

Bespreking tentamen geologische constructies 4/4/2006: Vielha tunnel



J.C. Blom

10 April 2012

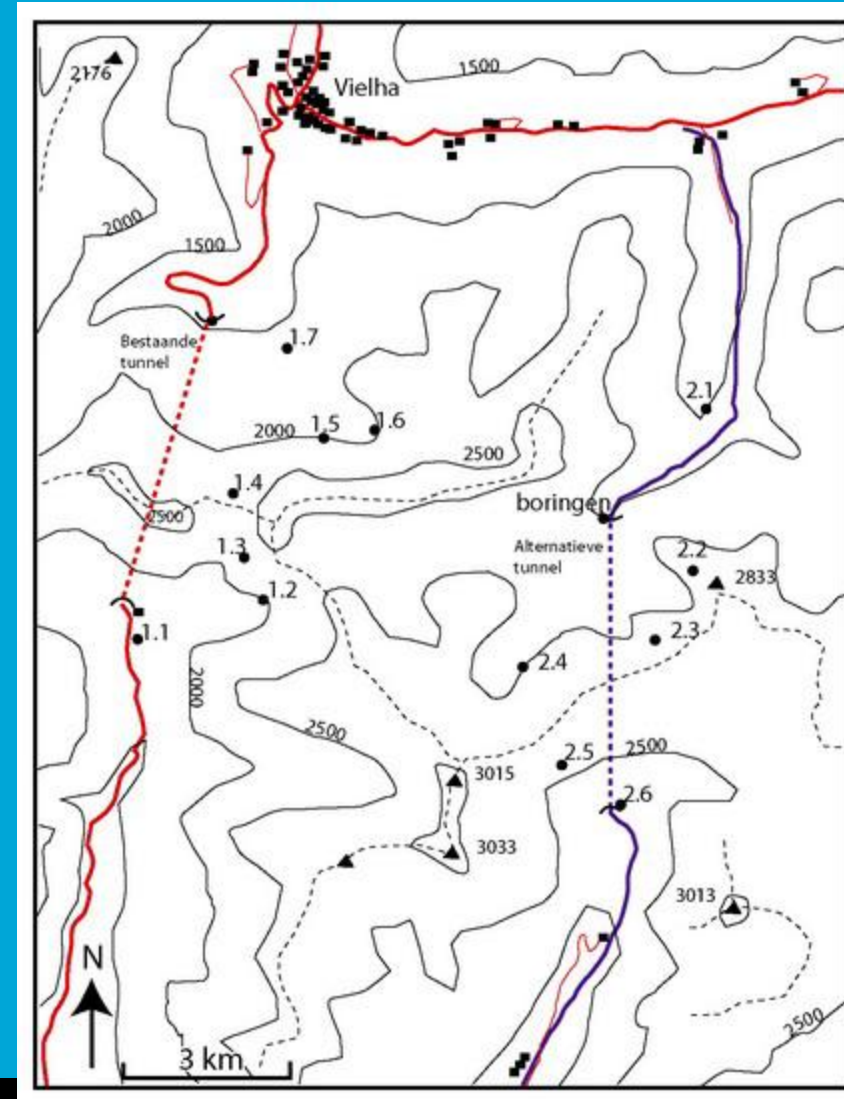
1

Probleem

- Oude, smalle, lekke, gevaarlijke tunnel



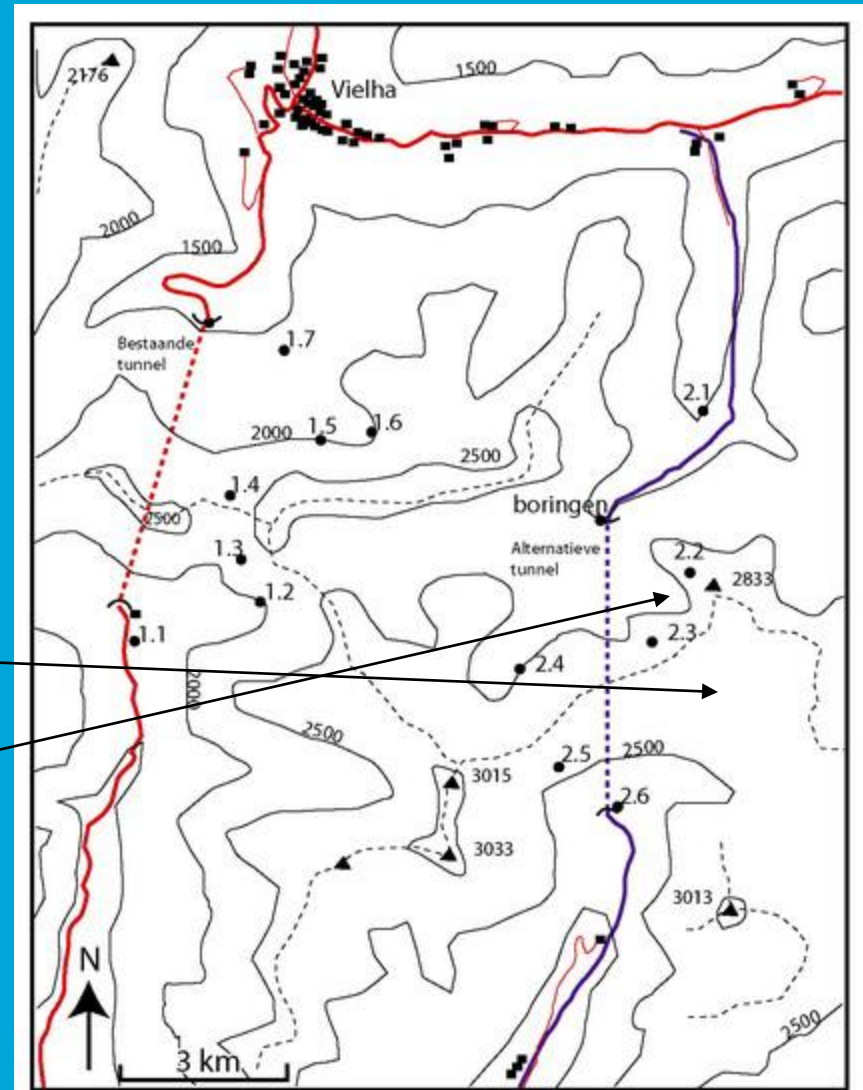
- Voorstel: nieuwe tunnelbuis naast huidige tunnel
- Bezwaren van omwonenden: waarom geen tunnel op andere plek? =>
- onderzoek



10 April 2012

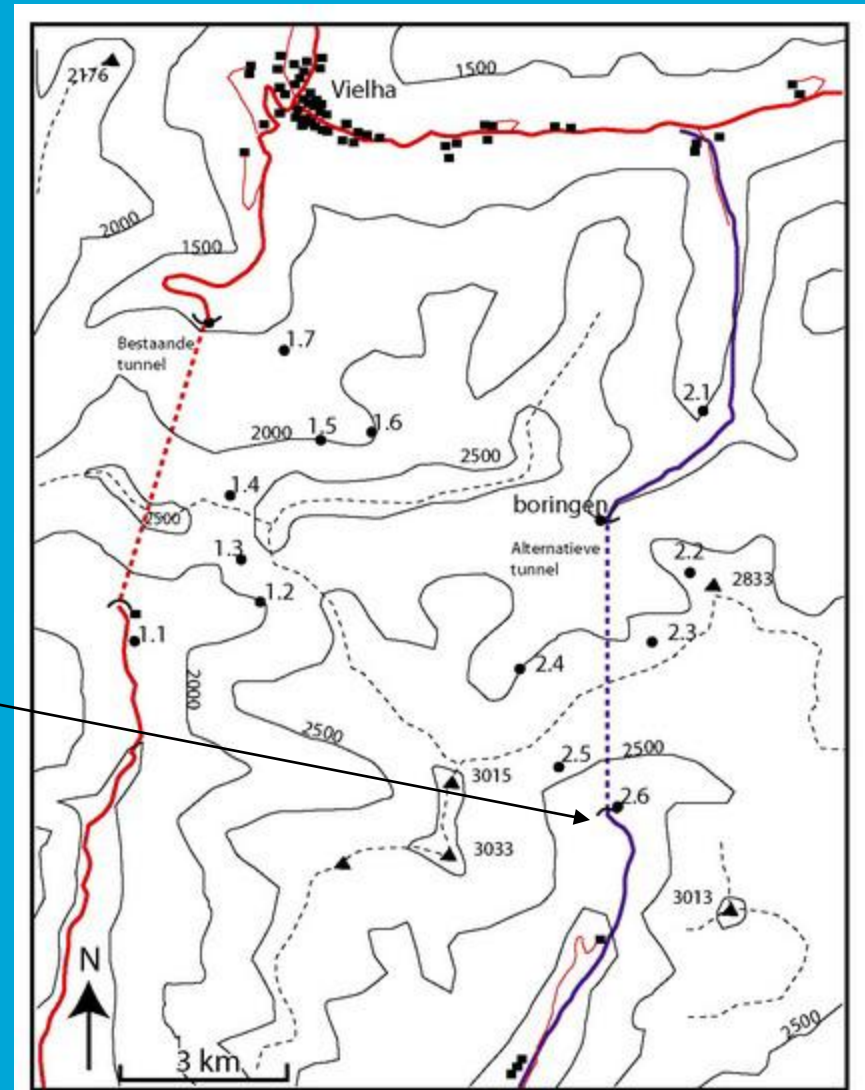
Gegevens

- Uit huidige tunnel
- Uit veldwerk



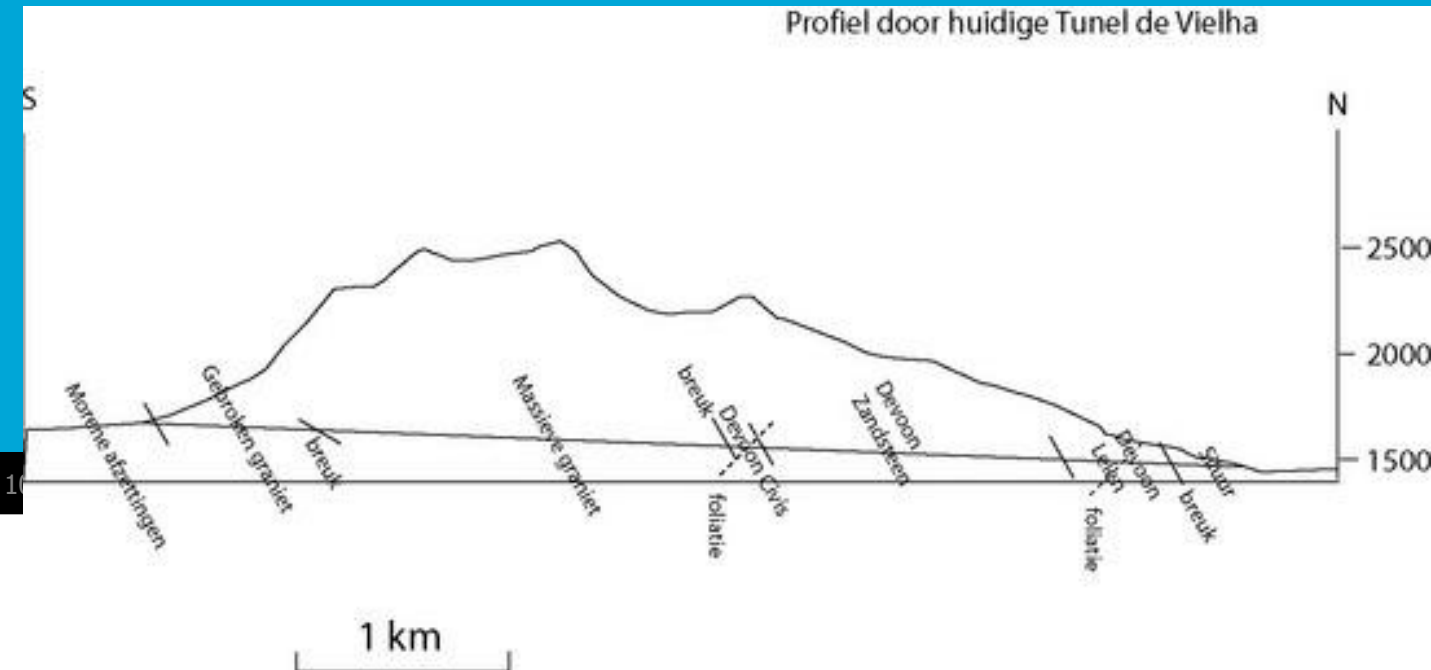
Gegevens

- Uit huidige tunnel
- Uit veldwerk



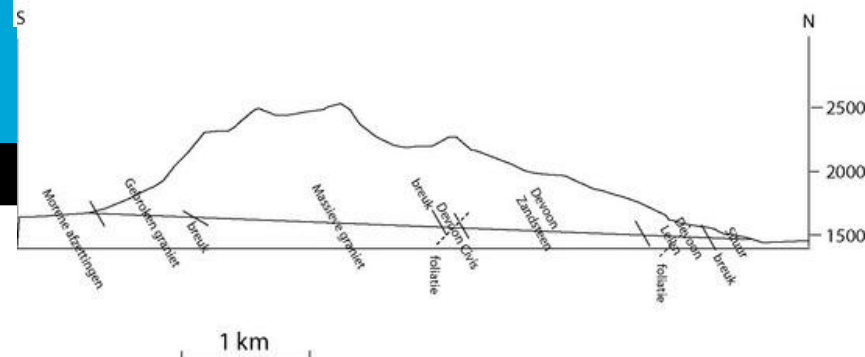
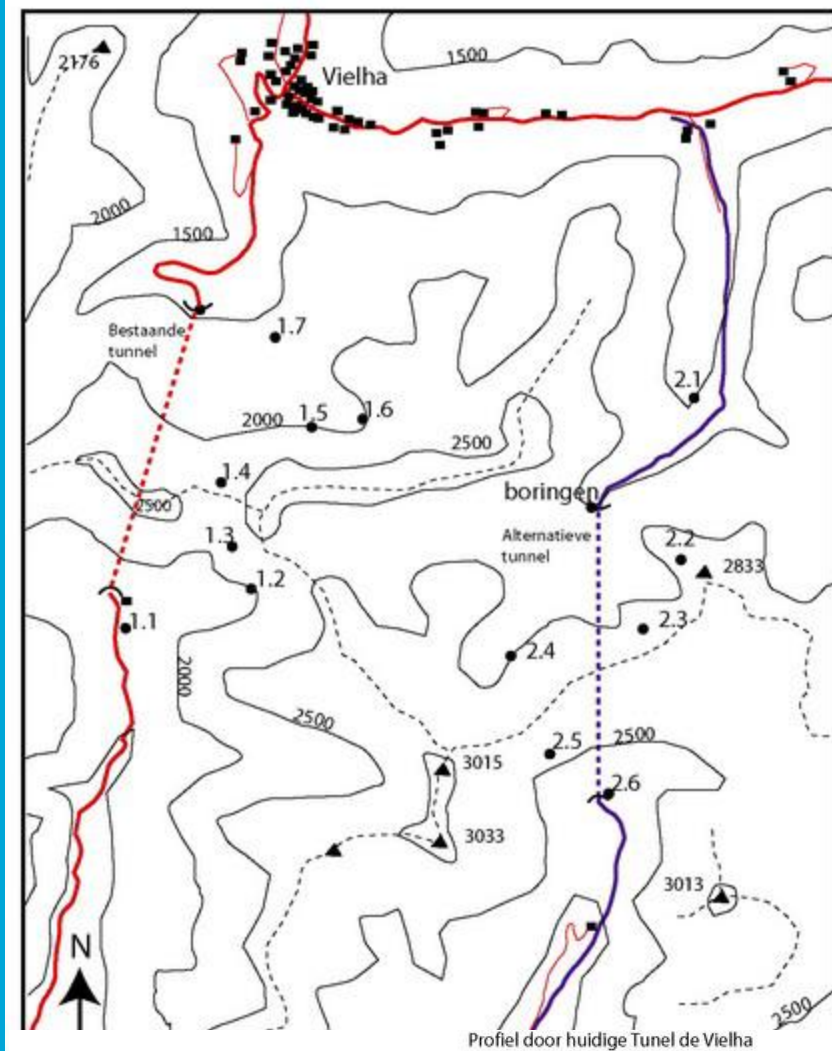
Tunnel gegevens

- Komend van de Noordelijke ingang
- Eerste 200 m: Zwarte schalies uit het Siluur, sterke foliatie steil naar het N, zeer zacht materiaal
- 200 m: Breukzone, grofweg 60 graden hellend naar het N
- Hierna ca. 800 m sterk gefolieerde leien uit het Devoon. De lagen lijken steil naar het noorden te hellen, met een foliatie in een zuidelijke richting met een dip van ca.45 graden.
- Deze leien worden gevolgd door ca 875 m zandige gesteenten, ook uit het Devoon, die sterker zijn dan de voorgaande, nauwelijks foliatie vertonen en een dip van ca 60 graden naar het noorden, strekking 098.
- Hieronder komen we over 575 m de gesteenten tegen van de Devonische Civis formatie, opnieuw zeer sterk gefolieerde leistenen, met erg veel fractures en kleine breukjes. Oriëntatie foliatie 188/45. Vooral uit dit gesteente komt erg veel water stromen, en het lijkt ook veel problemen op te leveren met de tunnelstabiliteit.
- Hierna komen we een grote breukzone tegen, steil naar het noorden dippend, waarna we terechtkomen in een zeer sterke graniet. Deze is te vervolgen over ca.1825 m, waar we een nieuwe breukzone, nu met een dip van ca. 30 graden naar het noorden tegenkomen. Onder deze breuk komen we nog 625 m graniet tegen, maar nu met erg veel fractures en kleinere breukzones. De algemene trend van de breukjes is $\pm 009/30$.
- De laatste 200 m gaat de tunnel door morene afzettingen, bestaande uit volledig ongesorteerde brokken graniet, variërend van grootte van 5 cm tot enkele meters, in een matrix van los zand. In deze laatste 2 gesteenten zien we ook veel stabiliteits problemen.



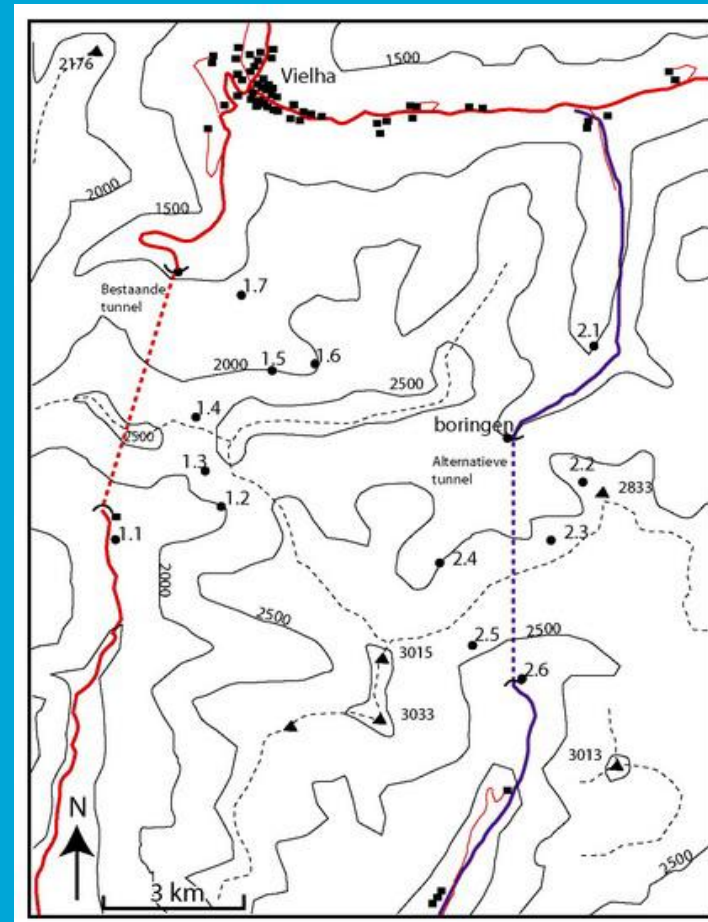
Veldgegevens

- **Veldgegevens:**
- *1e traverse, over massief bij huidige tunnel.*
- 1.1: Bij zuidelijke ingang tunnel: Dikke morene afzettingen, 100+ meter
- 1.2: op 2000m hoogte: Breukzone in graniet, ten zuiden sterk gedeformeerd en geerodeerd, ten noorden massieve graniet. Strekking breukvlak 099, helling ca.30 graden N.
- 1.3: nog voor de bergrug grote ontsluitingen door gletsjers glad geschuurde graniet.
- 1.4: net over de bergrug op ca. 2400m: gladde ontsluiting met overgang van Graniet naar zandstenen, strekking contact 098. Zandsteen lijkt vrij vlak te liggen evt kleine dip naar N.

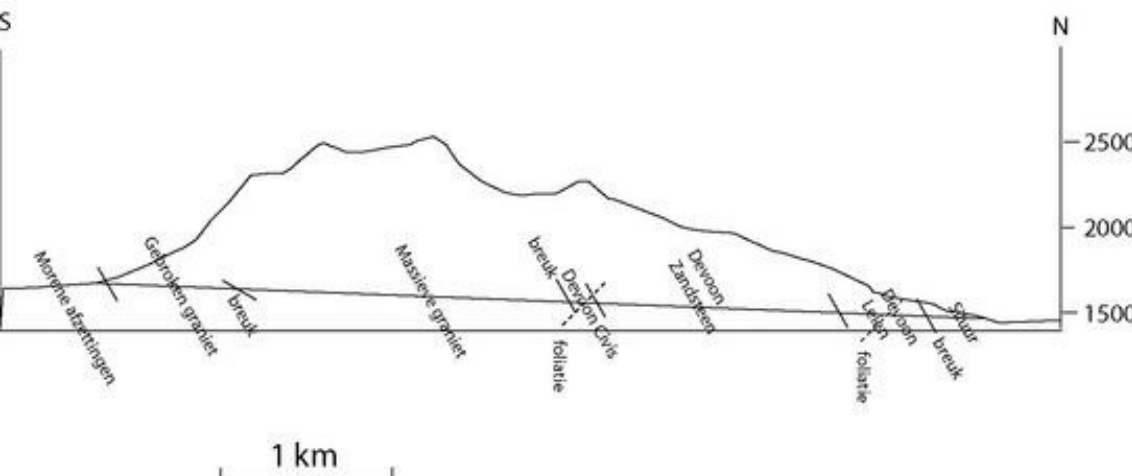


Veldwerk 2

- 1.5: 2000m: zandstenen met steile dip naar het N.
- 1.6: 2000m: overgang van zandsteen naar schalies, dip ca 010/60. Schalies hebben foliatie van ca 187/45.
- 1.7: 1700m: Silurische zwarte schalies, foliatie ca 008/60.

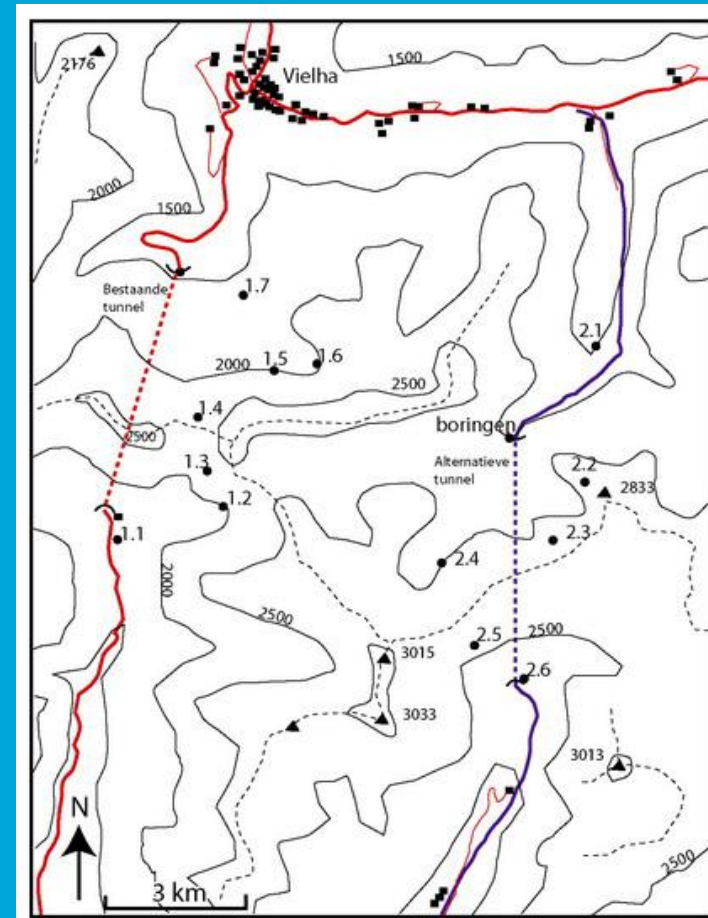


Profiel door huidige Tunnel de Vielha



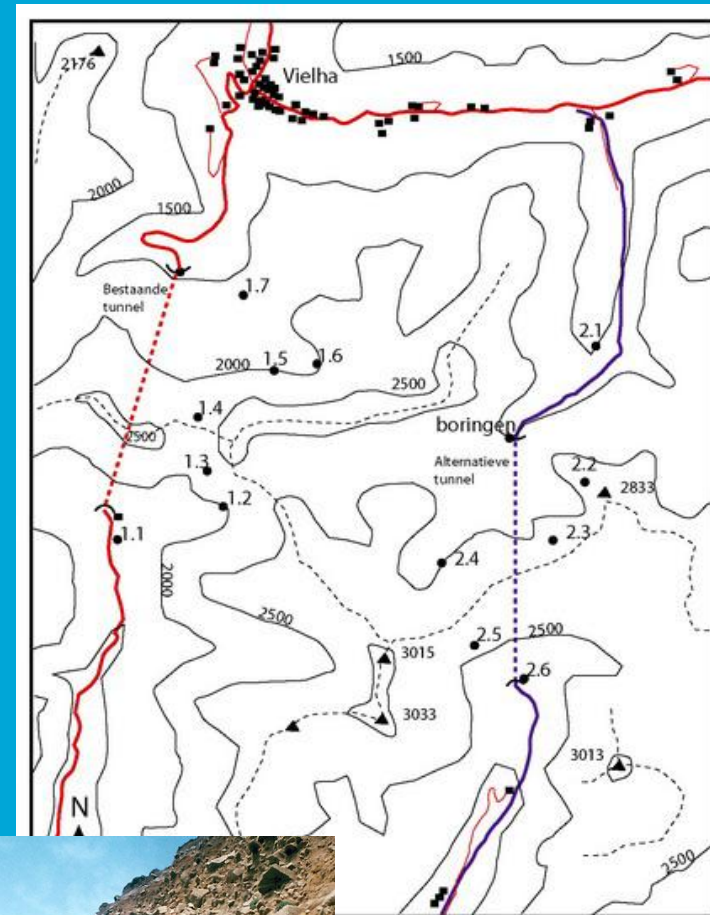
2e traverse

- 2.1: 1500m hoogte: breuk(?) contact Silurische zwarte schalies met zachte Devonische schalies, alles met hellingen naar het N, ca 60 graden.
- 2.2: net onder top, ± 2700 m contact Devoon zandstenen met Graniet. Devoon kleine helling naar N, contact strekking 098, helt 60 graden N.
- 2.3: op toppen grote gletsjer karen met meertjes en met gladgeschuurde graniet.



2e traverse-2

- 2.4: op 2500m: breukcontact tussen intacte en sterk gebroken graniet, helling ca 008/30
- 2.5: ten zuiden van bergrug alleen nog sterk gedeformeerde graniet, veel kleine breukjes parallel aan contact van 2.4.
- 2.6: bij alternatieve tunneluitgang: dikke morene afzettingen, zeker 200 m dik



Boorgegevens

- Er zijn op de potentiële Noordelijke ingang van de alternatieve tunnel, op 2000 m hoogte, twee gaten geboord, een eerste horizontaal in de richting van de tunnel, dus direct zuid, en een tweede richting het zuiden, maar onder een hoek van 45 graden.
- Boring 1 (horizontaal, richting 180):
 - Eerste 30 meter boren: Morene afzettingen
 - volgende ± 420 m boren: Civis formatie, foliatie met dip van ± 44 graden tov boring
 - Breukzone, dip ± 64 graden tov as boring,
 - Daarna nog 400 m Harde Graniet.
- Boring 2 (richting 180/45):
 - Eerste 25 meter: Morene afzettingen
 - Volgende ± 350 m: Civis formatie, foliatie vrijwel evenwijdig aan dip boring
 - Breukzone, dip ± 70 graden tov as boring
 - Daarna harde graniet

Vragen

1. Bepaal m.b.v. een kegelconstructie de mogelijke orientaties van de breukzone in de beide boringen.

Boring 1 (horizontaal, richting 180): Breukzone, dip ± 64 graden tov as boring

Boring 2 (richting 180/45): Breukzone, dip ± 70 graden tov as boring

Let op: de dip maakt een hoek van 64, resp. 70 graden tov de boring, dus de normaal een hoek van 36 resp 20 graden tov de as van de boring!!!!

Kegelconstructie in Wulff net: 349/58 & 010/58

Vraag 2

Welke van deze twee orientaties is de juiste en waarom denkt U dit?

Strekkingen in tunnel en in traverses zijn bijna allemaal
098, 099

=> 010/58

Vraag 3

Wat is de algemene orientatie van de Devonische sedimenten in de tunnel?

- Deze leien worden gevolgd door ca 875 m zandige gesteenten, ook uit het Devoon, die sterker zijn dan de voorgaande, nauwelijks foliatie vertonen en een dip van ca 60 graden naar het noorden, strekking 098.
- Dus: 008/60

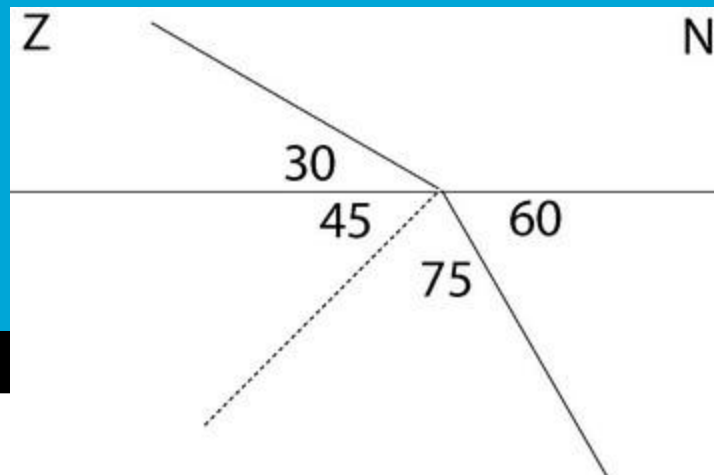
Vraag 4

Er van uitgaande dat de foliatie die in het Devoon is aangetroffen een assenvlaksfoliatie is, wat zijn dan de orientaties van de de plooias en van de andere plooiplank?

Lagen 008/60, orientatie foliatie 188/45 (Civis Fm)

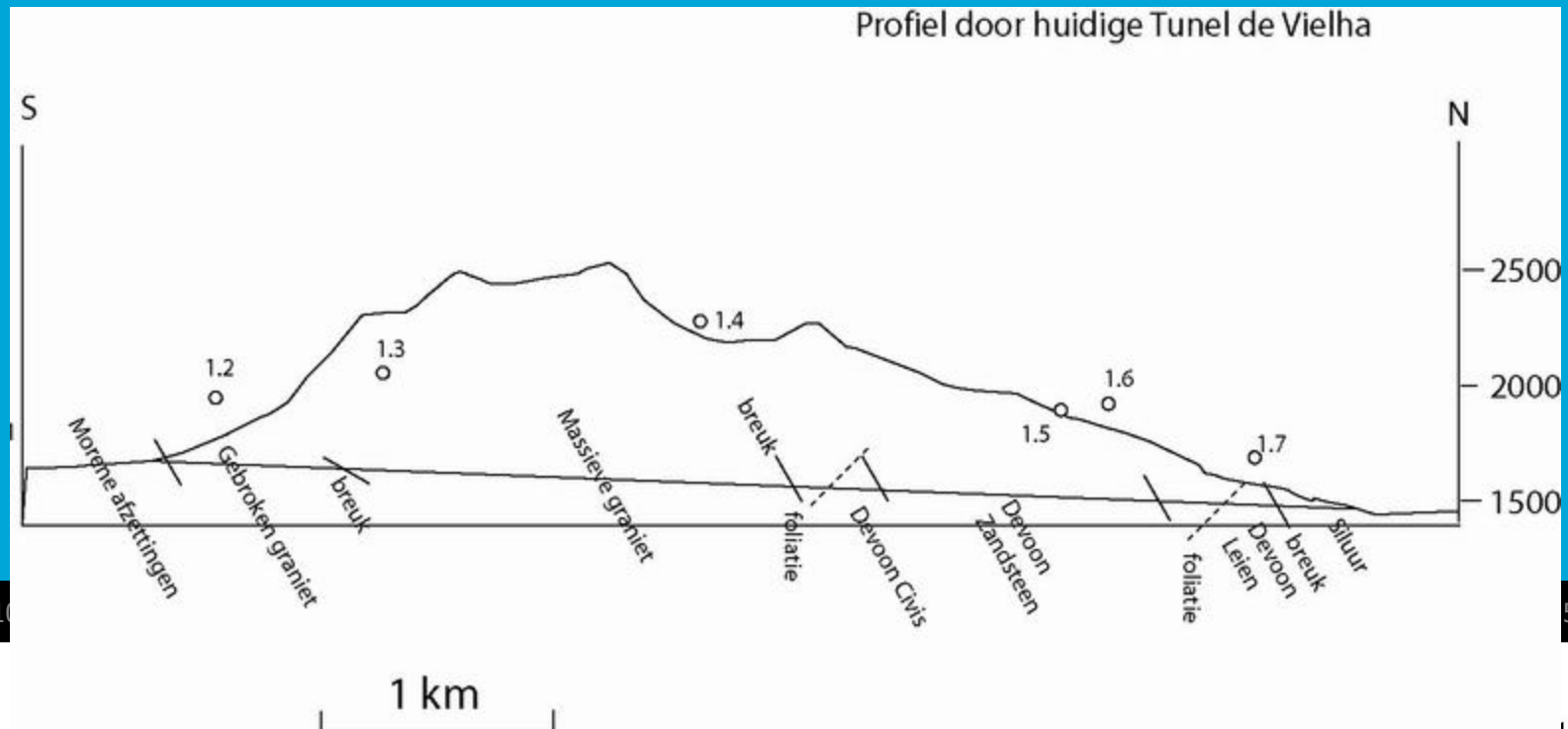
Kan met Wulff net, kan ook uit het hoofd:

andere flank: 008/30, plooias Lin 098/00



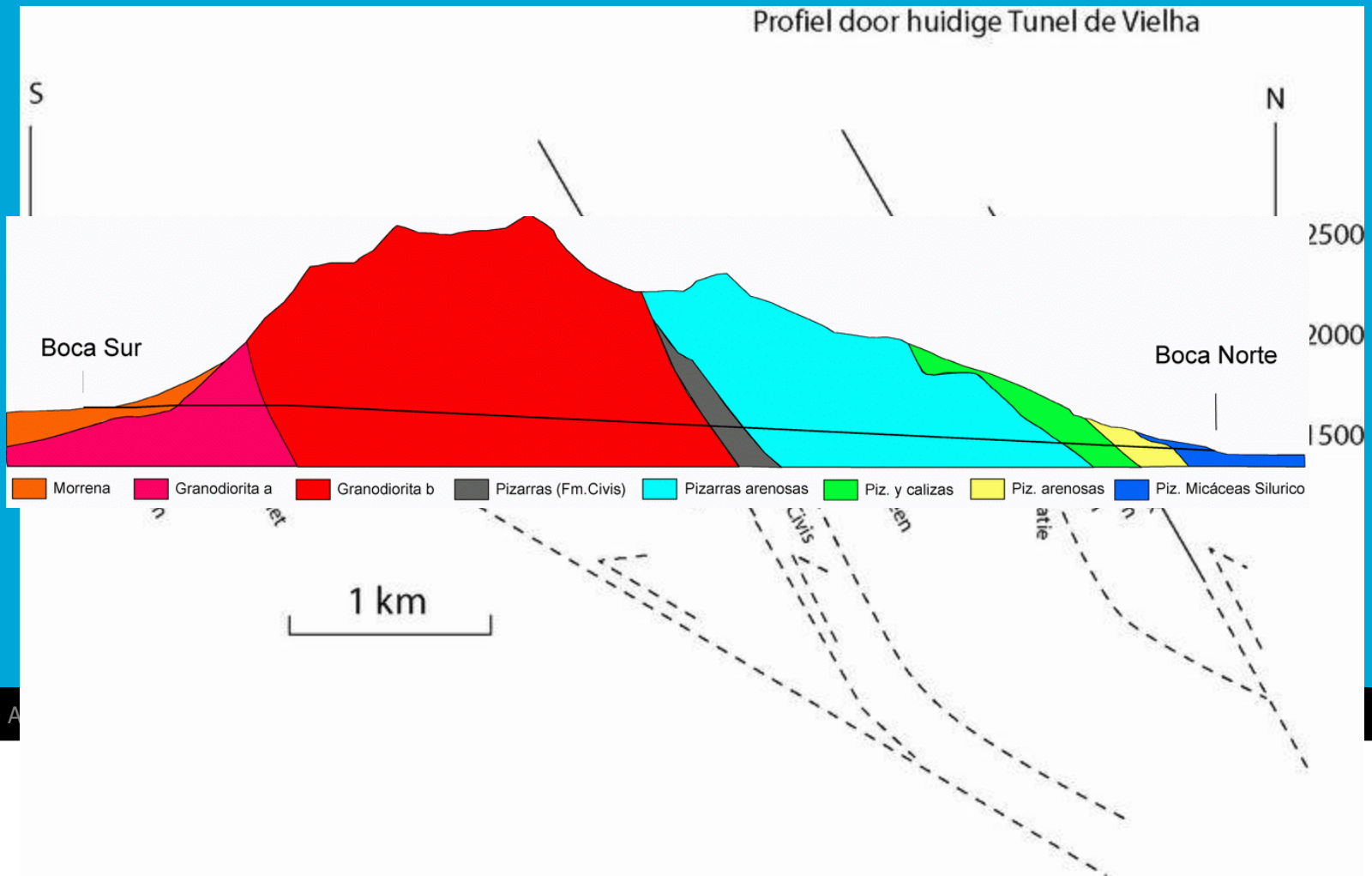
Vraag 5

- Breng de waarnemingen van de 1e traverse over naar een profiellijn door de huidige tunnel. Doe dit via de plooias.
- Plooias Lin098/00 => geen hoogtecorrectie!



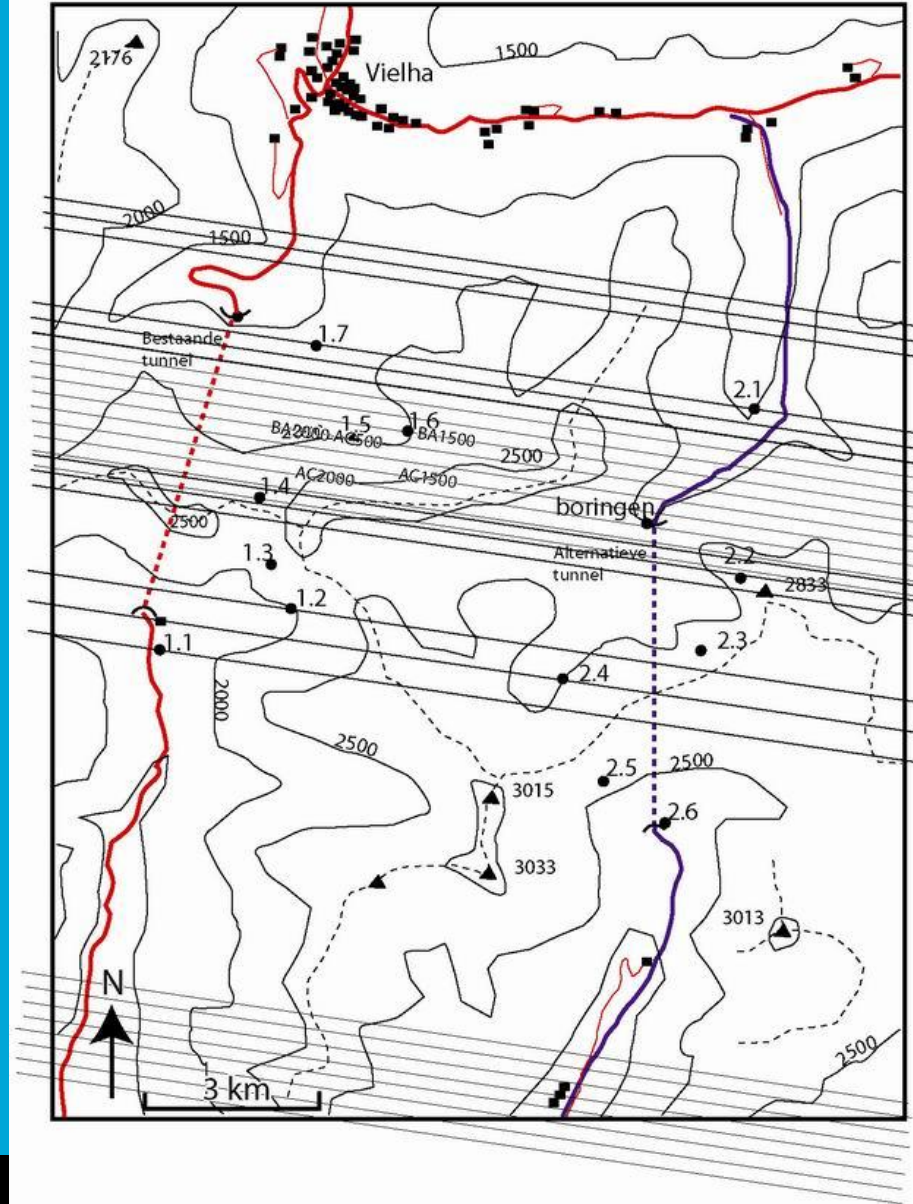
Vraag 6

- Completeer het profiel door de huidige tunnel zo goed mogelijk.



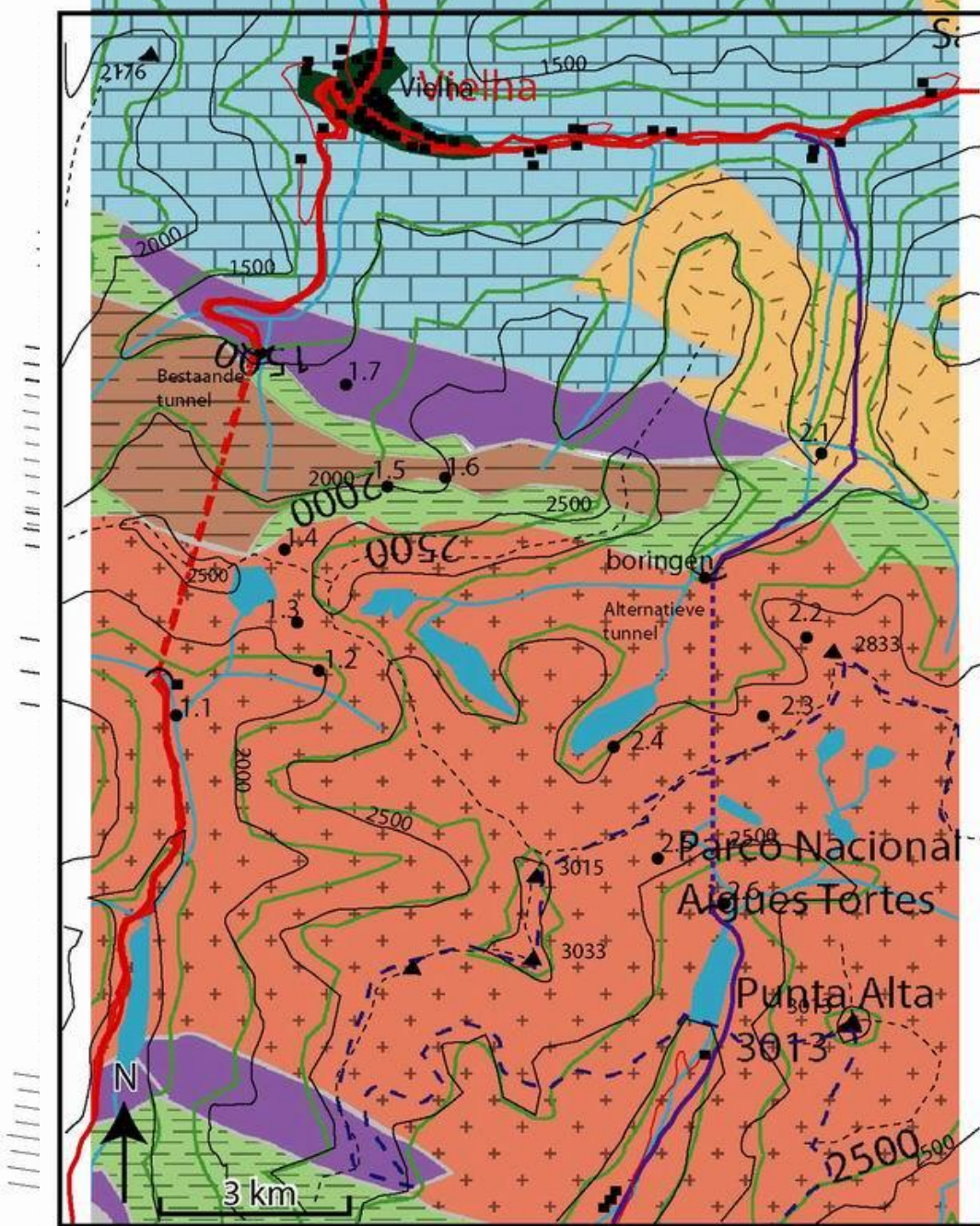
Vraag 7

Teken op basis van het profiel en de andere gegevens zo goed mogelijk de structuurlijnen voor de breuken en de relevante gesteentepakketten.



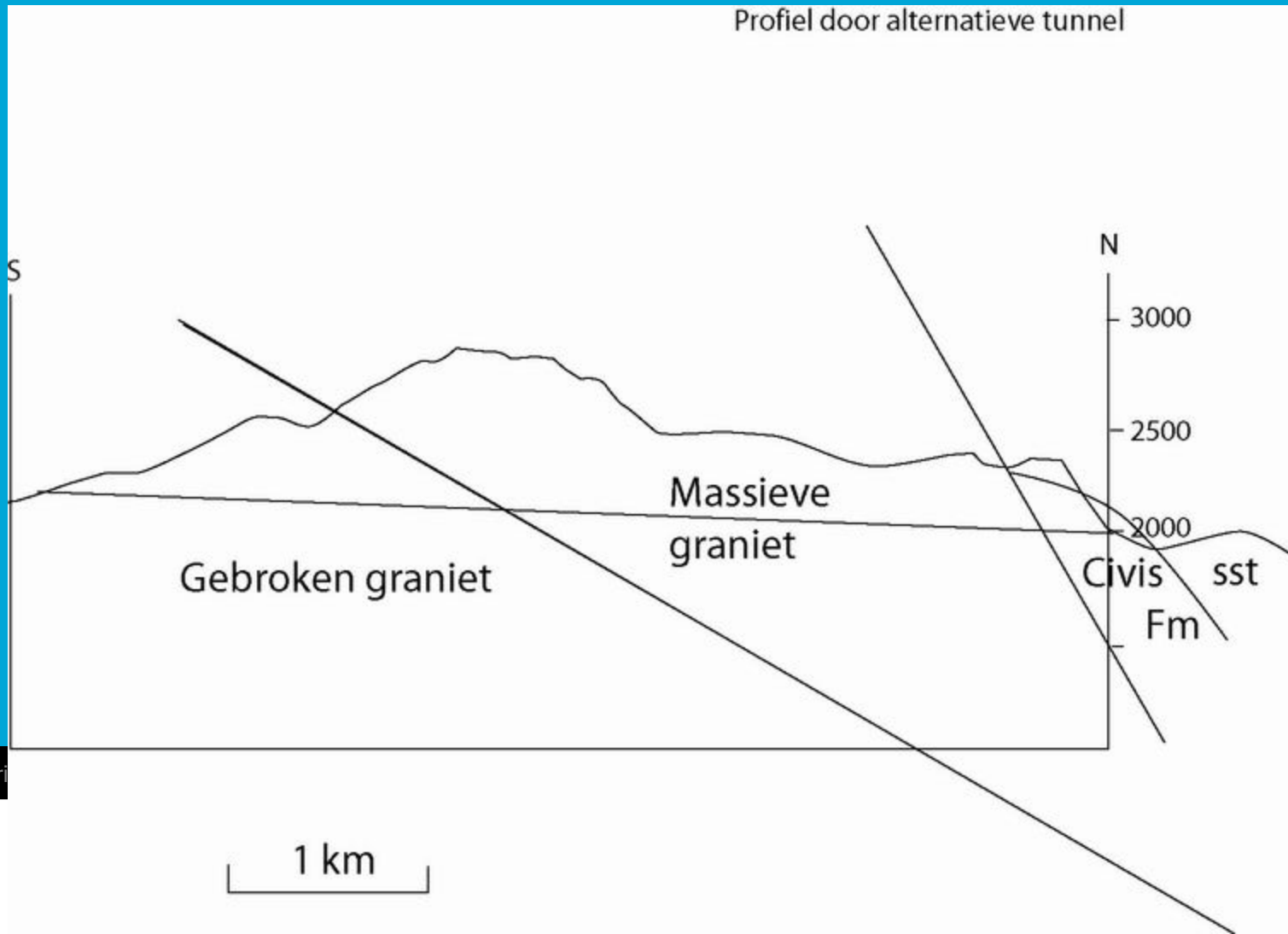
Vraag 8

- Teken op basis van het profiel en structuurlijnen de geologische kaart van het gebied tussen beide tunnels.



Vraag 9

- Completeer ook het profiel door de alternatieve tunnel.



Vraag 10

- Indien we er van uit gaan dat het Siluur, de Devonische schalies, de Civis formatie, de gedeformeerde graniet en de morene afzettingen slecht materiaal zijn om een tunnel in aan te leggen, en de intacte graniet en de Devonische zandsteen juist goed materiaal, welke tunnel is dan volgens U het verstandigst om aan te leggen? Beargumenteer Uw antwoord.
- Huidige tunnel is 175 m korter
- Huidige tunnel 2425m slecht gesteente, alternatief heeft 2450m slecht gesteente
- Slecht alternatief (komt bovendien in Nationaal Park Aigues Tortes uit....)

In het echt

- Nieuwe tunnel, evenwijdig aan oude is vrijwel klaar



10 April 2017

21