dat vergt enig 3D inzicht dus..

Fossielen: zaag ze anders door en...



FOSSIELEN IN 3D

In 'Belgische Hardsteen' (zwarte float- packstones vol witte fossielen) zitten eigenlijk maar een klein aantal fossielen.
Zie straks vloer gebouw!

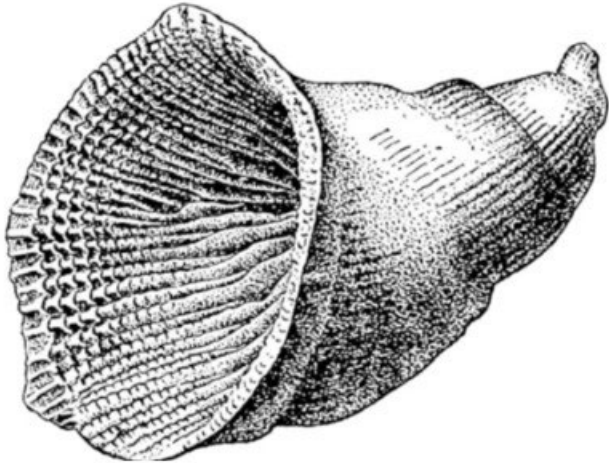


Michelina, koraalkolonie

FOSSIELEN IN 3D

**Zaphrentis (Rugosa),
solitair koraal**

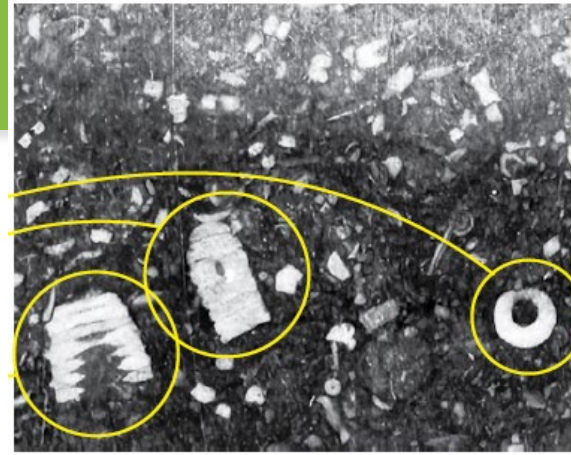
*Heel verschillende
doorsnedes!*



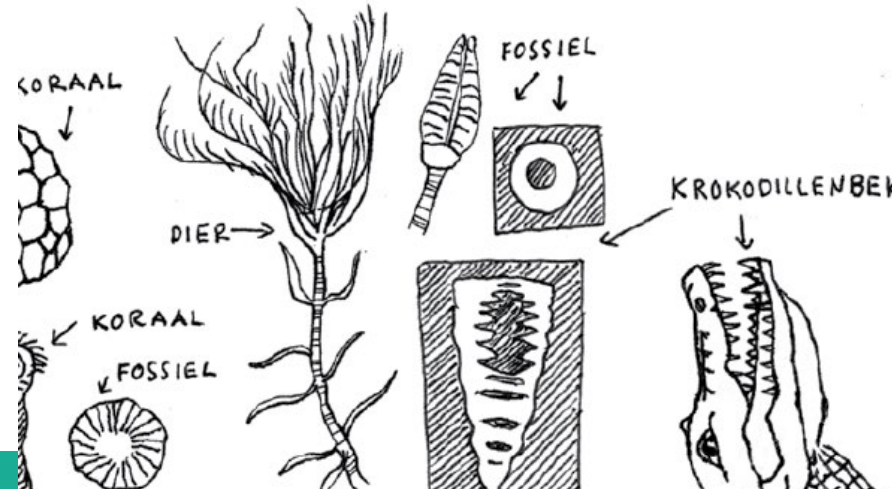
FOSSIELEN IN 3D

**Crinoïde (Zeelelie, wel
dieren!)**

*Heel verschillende
doorsnedes!*



Zeelelie



FOSSIELEN IN 3D

Brachiopoden



Spirifer (Banff)
E. Carb.



Productid (Banff)
E. Carb.



Platystrophia
X 1/2 Ord. - Sil.



Acrotreta
U. Camb. - Ord.



Camarotoechia
M. Ord.

Front view

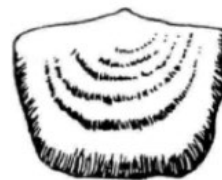
Top views



Rhynchotretra
Miss.



Derbyia
Miss. - perm

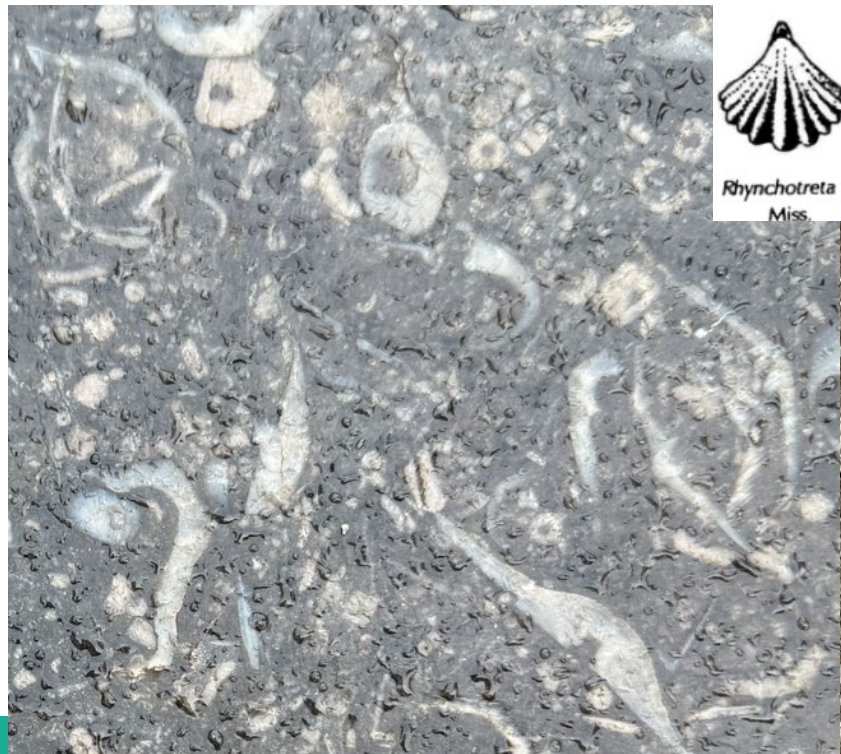


Leptaena
M. Ord. - Dev

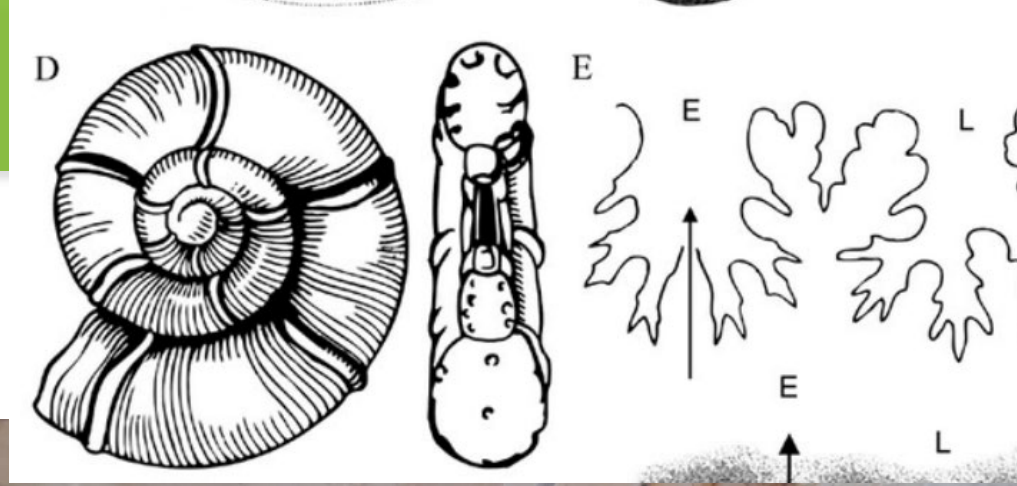
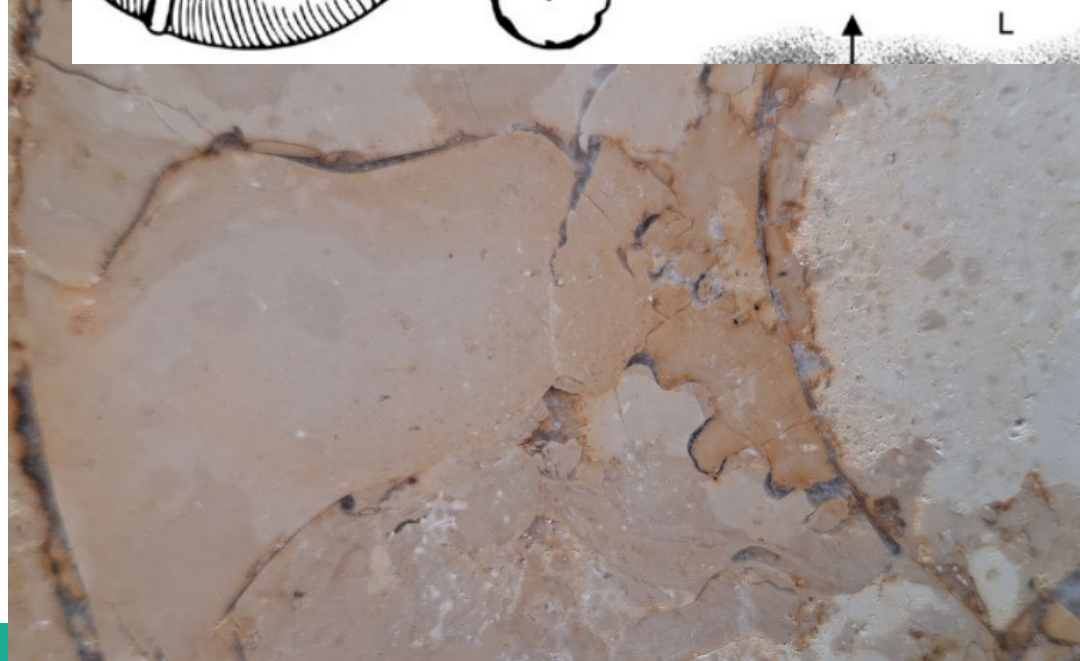


Mucrospirifer
M. Dev.

Back view



FOSSIELEN IN 3D

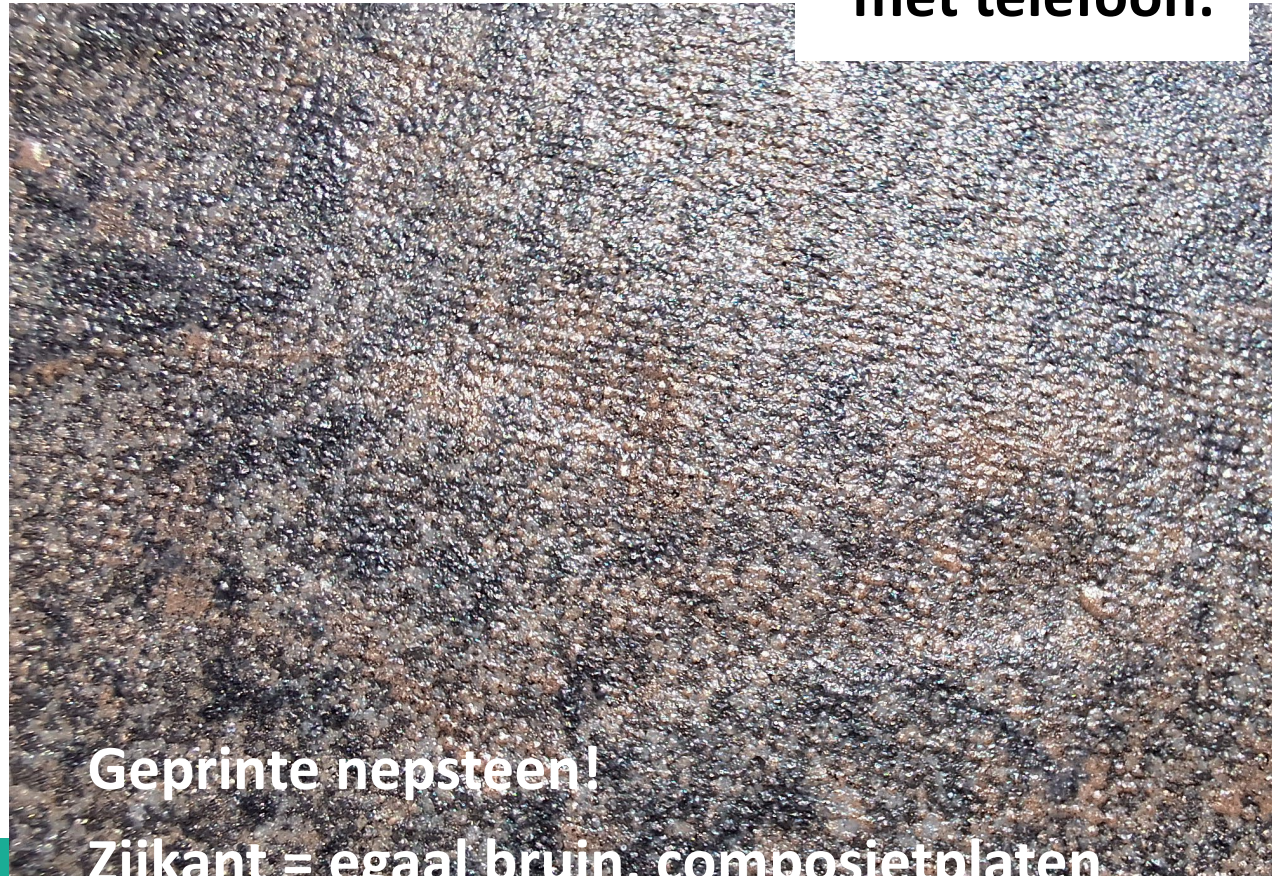


STRUCTUREN: ???

**Ingezoomd
met telefoon:**



**Patronen die per
plaat hetzelfde zijn**



Geprinte nepsteen!

Zijkant = egaal bruin composietplaten

INVENTARISATIE

Hoeveel is er eigenlijk al?

Welk niveau?

Hoe actueel?

Heel wat geprint materiaal,
her en der te vinden op
internet

STADSWANDELING MAASTRICHT

MAASTRICHTER STEEN

EEN WANDELING LANGS NATUURSTEEN
IN DE BINNENSTAD VAN MAASTRICHT

TNO Geologische Dienst
Nederland



ANNEMIEKE VAN ROEKEL

Amsterdamse fossielen onder de loep



INVENTARISATIE



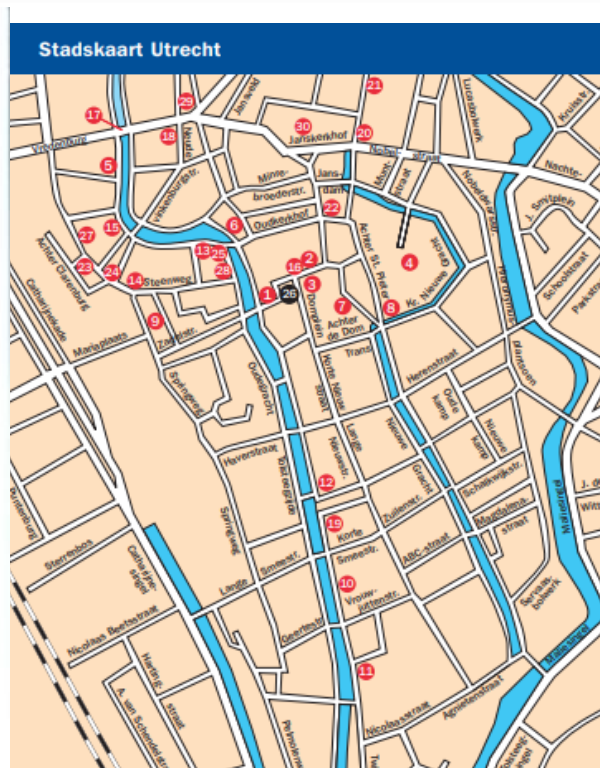
STEENRIJK AMSTERDAM

een geologische stadswandeling

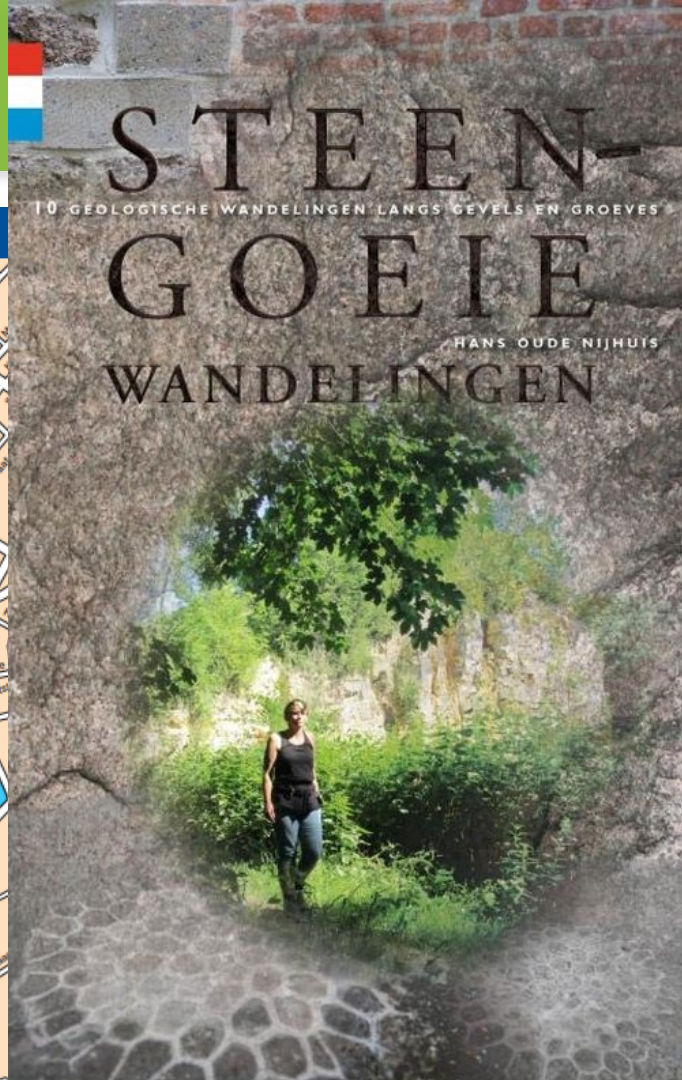


koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging
geologisch museum universiteit van amsterdam
nederlandse geologische vereniging

KLONDYKE



Boekjes/brochures



ZELF AANVULLINGEN

Boekje voor kinderen naar
aanleiding van NWO
Kinderwetenschapsfestival
Expeditie NEXT (2025:
Roermond, 2026: Enkhuizen)

Wordt nu omgezet in
bruikbaar voor meer steden



Terug naar de dinotijd
Een kerk vol schelpen
De vloer is lava!

URBAN GEOLOGY

Urban Geology - Stenen in de Stad

Ontdek verhalen achter gesteente in de gebouwen van Nederland

Home

Geologie

Voeg een locatie toe



kwarsitische zandsteen met afsnijdende laagjes / kalksteen met herkenbare fossiel-fragmenten

Doel:
Ontsluiten van routes/locaties
Aanvullingen mogelijk maken

Verschillende doelgroepen:

-docenten en leerlingen AK

-amateurs/kenners

-brede publiek

Als je in Nederland gesteenten in het wild wil bestuderen, kan dat maar op enkele plekken: Zuid-Limburg, Winterswijk. Best ver weg en er komen maar weinig soorten, structuren, mineralen, fossielen of ouderdommen voor. Toch zijn er overal om je heen genoeg verschillende soorten gesteenten! In gebouwen werd baksteen gebruikt en voor de sier gesteente van net over de grens: kalksteen uit de Ardennen, zandsteen uit Bentheim. De laatste tijd zijn er op steeds meer plekken gesteenten "in gevangenschap" te bestuderen in gebouwen, stoepen, kades, straatmeubilair. Met een steeds grotere verscheidenheid in soort en van over heel de wereld. Gewoon bij jou om de hoek.

Er staat alleen nergens een bordje bij met informatie. Geen Freek Vonk die ze met gevaar voor eigen leven vangt. Geen info over leeftijd, herkomst. Je slentert over de bodem van een ondiepe lagune uit het Carboon. Of staat oog in oog met een magma-kamer, zonder dat je het door hebt. Zonde. Tijd om daar verandering in brengen!



STAND VAN ZAKEN

Heel wat steden met al gepubliceerde, herziene of in ontwikkeling zijnde routes.

- Algemene achtergrond geologie
- Locaties kunnen worden ingestuurd!



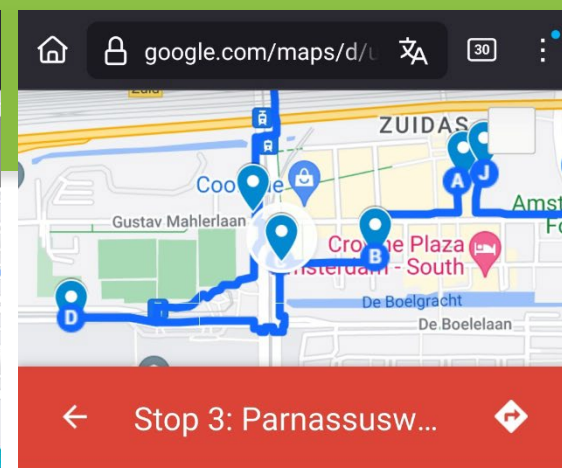
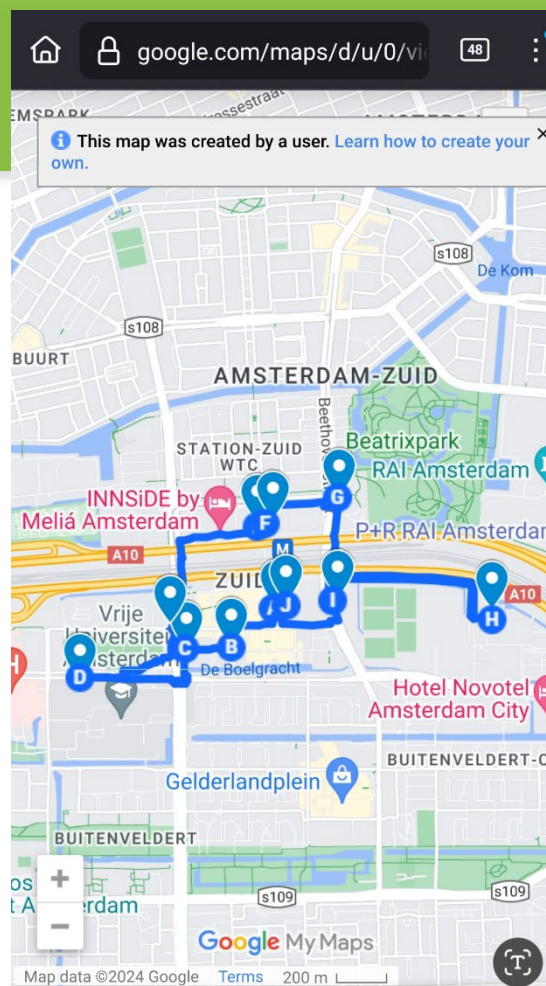
URBAN GEOLOGY

Ontsluiten van routes/locaties

-PDF om te printen of op telefoon te lezen,

-Routes in Google Maps via telefoon

In ontwikkeling



naam

Stop 3: Parnassusweg 845

Korte beschrijving
locatie/foto en
afhankelijk van niveau:
-opdracht
-meer info

URBAN GEOLOGY PROJECT

Docenten Aardrijkskunde hebben zelf soms al routes in hun woonplaats.

Ander niveau voor leerlingen (sedimentair, vulkanisch, metamorf is al heel wat). Dus vertaalslag/opdrachten nodig.

Partner in project: KNAG

URBAN GEOLOGY PROJECT

LGVA is ook partner! Waar hopen we op?

Routes/locaties nooit 'gepubliceerd'

Aanvullingen/correcties

En op termijn.. Testlopers!

Geef door: bernd.andeweg@vu.nl