

Tentamen Lake Disappointment



- **Het binnenland van Australia is een relatief vlak, droog en enorm gebied, waar de omstandigheden zo extreem zijn dat het vrijwel onbewoond is. Geologisch gezien is het een van de oudste continenten, dat veel informatie heeft opgeleverd over het begin van onze aarde.**
- **Ook mijnbouwkundig gezien is het een van de interessantste gebieden op aarde, omdat juist deze oude gesteenten grote hoeveelheden bodemschatten bevatten, van vrijwel onbegrensde hoeveelheden ijzererts (o.a. Pilbara), via enorme hoeveelheden koper, lood en zink (Mount Isa, Broken Hill) naar grote voorkomens van goud en diamanten (Kalgoorlie, Argyle).**
- **Juist omdat het binnenland zo groot en leeg is, worden er nog steeds grote vondsten gedaan. Dit tentamen zal gaan over een mogelijke goudprospect in het gebied rond Lake Disappointment.**

- **Lake Disappointment** bevindt zich diep in de binnenlanden van Western Australia, in een van de meest afgelegen gebieden ter wereld. Het is eigenlijk meestal geen meer maar een zoutpan, alleen na zware regenval vult het meer zich (het laatst in 1998). De omgeving van het meer bestaat voornamelijk uit woestijn (de Gibson Desert ten zuidoosten en de Great Sandy Desert ten noorden) en rotsachtige gebieden.



- U werkt als prospector voor Great Western Mining, dat o.a. deelneemt in de goudmijn bij de Telfer goudmijn, 275 km naar het noorden. In een bar in Wiluna, aan het begin van de Canning Stock Route (een niet onderhouden dirt road richting Darwin) bent U benaderd door een aboriginal, die U een goudklompje wilde verkopen. Na enige biertjes was deze bereid U te vertellen waar hij het had gevonden, namelijk aan de noordoost oever van Lake Disappointment, zo'n 560 km verder langs de Canning Stock Route.

Na een inspectie ter plaatse hebt U de directie ervan kunnen overtuigen om een claim te leggen op het gebied en bovendien een tweetal exploratieboringen uit te voeren. Uw taak is nu om aan te tonen dat er inderdaad genoeg goud in de ondergrond aanwezig kan zijn om het opstarten van een mijn te rechtvaardigen.



- **Geologische Setting**
- **Het onderzochte gebied maakt deel uit van het Proterozoische (2500-500 Ma) Centralian Superbasin, dat hier voornamelijk bestaat uit geplooid en licht metamorf sedimenten. Het Midden Proterozoische basement wordt discordant bedekt door Laat Proterozoische conglomeraten.**

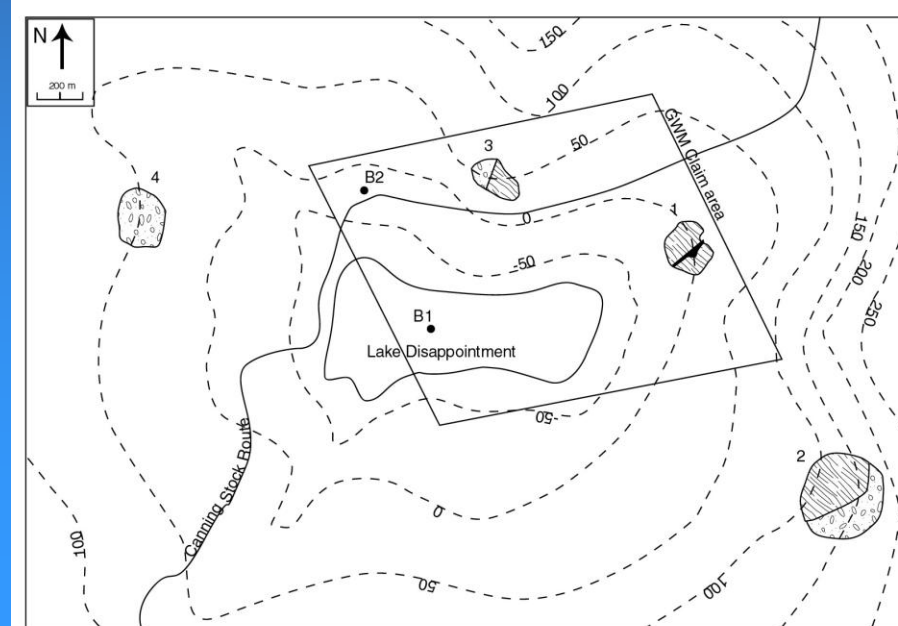


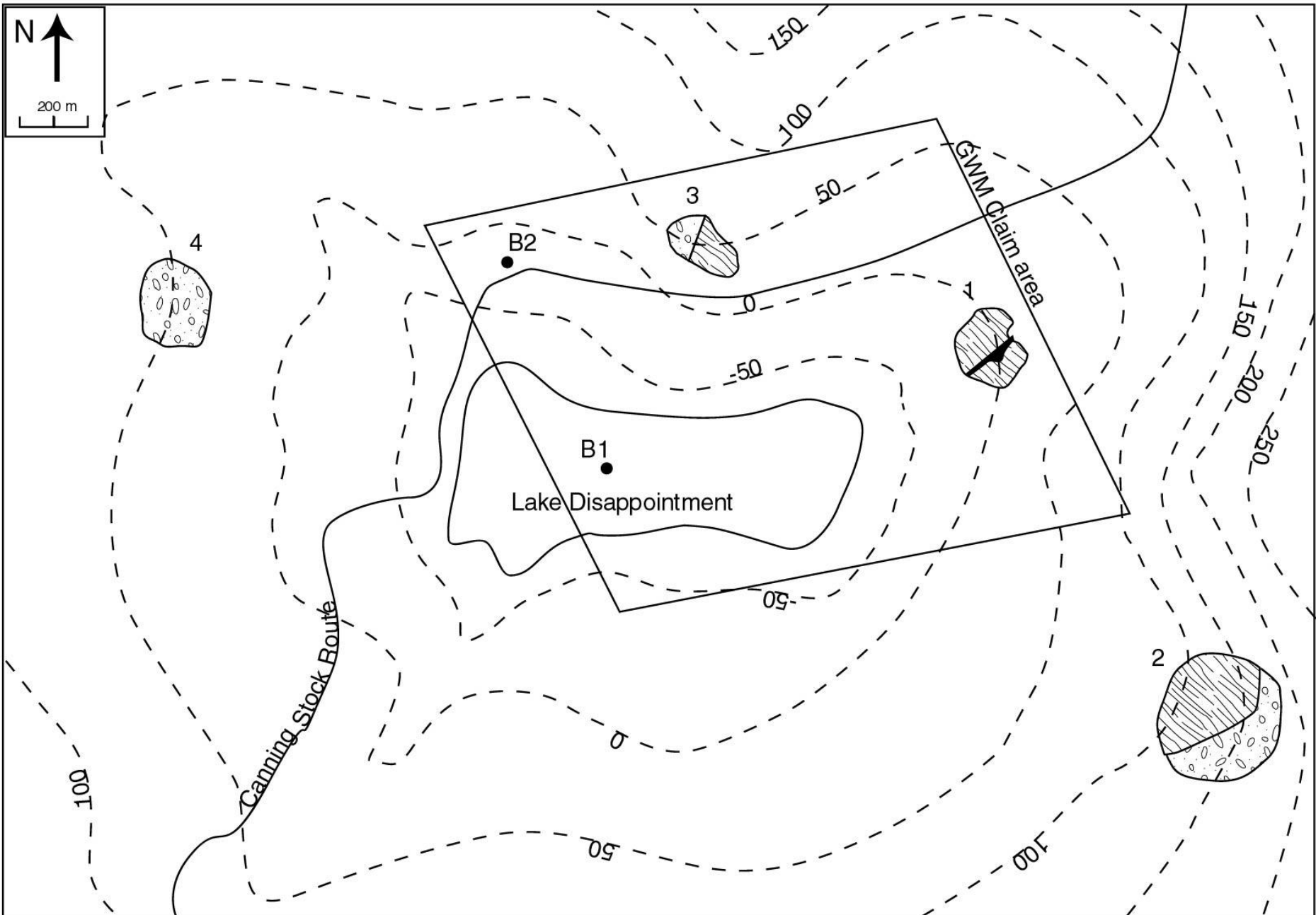
Aan het eind van het Proterozoicum heeft het gebied een extensiefase doorgemaakt, waardoor alles ook enigszins scheef is gezet. Daarna is het gebied stabiel gebleven. De verwerking in dit gebied gaat zeer diep, hier en daar tot 50 meter, wat het karteren zeer moeilijk maakt.

- **Uit de eerste verkenning is gebleken dat het erts bestaat uit fluviaal gesteente, dat als een dunne (ca 2 m) laag siltsteen ingeklemd zit tussen dikke schalies. Op een plaats is dit pakket echter dikker (tot 10 m) en grover (zandsteen), over een breedte van zo'n 30 m. Concentraties goud lopen in deze zandsteen op tot ca. 10 gram per ton gesteente. Waarschijnlijk betreft het hier een oude riviergeul die is opgevuld met zand, terwijl naast de geul alleen siltsteen is afgezet. Het goud bevindt zich alleen in de geul.**



- **Lokatie 1:** Dunne siltsteen met orientatie 315/60, met daarin geulopvulling van zandsteen, 10 m dik, 30 m breed, met een pitch van 46° SW. Boven en onder de siltsteen schalies met sterke foliatie 135/70. Geen gelaagdheid te herkennen in schalies.
- **Lokatie 2:** Contact tussen schalies (met foliatie 135/70) die discordant bedekt worden door conglomeraat met orientatie 225/07.
- **Lokatie 3:** Contact tussen schalies (in het oosten) en conglomeraat (in het westen, met daartussen breukbreccie. Wrijfkrassen wijzen op dip slip, strekking breuk ongeveer 190°.
- **Lokatie 4:** Conglomeraten (zie foto)
- met orientatie 225/07.



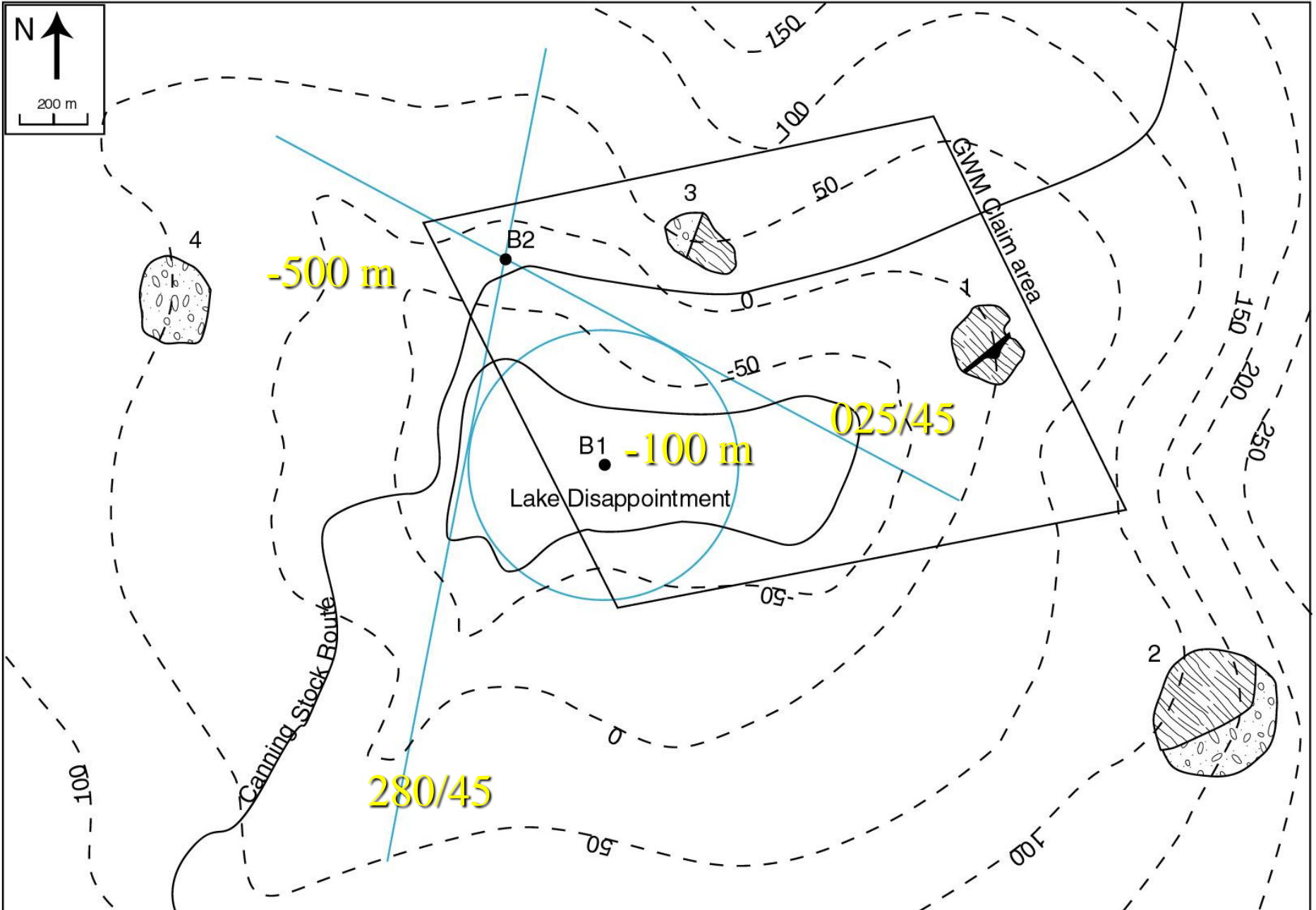


- **Boringen:**
- **Boring 1, verticaal, hoogte –55 m.**
- **Conglomeraat, met breukzone op –100 m. Hellingshoek breuk 45°.**
- **Daarna schalies, sterk gefolieerd, met op –150 m dunne siltsteen, hellingshoek 20°.**

- **Boring 2, verticaal, hoogte –25 m.**
- **Tot –200 m conglomeraat, helling 7°.**
- **Daarna schalie, met op –300 dunne siltsteen, hellingshoek 20°, daarna weer schalie.**
- **Op –500 m breukzone, hellingshoek 45°.**

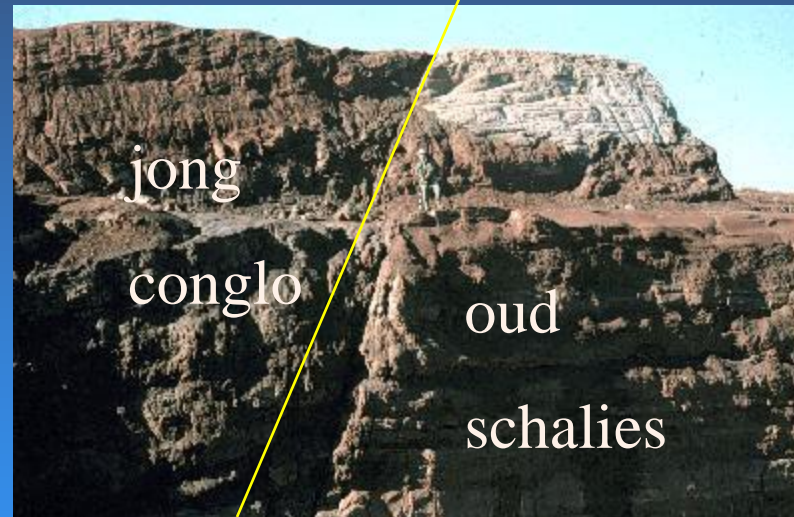
Vragen

- 1: Bepaal de orientatie van de breuk met een kegelconstructie. Geef aan wat de twee mogelijkheden zijn, en welke redenen U hebt om aan een van beiden de voorkeur te geven.
- Antwoord: een inkoppertje natuurlijk.
- verschil in hoogte = 400 m, helling is $45^\circ \Rightarrow$ cirkel met straal van 400 m. (Kaart A4: 100 m = 0.75 cm) \Rightarrow cirkel met straal van 3 cm
- Zie volgende tekening
- Overigens: de oplettende lezers hebben gezien dat bij lokatie 3 een breuk met strekking 190 is gevonden....en dan de twee boorputten \Rightarrow driepunts constructie \Rightarrow 280/45



- 2: Wat voor soort breuk is dit? Waarom denkt U dit? Geef een schets van de situatie om de breuk.
- Antwoord: breuk helt naar het westen, en ten westen zien we (jongere) conglomeraten => afschuiving

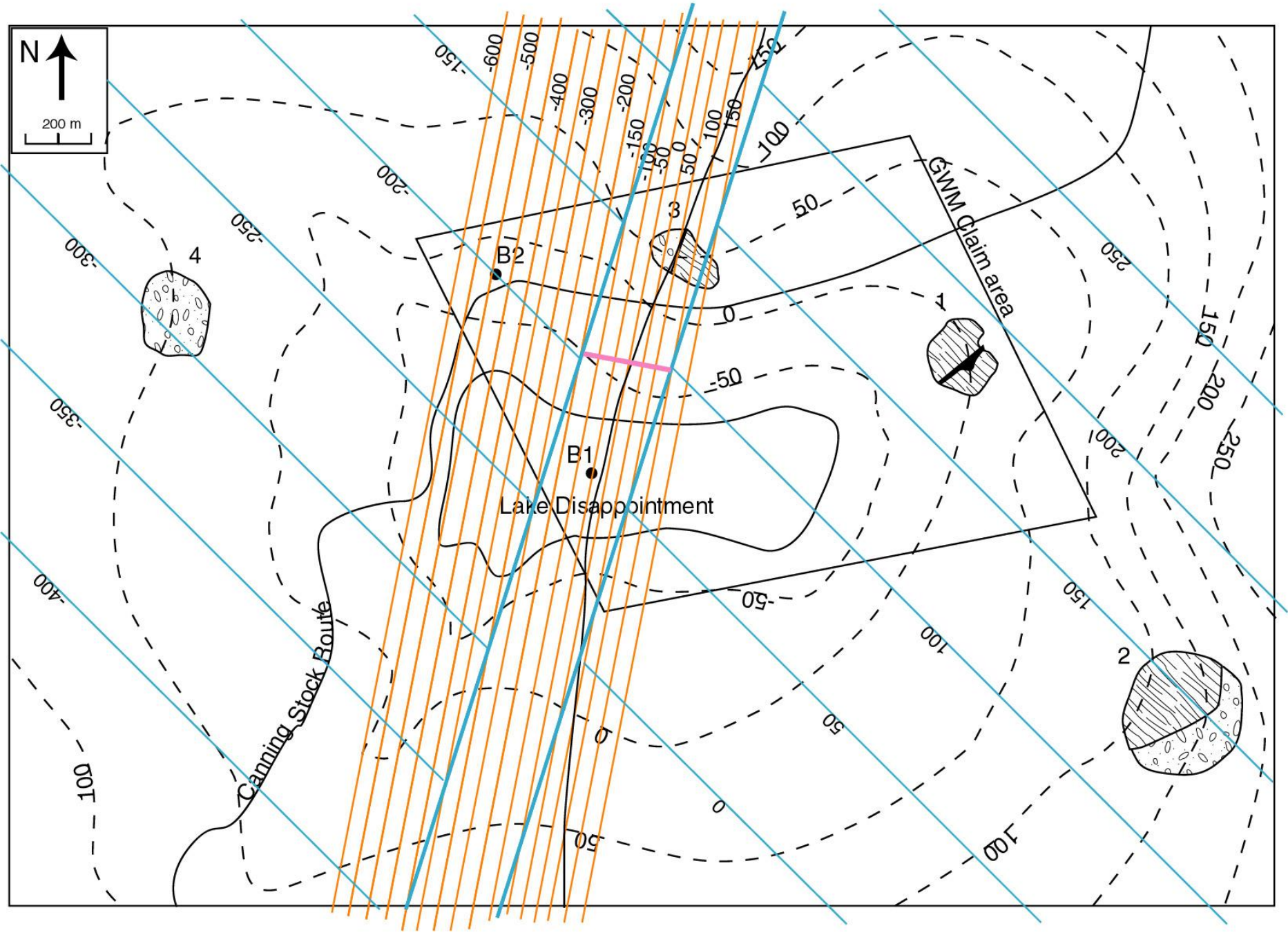
W



O

3. Teken de structuurkaart van de breuk en van het discordantievlak, inclusief hun snijlijnen.

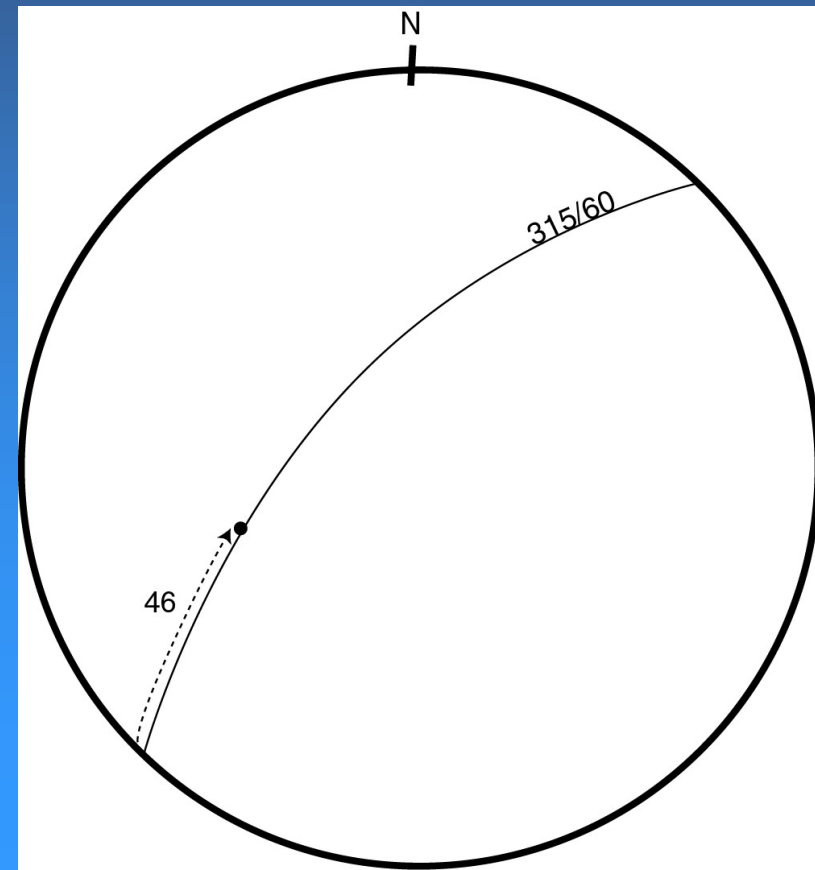
Antwoord: orientatie is bekend (lok 2 en 4), tekenen in het oosten vanaf lok. 2, in het westen vanuit boring 2



- 4: Hoeveel bedragen de verticale afstand, de stap en de gaping voor de breuk?
- Antwoord: aflezen uit kaart: $VS = 75 - (-200) = 275$, stap = $50 - (-245) = 295$ m, gaping = 295 m (let op: helling = 45° , dus stap = gaping)

5: Wat is de orientatie van het ertslichaam in lokatie 1?

Antwoord: plotten in Wulff net, vlak 315/60 met pitch 46 SW
=> LIN 253/38

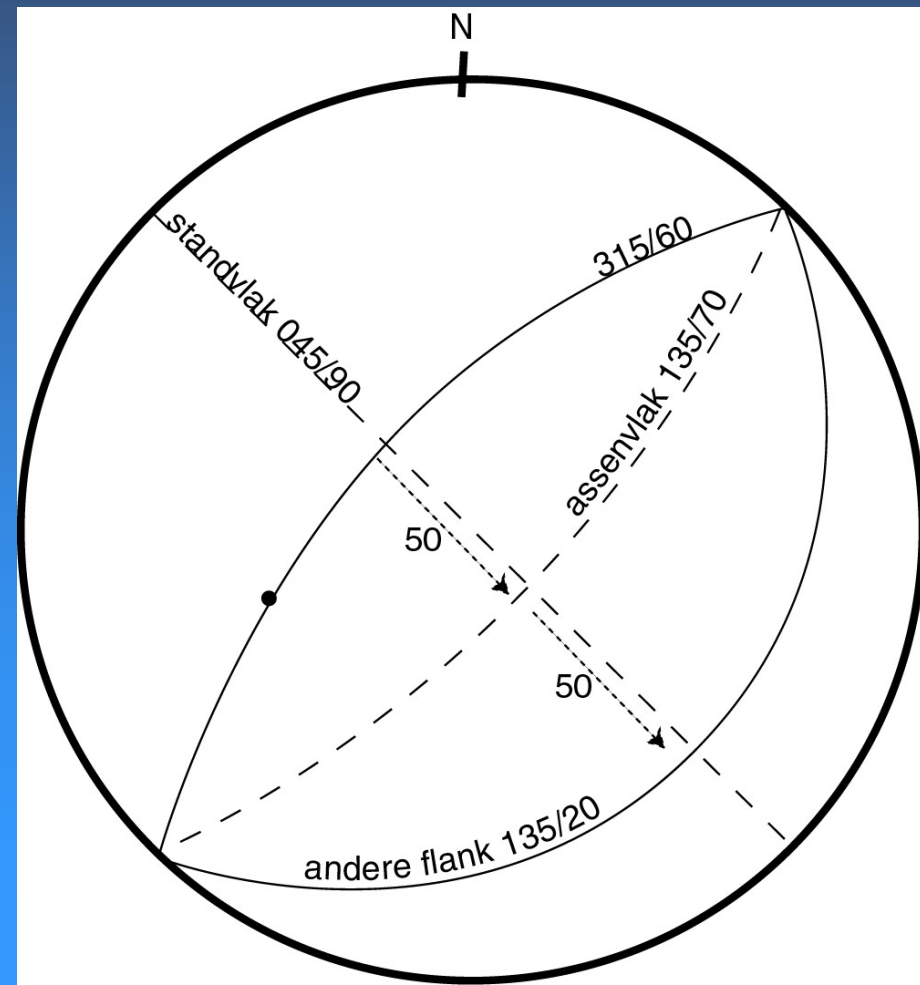


- 6: Er van uitgaande dat het basement, inclusief het ertslichaam, geplooid is, wat denkt U dan dat de orientatie van de siltsteen in de andere plooi flank zal zijn? Beargumenteer Uw antwoord.

- Antwoord: schalies zijn gefolieerd (135/70, assenvlaksfoliatie), twee mogelijkheden:

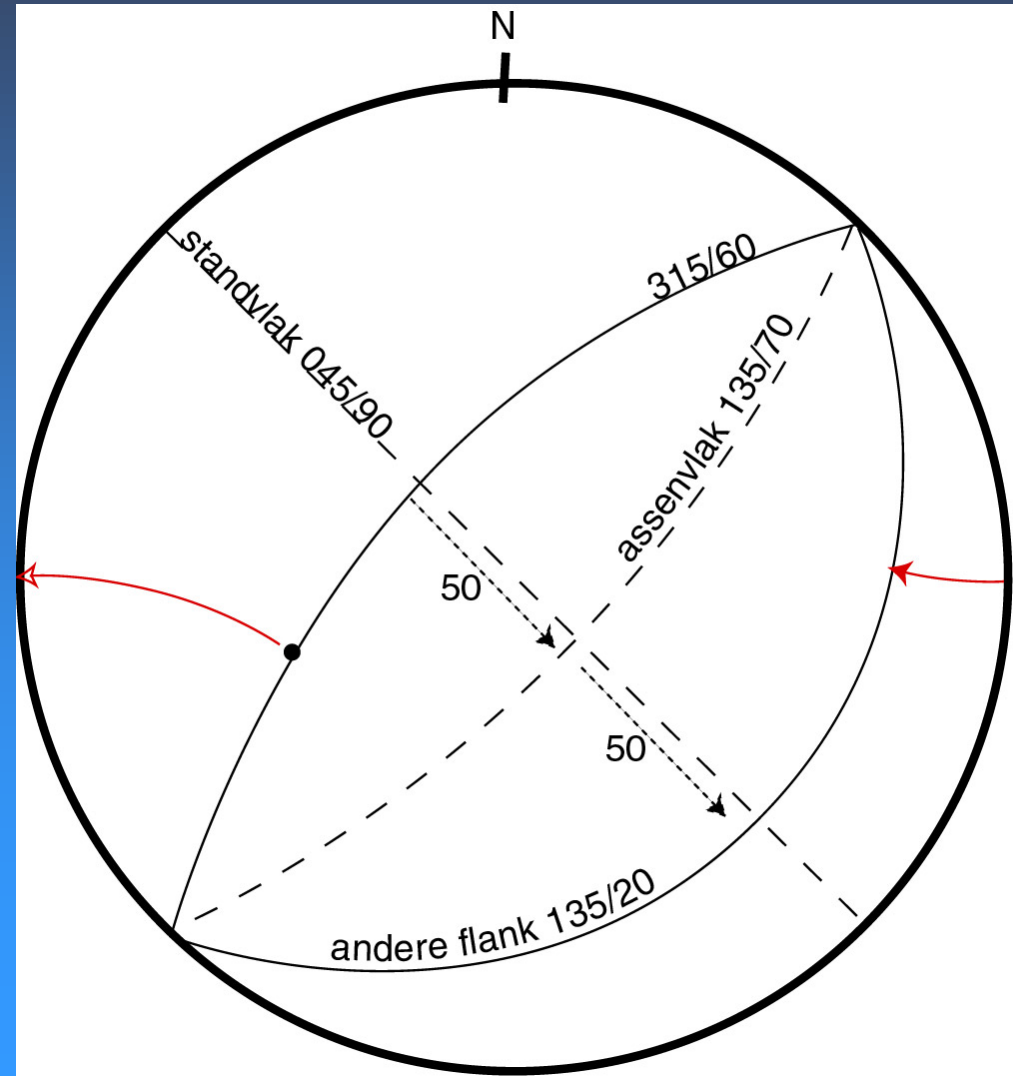
- plotten in Wulff net (zie tek) => 135/20

- uit het hoofd: 135 scheelt 180° met 315 => zelfde strekking (= dus plooi) => andere flank orientatie 135/20

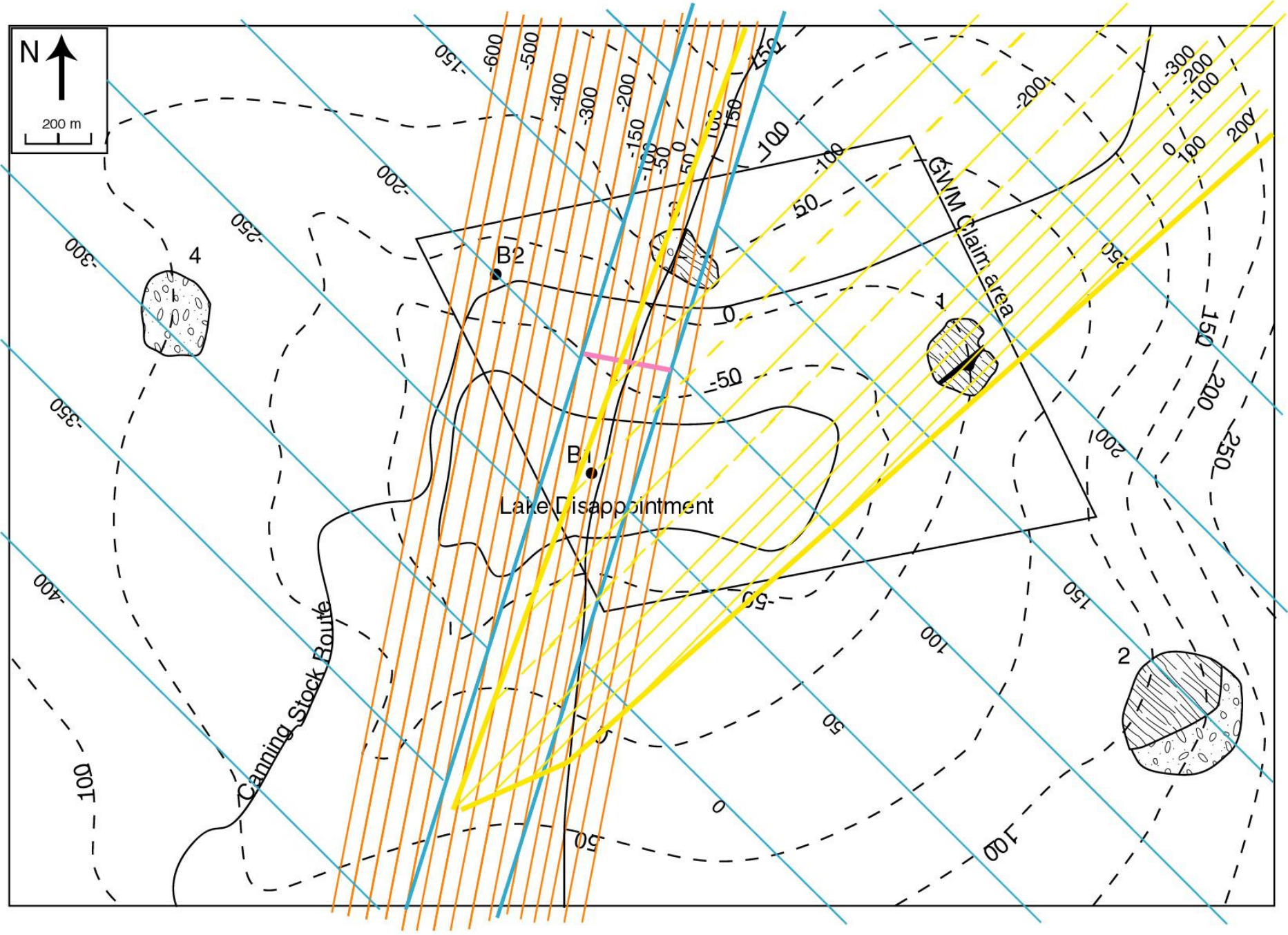


- 7: Wat zal de orientatie van het ertslichaam zijn in de andere plooiplank? Beargumenteer Uw antwoord.

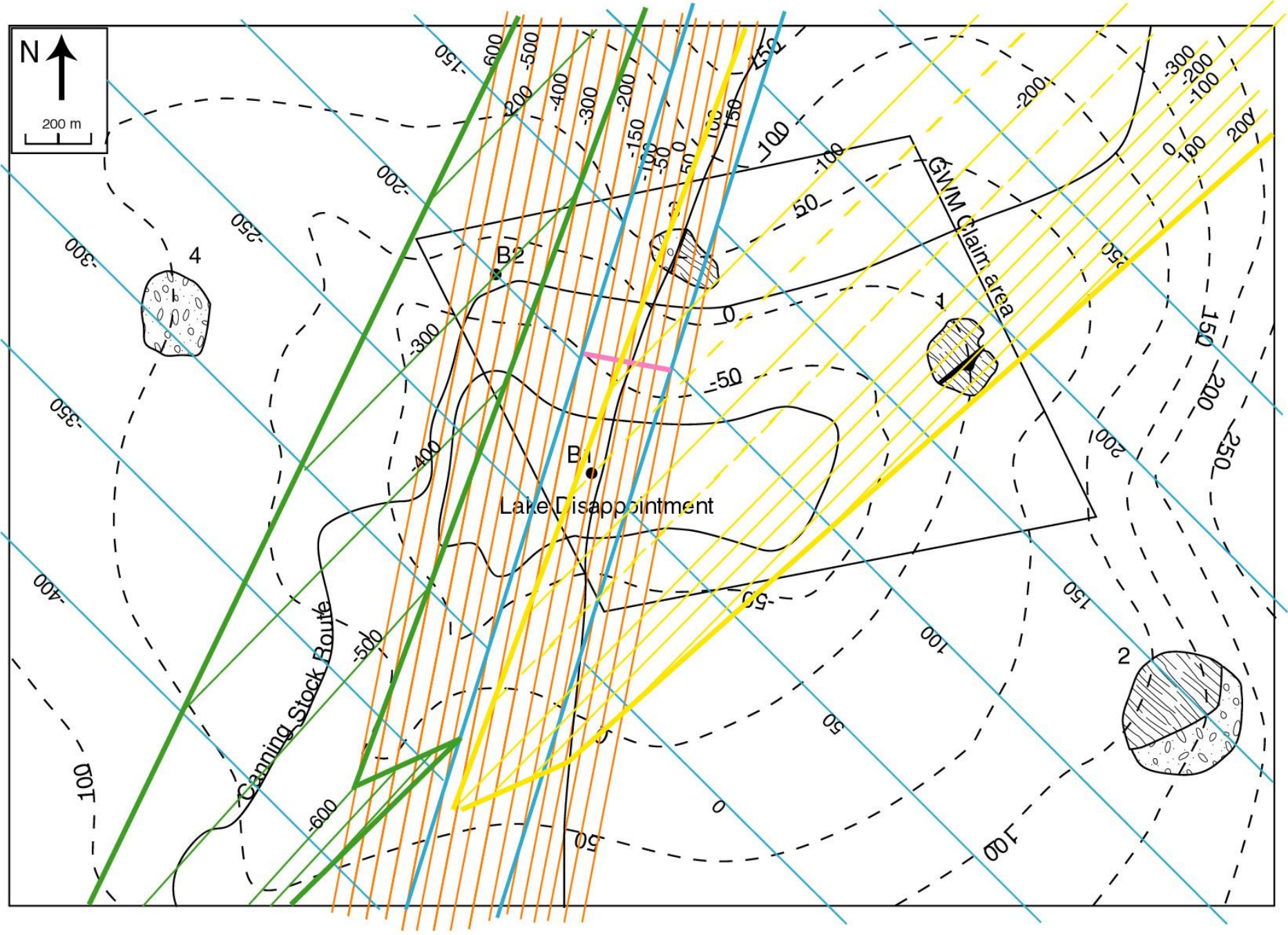
- Antwoord:
- plotten in Wulff net,
- lineatie horizontaal leggen,
- diametraal naar andere flank,
- terugroteren naar andere flank
- => LIN 090/15.



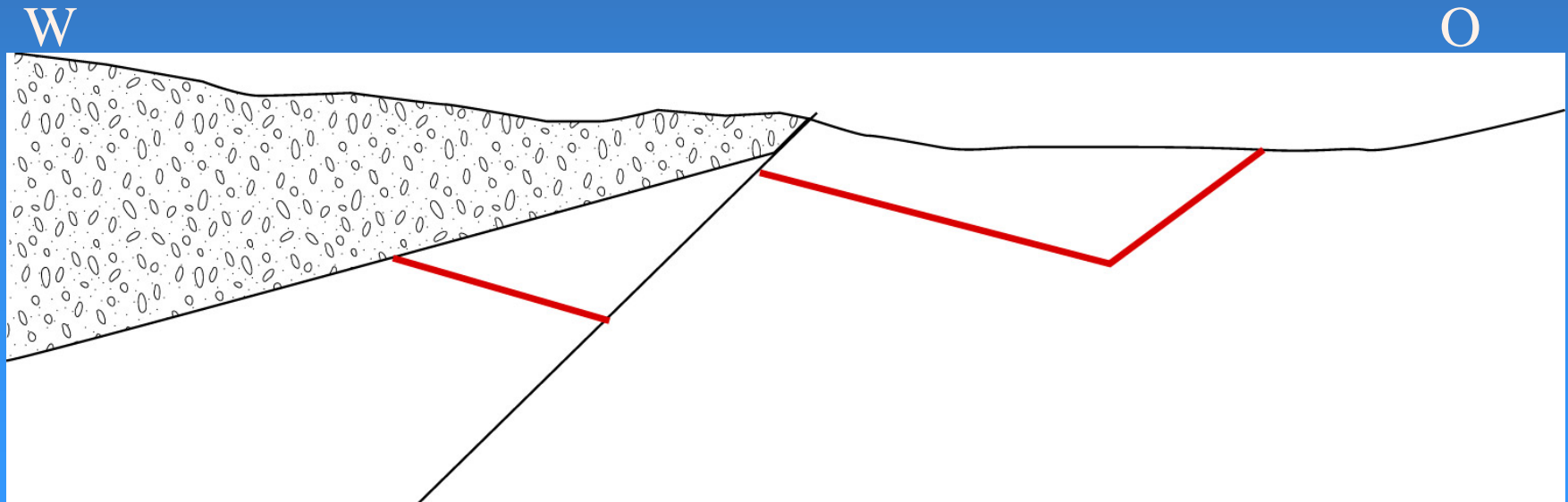
- 8: Teken de structuurkaart van de siltsteen, inclusief het ertslichaam, ten oosten van de breuk. Beargumenteer Uw antwoord.
- Antwoord: de siltsteen vinden we in
 - lok.1 met orientatie 315/60 => tekenen
 - boring 1, met orientatie 135/20 = tekenen tot hij de andere tegenkomt: plooias
 - rekening houden met breuk, siltsteen wordt verzet door breuk
 - Ook rekening houden met discordantie, siltsteen mag niet hoger zijn dan discordantievlak => snijlijnen met discordantie
- zie kaart

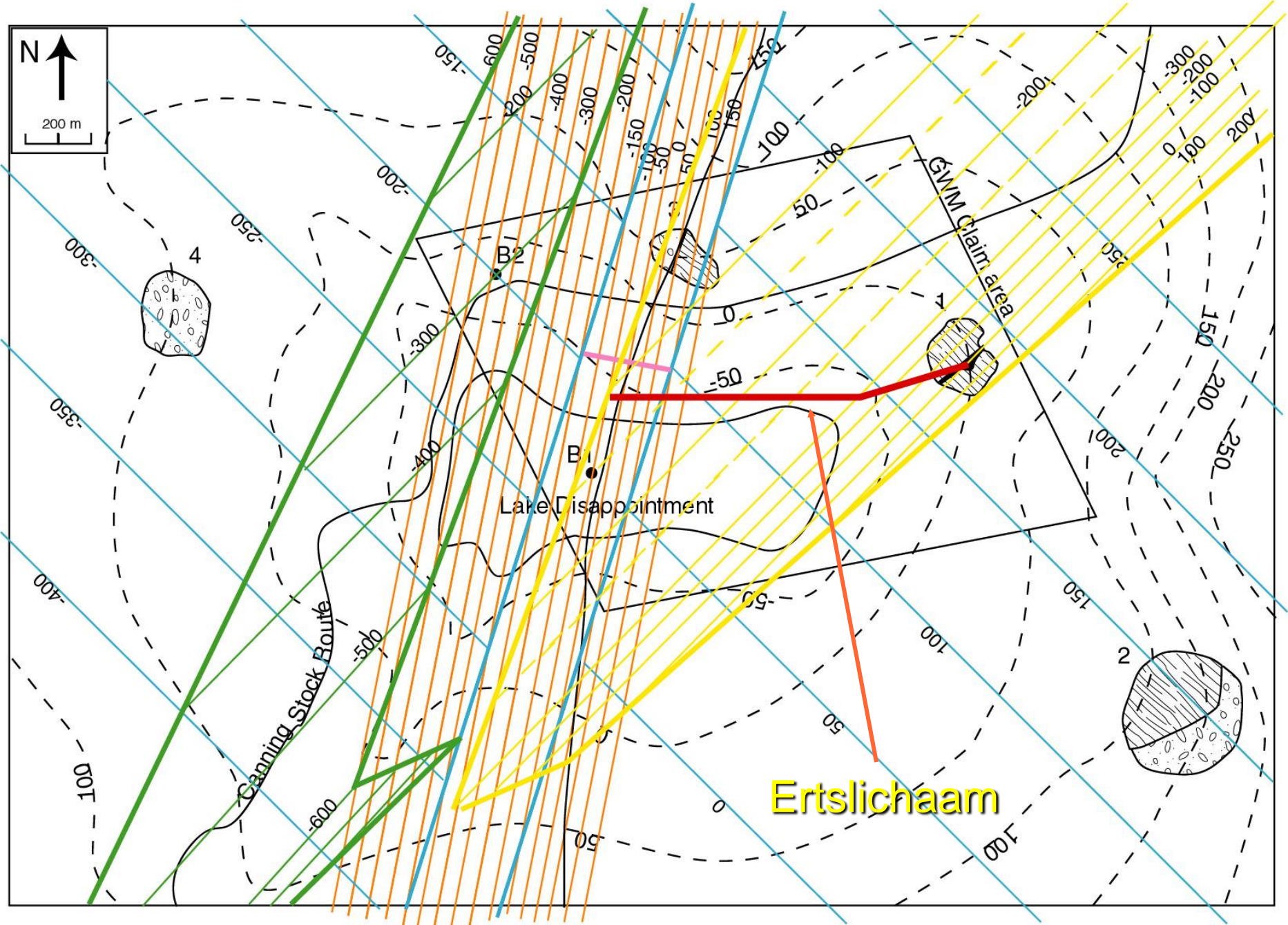


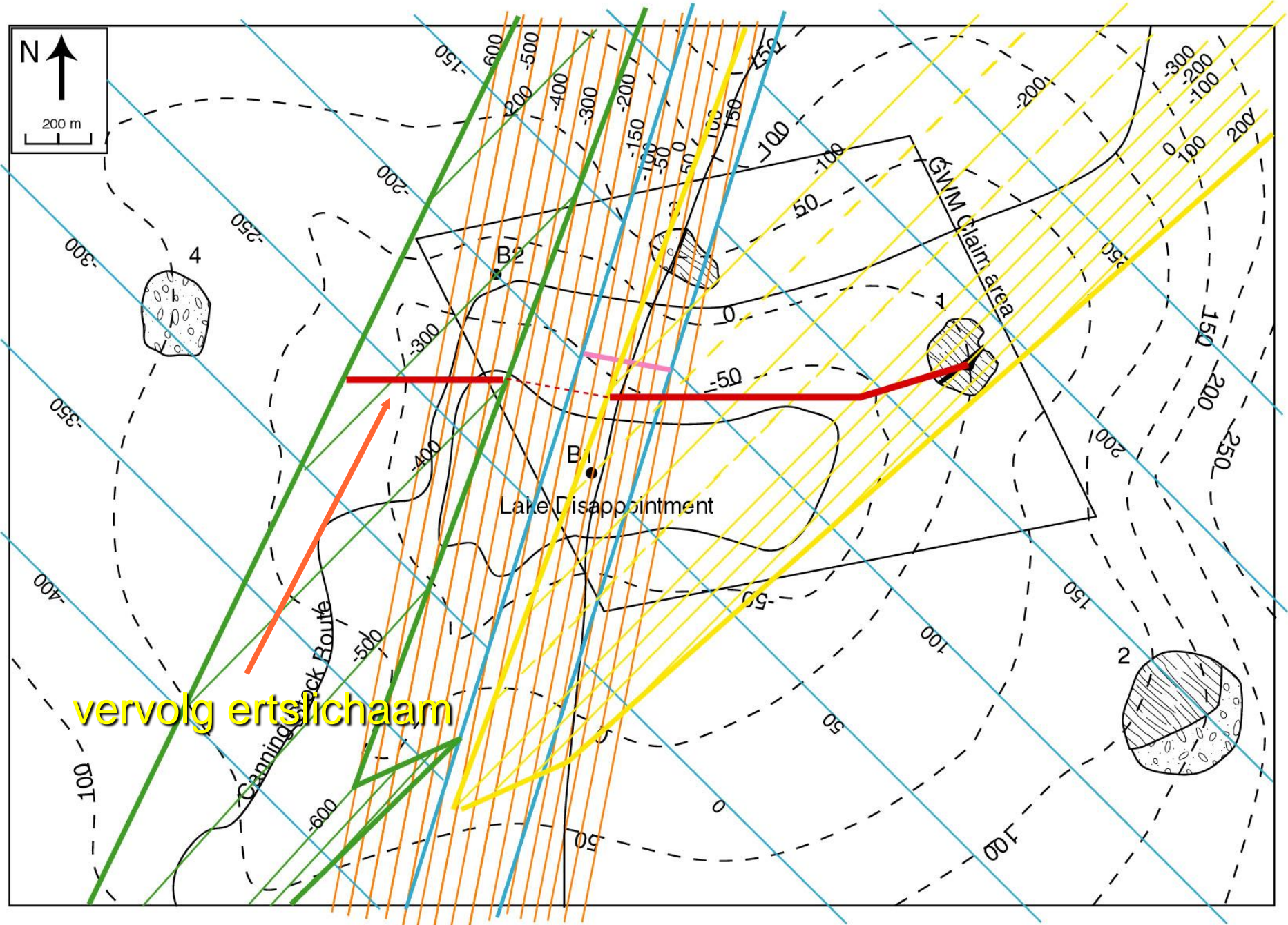
- 9: Completeer de structuurkaart ten westen van de breuk. Beargumenteer Uw antwoord.
- Antwoord:
 - We weten uit boring 2 dat daar orientatie 135/20 zit => tekenen,
 - verder kunnen we de plooias verplaatsen over stap en gaping om te vinden waar de andere flank zit => tekenen
 - hou rekening met discordantie en breuk
- zie tekening



- 10: Teken de subcropkaart onder het discordantievlak.
- Antwoord: is al gedaan, dat zijn de snijlijnen van de siltsteen met het discordantie vlak
- 11: Teken een profiel om het verloop van het ertslichaam te illustreren (dit mag evt. een geknikt profiel zijn).







vervolg ertslichaam

- 12: Moet het geclaimde gebied op basis van deze gegevens worden aangepast, en zo ja, hoe?
- Antwoord: Ik dacht het wel, het verschoven deel van het ertslichaam valt nu bijna helemaal buiten het geclaimde gebied. Uitbreiden naar het westen dus.
- 13: Uitgaande van een doorsnede van 200 m^2 voor de geul, een soortelijk gewicht van zandsteen van 2000 kg/m^3 en een gemiddeld percentage Au van 8 g/ton erts, op hoeveel schat U dan de goudreserves hier?
- Antwoord: lengte opmeten in profiel (1680 m) $\Rightarrow 1680 \times 200 \times 2000 = 672.000 \text{ ton} \times 8 \text{ gram} = 5376 \text{ miljoen gram Au} = 172.861 \text{ Troy ounce.}$
- Bonus ? $172.000 \times 266 \text{ dollar} = \$ 45.752.000 \Rightarrow$ vette bonus
- **GEEN DISAPPOINTMENT!!!!**