



The image is a geological map of the Ardennes region, showing various geological units and features. The map is color-coded and includes labels for cities and regions. The title 'Geologisch Kaartlezen TA 1911' is overlaid in the center. The map shows the Ardennes region, with labels for 'ARDENNE' and 'NAMUR'. Other labels include 'LIEGE', 'Verviers', 'GIVET', 'TREVES', and 'BOURG'. The map is divided into several geological units, with labels such as 'd¹', 'd²', 'h¹', 'h²', 'c²', 't¹', 't²', 't³', 'a¹', and 'p'. The map also shows the Meuse river and the Ardennes forest. The map is a detailed geological map, showing the distribution of various geological units and features. The map is a valuable resource for understanding the geology of the Ardennes region.

Geologisch Kaartlezen TA 1911

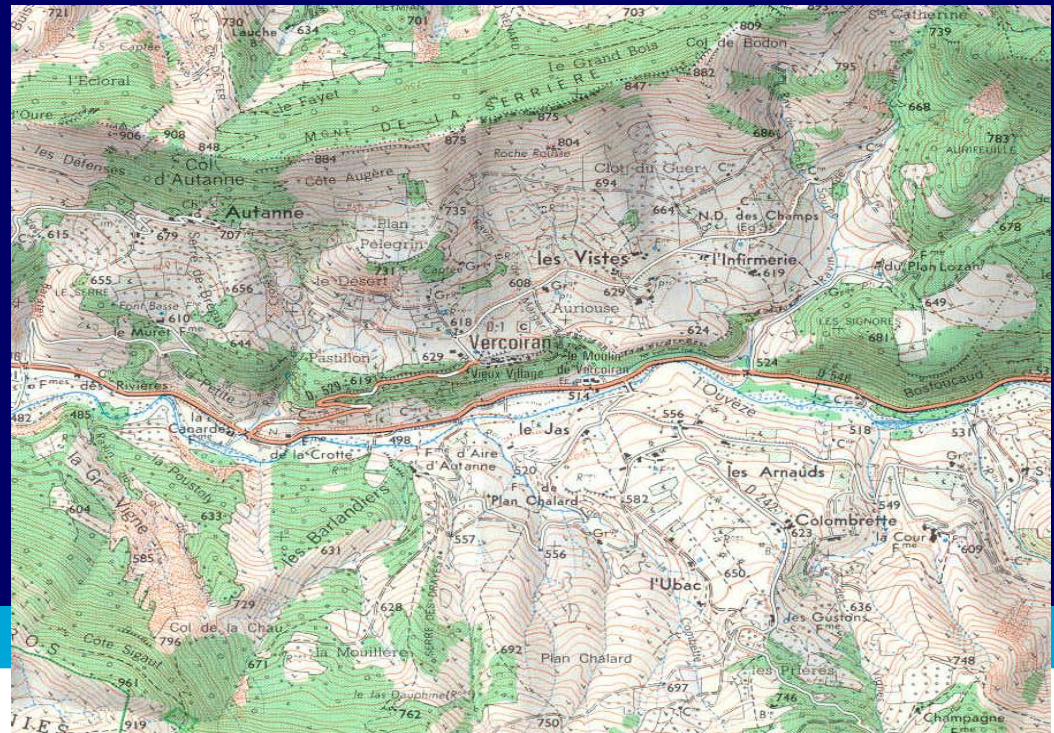
Jan Kees Blom

Begeleiding / dictaat

- Docent: Jan Kees Blom, kamer 3.18, telefoon 83628, e-mail: j.c.blom@tudelft.nl
- student assistenten:
 - Michiel Ensing
 - Gilles Louwerens
- opgaven en dictaat verkrijgbaar op Blackboard
- inleidingen ook te zien op Blackboard:
<http://blackboard.tudelft.nl/>

Kaarten

- Kaarten zijn een twee dimensionale weergave van het (drie dimensionale) aardoppervlak
- Met kleuren en lijnen kan informatie weergegeven worden, bv wegenkaart, topografische kaart.



Kaarten 2

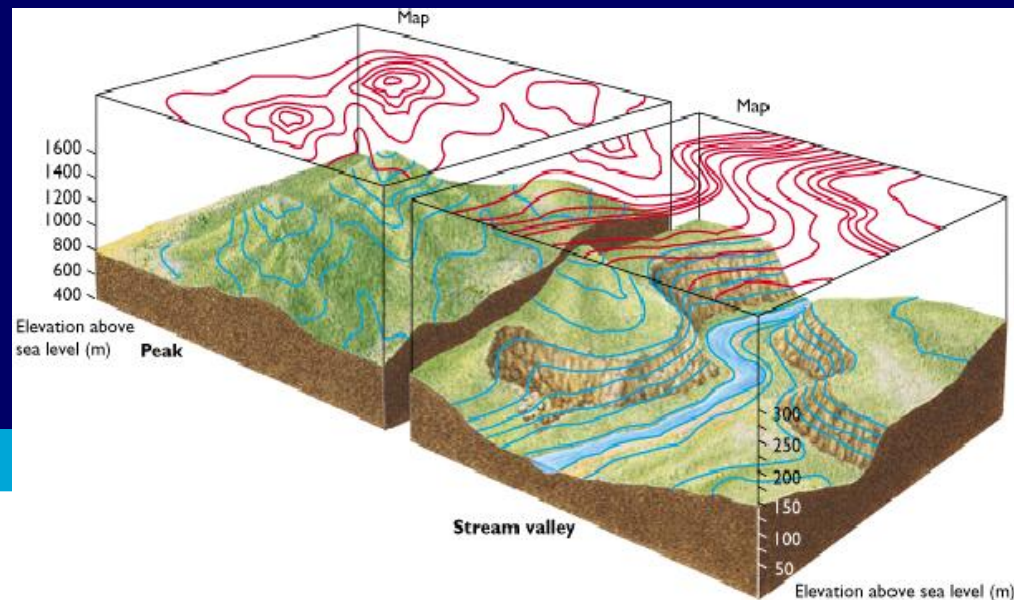
- Alle kaarten zijn georiënteerd t.o.v. het noorden (**N-
pijl**). Het noorden bevindt zich doorgaans aan de bovenkant van de kaart.
- Alle kaarten hebben een **schaal**, voor het bepalen van de horizontale afstanden
 - een verhouding (bv. 1:10.000, d.w.z. 1 cm op de kaart komt overeen met 10.000 cm of 100 meter in werkelijkheid)
 - grafisch, de afstand is dan met een lineaal te meten

0 250 500 750 1000 1250 m



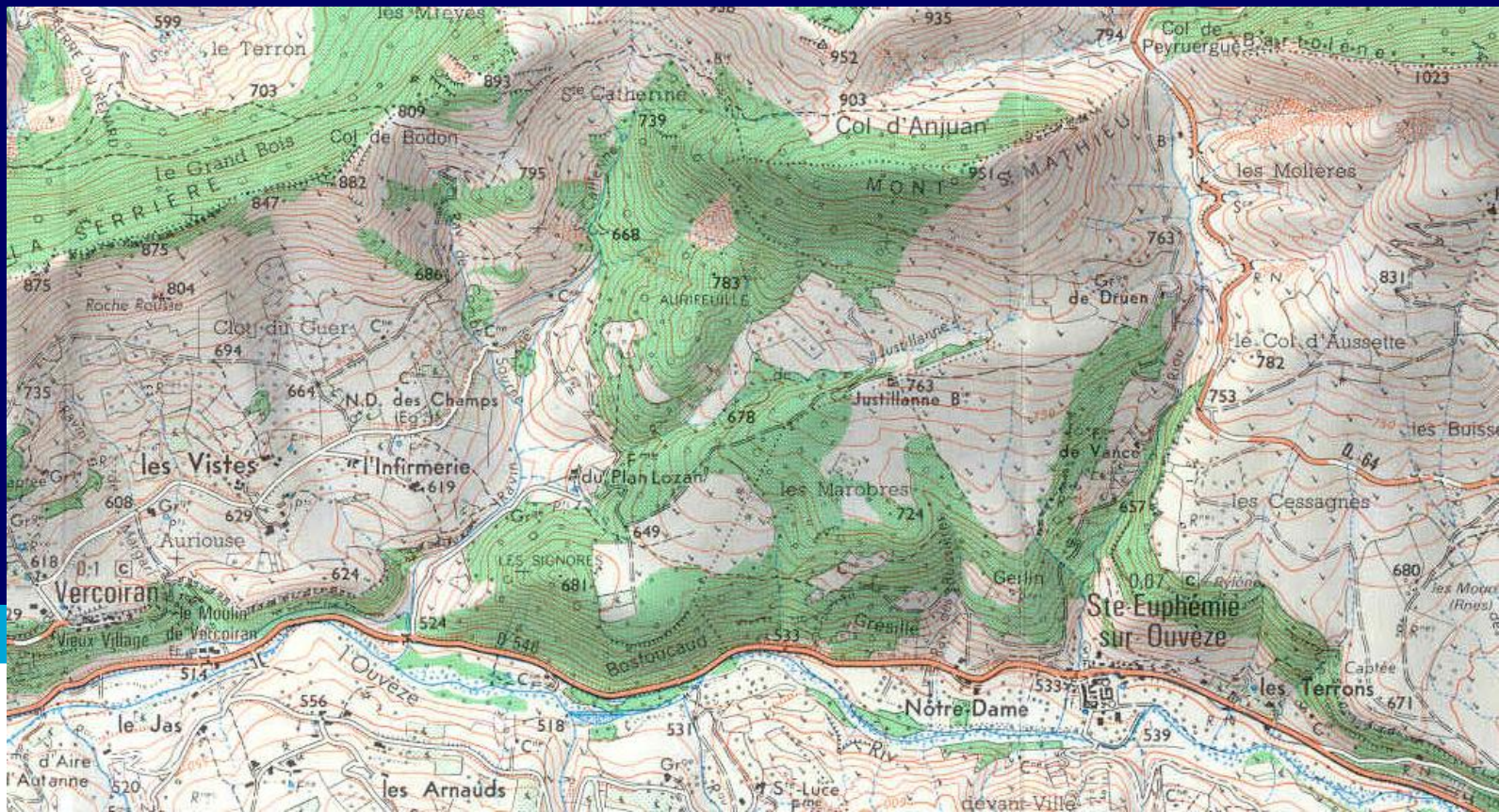
Topografische kaarten

- Op topografische kaarten is d.m.v. hoogtelijnen het relief aangegeven.
- Hoogtelijnen zijn de geprojecteerde snijlijnen van het aardoppervlak met horizontale vlakken op verschillende niveaus.
- Ze geven aan waar het aardoppervlak zich op een bepaalde hoogte bevindt.



Hoogtelijnen

- Aan de hand van het hoogtelijnen patroon kan men een idee krijgen over de vorm van het landschap:
 - lijnen dicht bij elkaar: steile helling
 - waar bevinden zich bergen en dalen



Drome,
Frankrijk



Geologische kaarten

- Geologische kaarten laten zien waar verschillende gesteenten aan de oppervlakte (zouden) komen



Gesteenten

- Gesteente = aggregaat van mineralen dat in natuur voorkomt.
- 3 soorten gesteenten:
 - Stollingsgesteenten
 - Afzettingsgesteenten
 - Metamorfe gesteenten



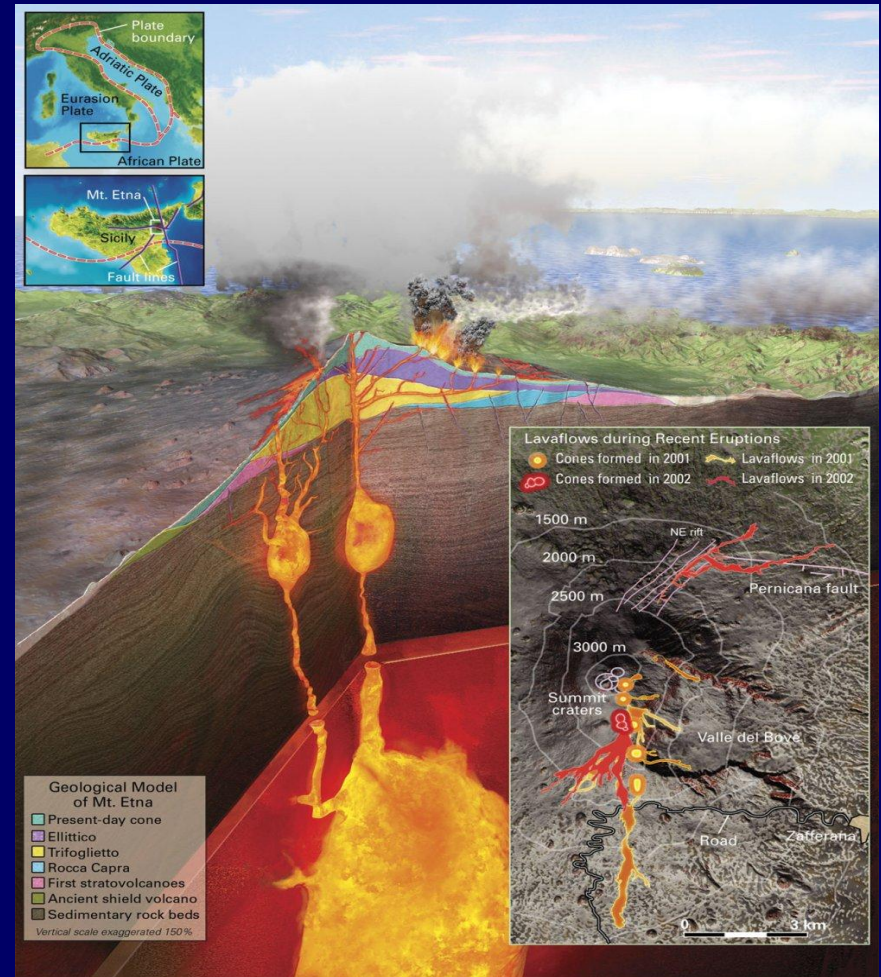
Grand Canyon, USA

Stollingsgesteenten

- Gesmolten gesteente afkomstig uit binnenste van de aarde dat stolt aan of onder het aardoppervlak.
- Basalt, lava, tuf, gabbro, graniet.
- Vaak in lagen, ook als grote (intrusie)lichamen (graniet, gabbro)

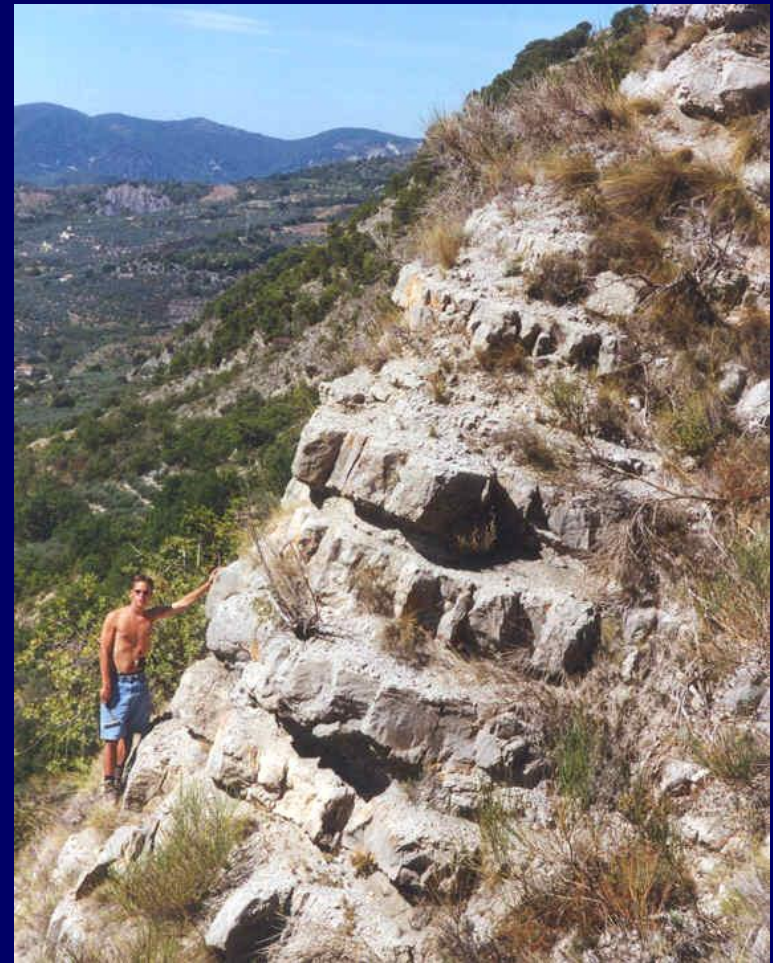


Laacher See, D.



Afzettingsgesteenten

- Erosieproducten die na transport door ijs, water of wind weer worden afgezet.
- Zandsteen, kalksteen, schalie.
- Vrijwel altijd in lagen afgezet.
- Sedimenten



Drome,
Frankrijk

Purnululu,
Australie

Metamorfe gesteenten

- Gesteenten die aan zo'n hoge druk en/of temperatuur hebben blootgestaan dat zich nieuwe mineralen hebben gevormd of dat het gesteente is gerekristalliseerd.
- Gneiss, schist, marmer, leisteen
- Soms in lagen, soms niet



Alpen, Italie

Dagzomen

- Een plek waar een gesteente aan de oppervlakte komt wordt ook wel een **dagzoom** genoemd (eng: outcrop)
- De dagzoom is de doorsnijding van het gesteente en het aardoppervlak.

Is het gesteente gelaagd, met een bepaalde dikte, dan wordt de dagzoom een strook op de kaart.



Sheep Mountain,
USA

Gesteente lagen

- Bij dit practicum zullen we er van uitgaan dat het gesteente een afzettingsgesteente is, dat oorspronkelijk horizontaal is afgezet in een meer of zee, en dat daardoor een vlakke laag met een bepaalde dikte vormt.



**Fish River Gorge,
Namibia**

Deformatie

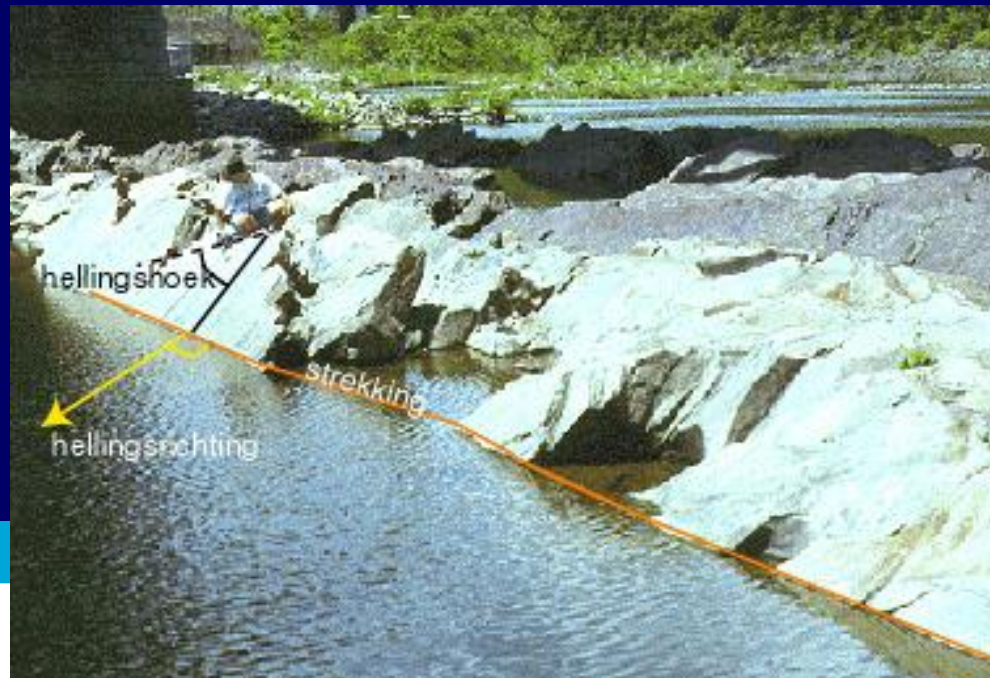
- Aangezien deze lagen na deformatie vaak niet meer horizontaal liggen, moet de orientatie van dat vlak in de ruimte worden vastgelegd



Kust van Devon,
UK

Orientatie van een vlak

- Deze wordt gegeven m.b.v. drie basis begrippen:
 - **strekking**: een horizontale lijn in het vlak
 - **hellingsrichting**: de richting waarin het vlak naar beneden gaat, loodrecht op de strekking
 - **hellingshoek**: de hoek waaronder het vlak naar beneden gaat t.o.v. het horizontale vlak

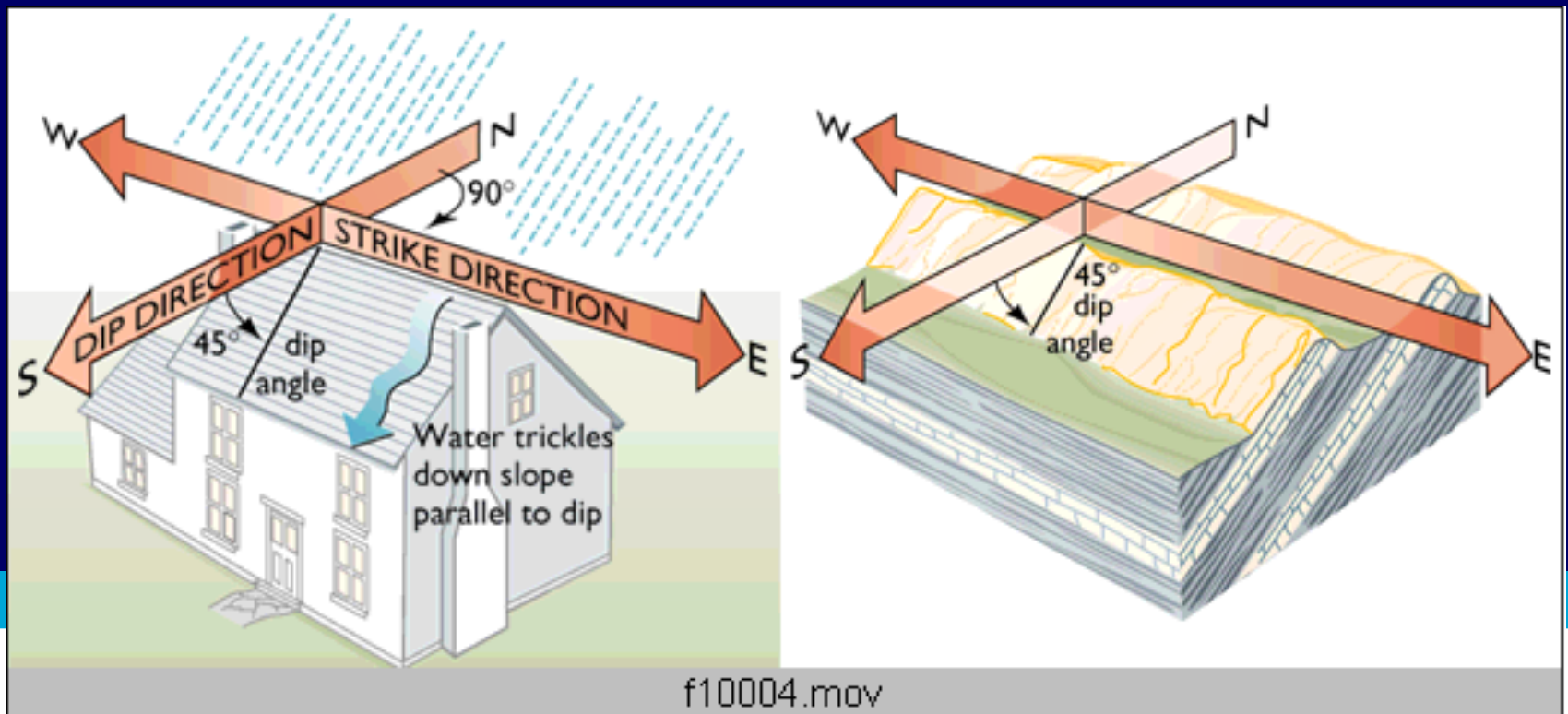


Orientatie

- De strekking is een horizontale lijn met een bepaalde kompasrichting (tussen 0 en 180 graden)
- De hellingsrichting is een kompasrichting tussen 0 en 360 graden
- de hellingshoek is de hoek t.o.v. de horizontaal, tussen 0 en 90 graden
- Notatie: **hellingsrichting/hellingshoek**, dus bv 330/45 of 210/23
- Wen eraan om de HR altijd met 3 cijfers en de HH altijd met 2 cijfers te schrijven (dus 002/05) om verwarring te voorkomen

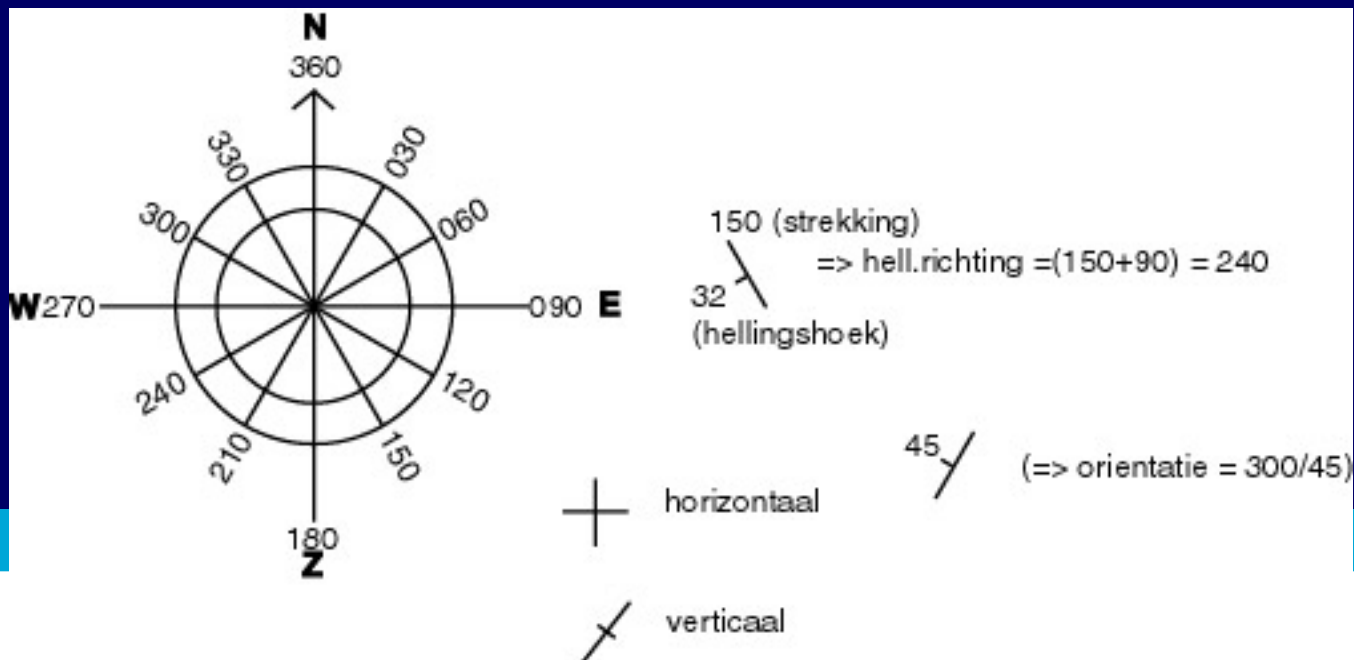
orientatie

- Engels:
 - strekking = strike,
 - hellingrichting = dip direction
 - hellingshoek = dip angle



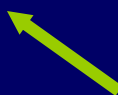
Notatie op kaart

- De orientatie wordt op een (geologische) kaart aangegeven met een laagstandsteken:
- lange lijn // aan strekking,
- korte lijn // aan hellingsrichting
- getal met hellingshoek



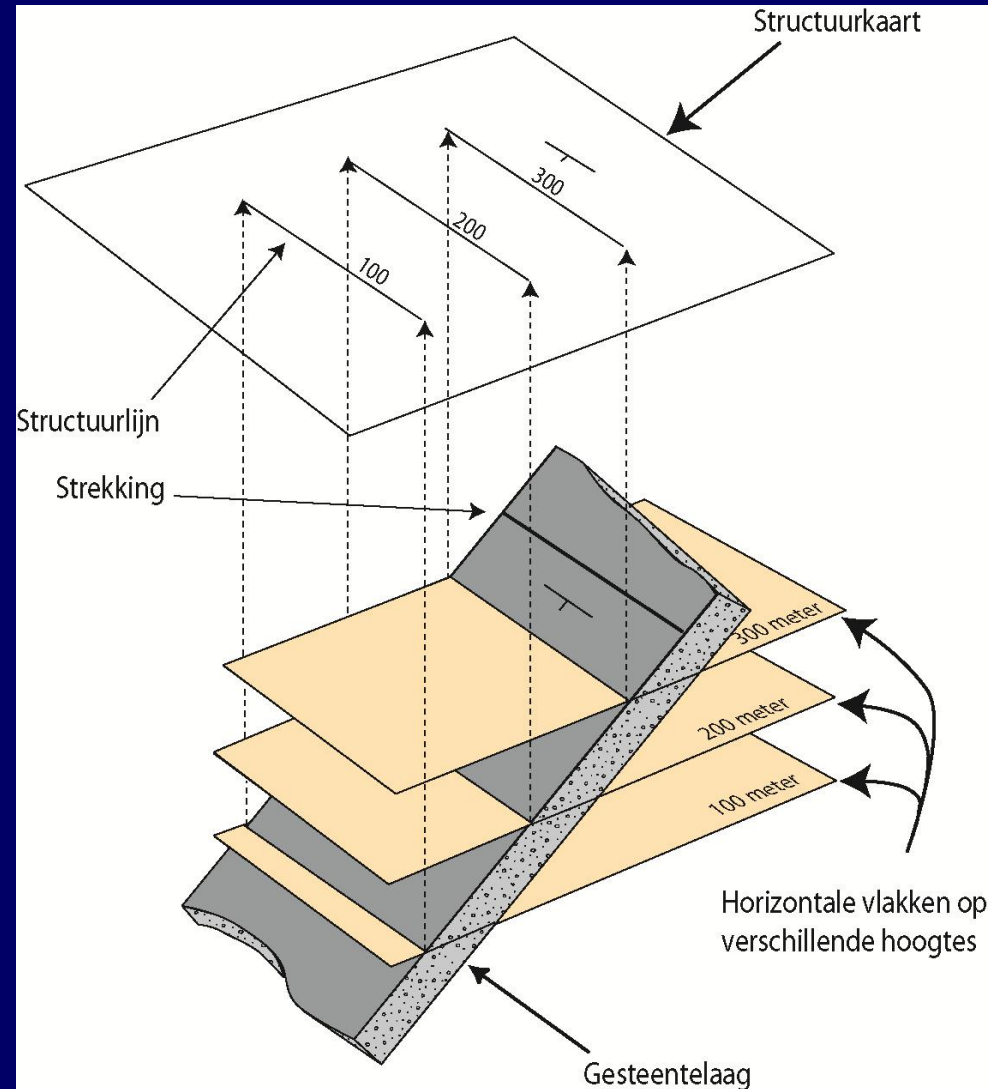
Orientatie van een lijn

- Geheel analoog kan ook de orientatie van een (geologische) lijn worden vastgelegd
 - azimuth = richting waarin hij naar beneden gaat (vgl hellingsrichting)
 - duiking = hoek waaronder hij naar beneden gaat (vgl hellingshoek)
- Notatie: LIN azimuth/ duiking, dus bv LIN 345/56
- Op kaart:

56 

Structuurlijnen

- Op een topografische kaart wordt het aardoppervlak weergegeven met hoogtelijnen
- Op de zelfde manier kan een geologisch vlak worden getekend op een kaart
- We spreken dan van **structuurlijnen**

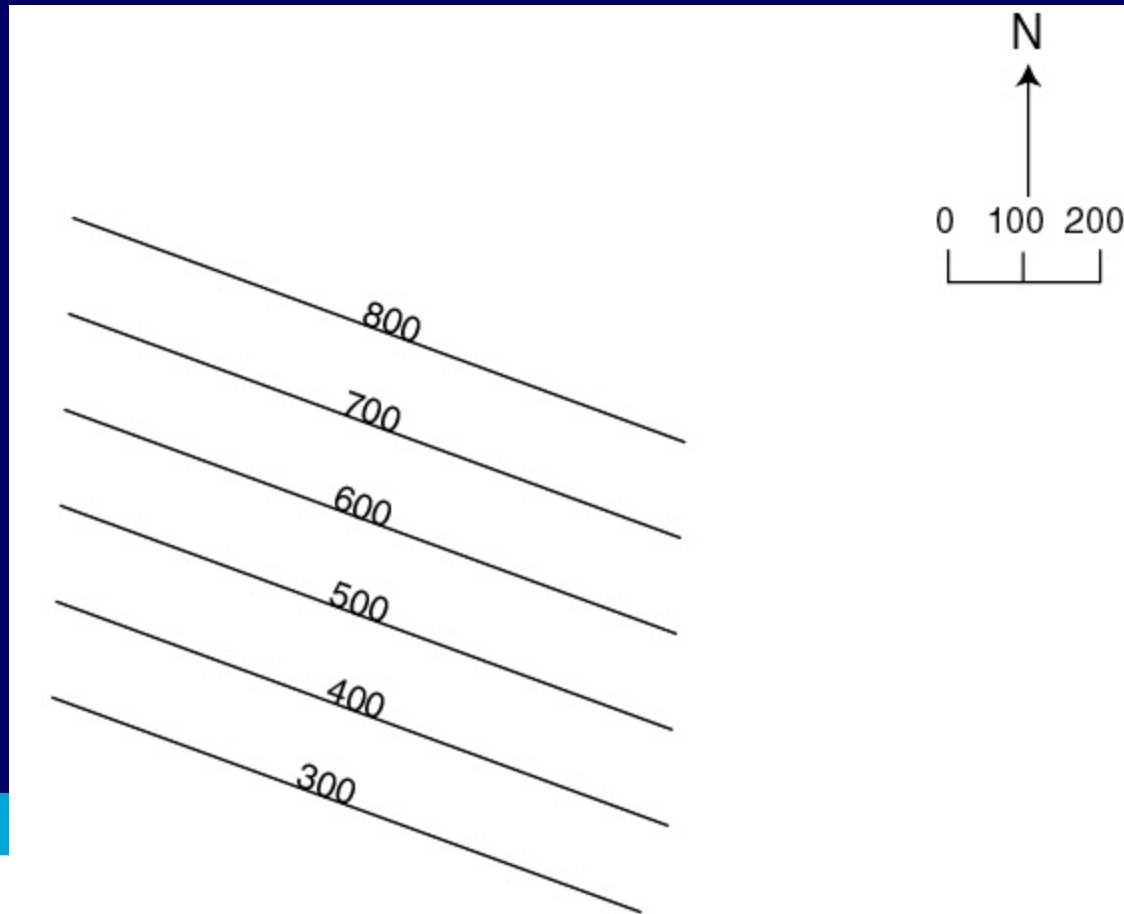


Structuurlijn constructies

- Een structuurkaart geeft een driedimensionaal beeld van een geologisch vlak in de ondergrond
- Tussen de orientatie van een vlak en zijn structuurlijnen bestaat een duidelijk verband
- De volgende constructies kunnen we hiermee verrichten:
 - structuurlijnen + schaal => orientatie
 - schaal + orientatie => structuurlijnen
 - driepuntsconstructie => structuurlijnen
 - dagzoom + hoogtelijnen => structuurlijnen
 - structuurlijnen + hoogtelijnen => dagzoom

Structuurlijnen + schaal 1

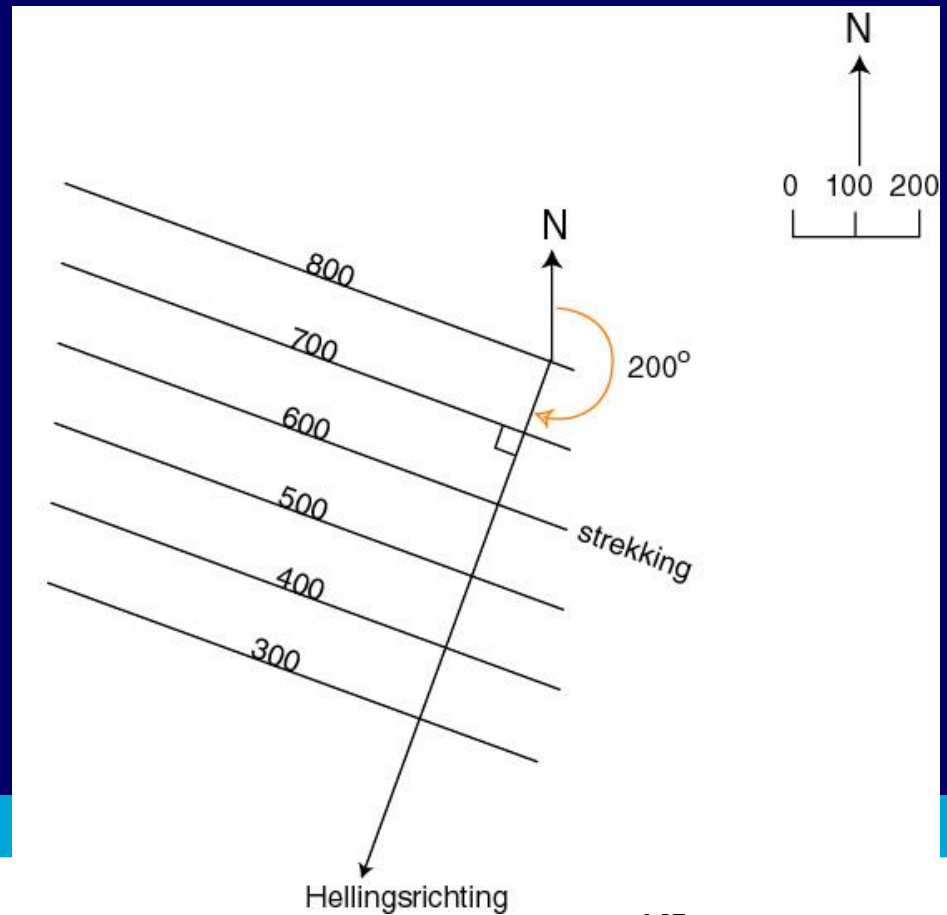
- Gegeven: een kaart met structuurlijnen, schaal en een N-pijl



Structuurlijnen + schaal 2

- De structuurlijnen lopen evenwijdig aan de strekking, de hellingsrichting staat daar loodrecht op en is de richting waarin het vlak naar beneden gaat

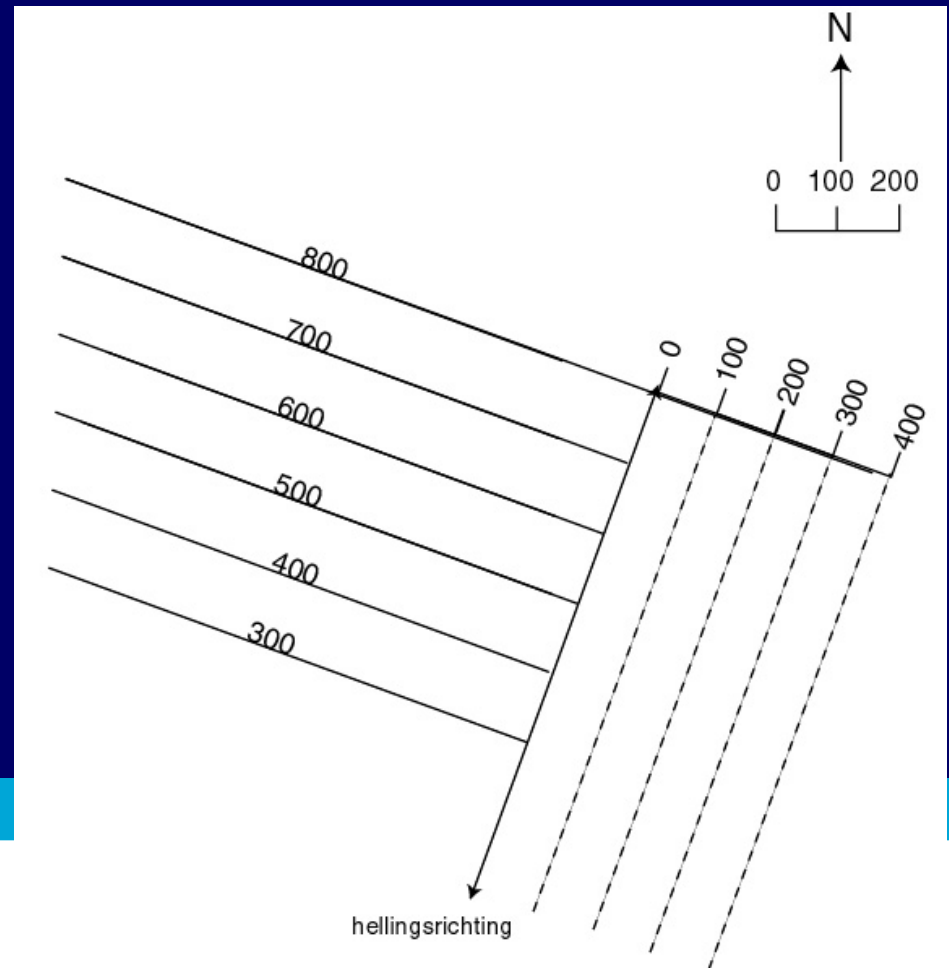
De hellingsrichting kan nu opgemeten worden t.o.v. het noorden (hier 200°)



structuurlijnen + schaal 3

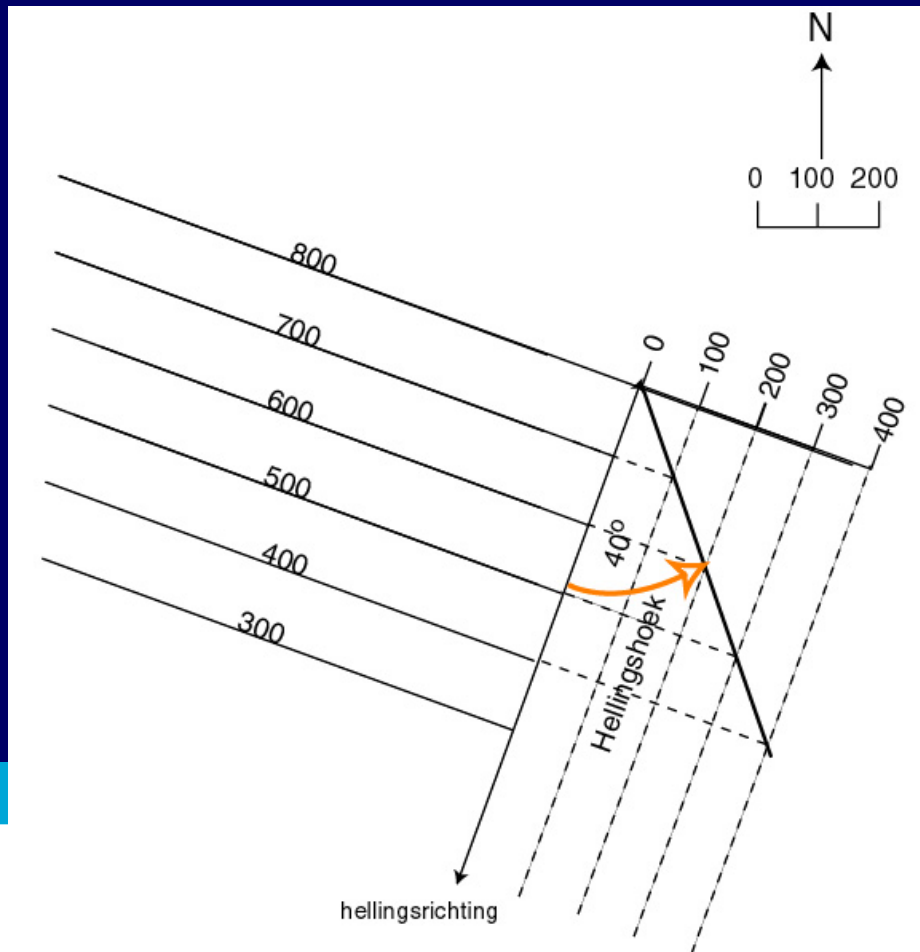
- Voor de hellingshoek moeten we weten hoe steil het vlak naar beneden gaat
- Trek hiertoe een structuurlijn door en zet hierop de schaal uit

Teken ook een aantal hulplijntjes loodrecht op de structuurlijnen

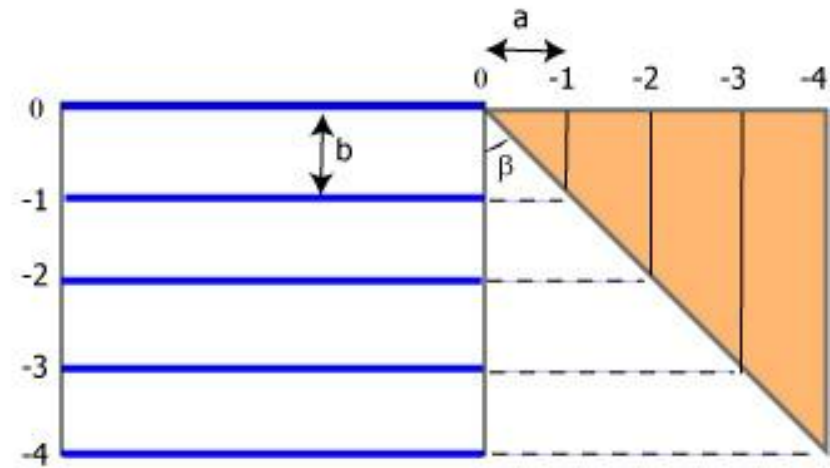
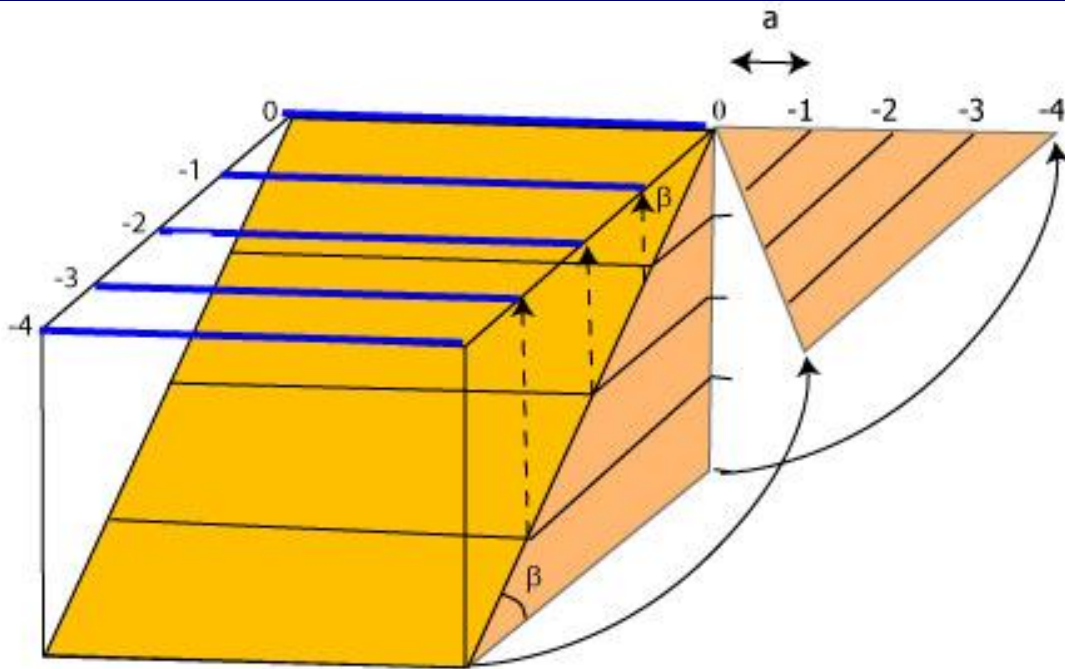


structuurlijnen + schaal 4

- Door nu de structuurlijnen door te trekken en te laten snijden met de hulplijnen is hun snijlijn te bepalen.
- Deze geeft aan hoeveel de hellingshoek bedraagt.
- Deze is nu te meten (hier 40°)
- Je tekent als het ware een zijaanzicht van de laag.
- Denk erom de goede hoek op te meten!!
- De orientatie bedraagt nu dus 200/40

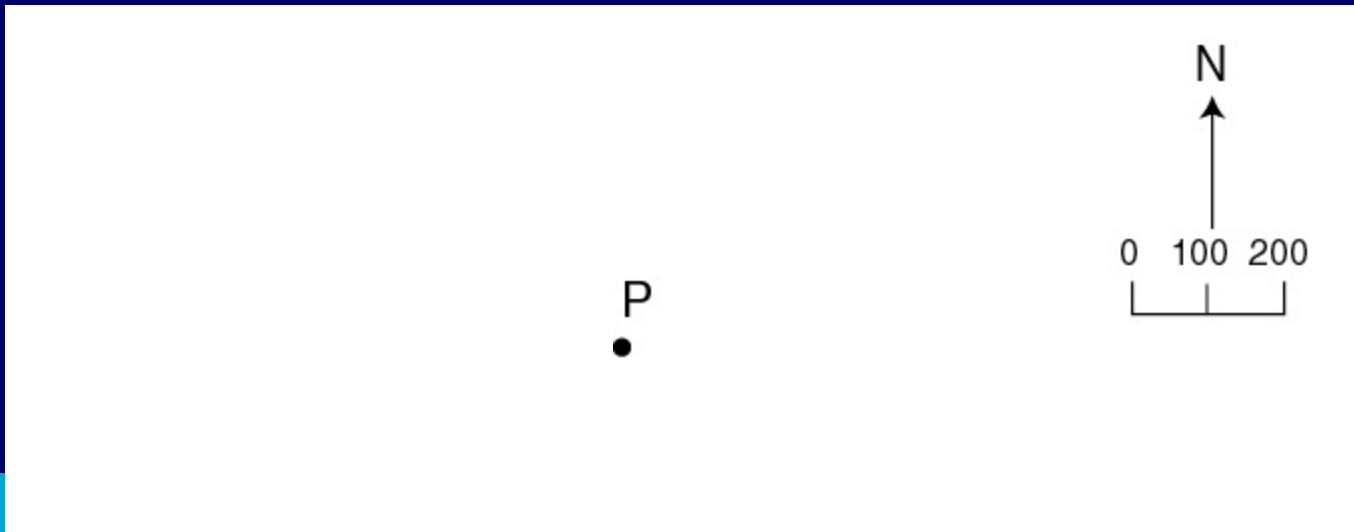


diagram



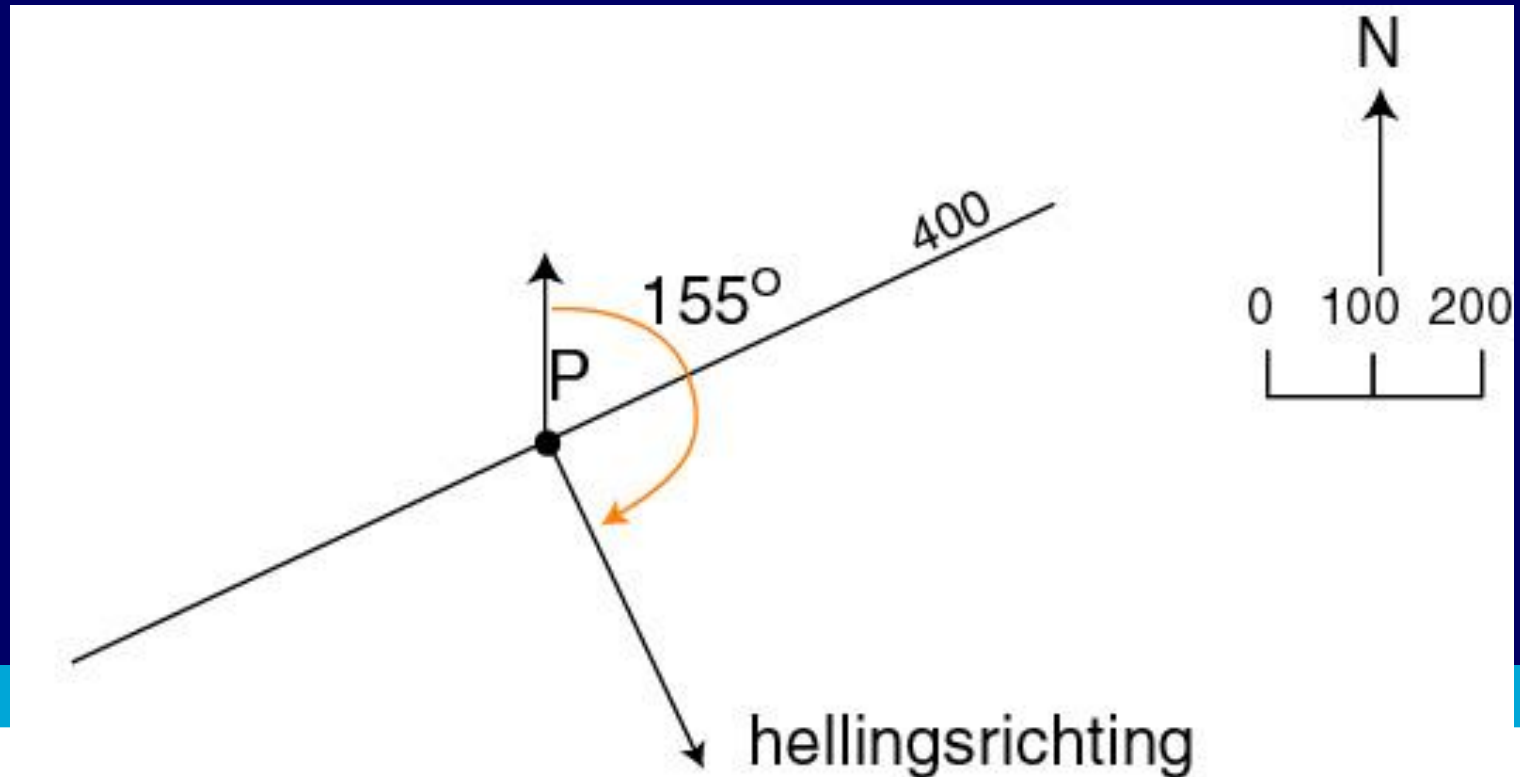
orientatie + schaal 1

- De vorige constructie werkt ook omgekeerd:
- Weten we de orientatie en de schaal, en hebben we een punt waar het vlak zich bevindt, dan kunnen we de structuurlijnen tekenen
- Stel: in punt P, dat zich op 400 m hoogte bevindt, is een vlak aangetroffen met orientatie 155/30



orientatie + schaal 2

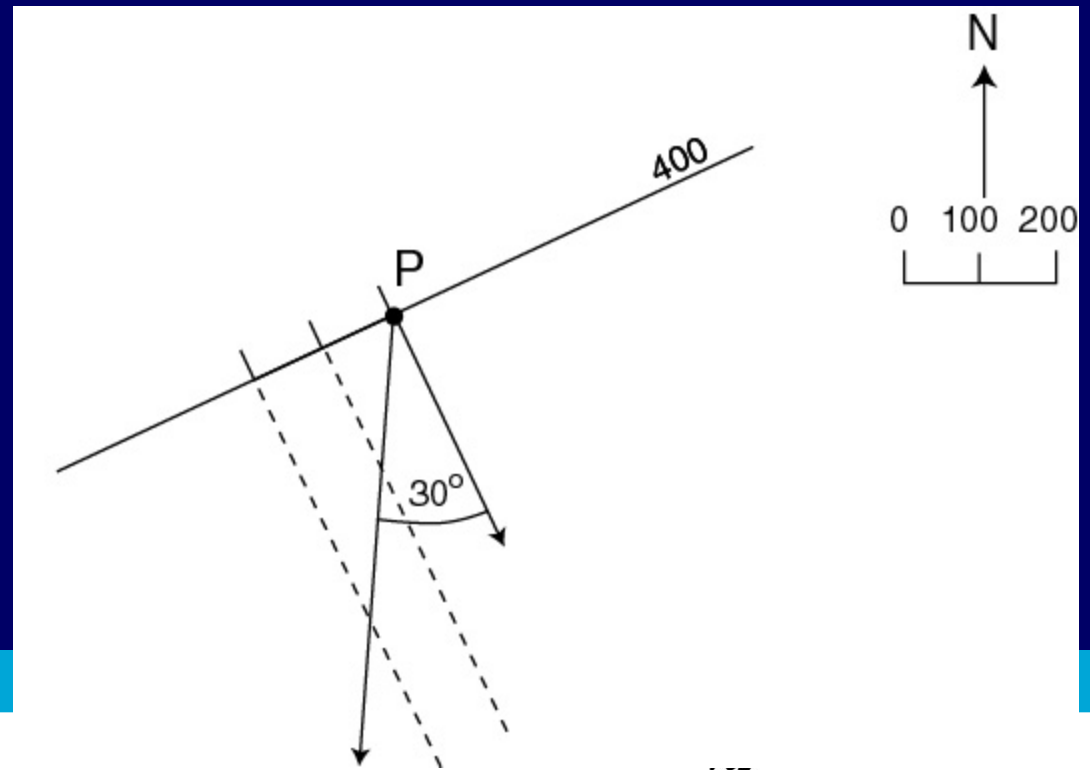
- In punt P is nu m.b.v. een N-pijl, de hellingsrichting te tekenen
- Loodrecht daarop kan nu de eerste structuurlijn getekend, van 400 m (het vlak was immers in P te zien)



orientatie + schaal 3

- Vervolgens kan de hellingshoek ingetekend t.o.v. de hellingsrichting, wordt de schaal uitgezet op de structuurlijn en kunnen er hulplijnen getekend worden.

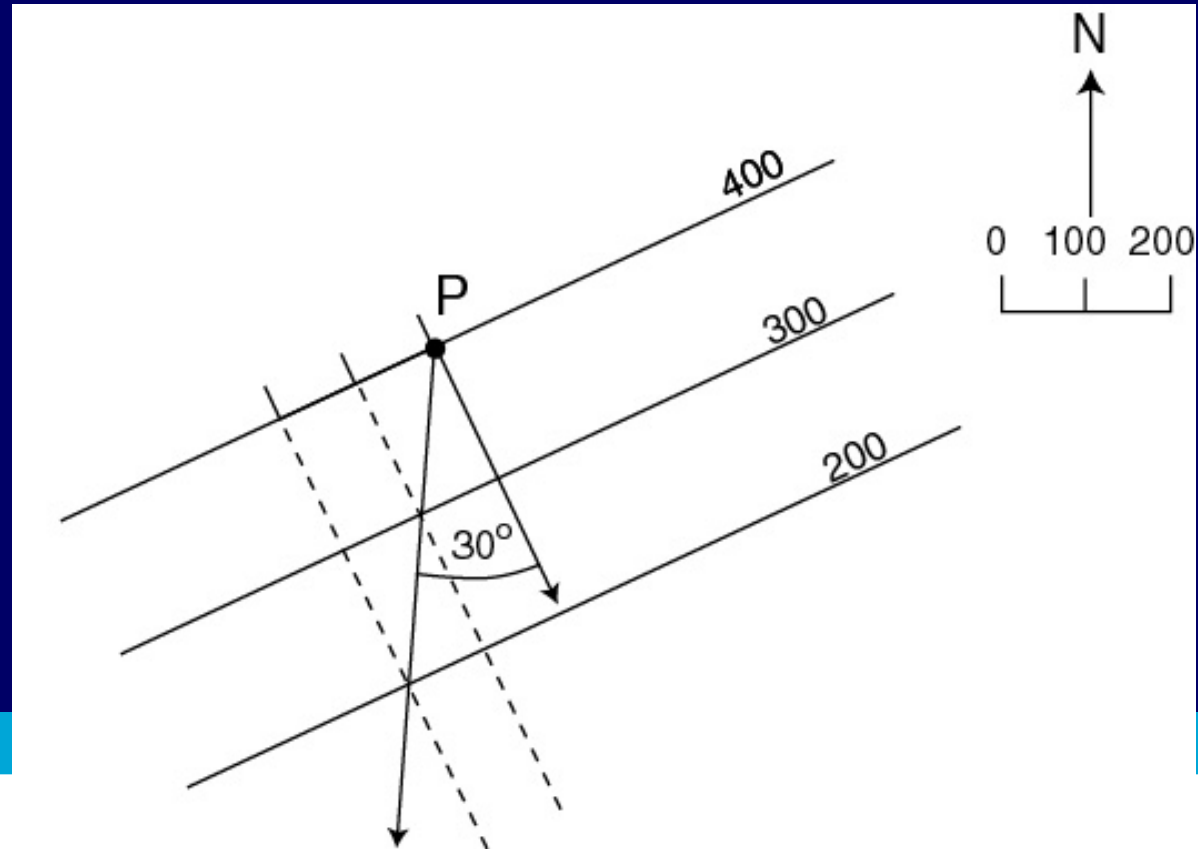
- Dit kan aan beide zijden van de hellingsrichting gedaan, het gaat uiteindelijk om de afstand tussen de structuurlijnen



orientatie + schaal 4

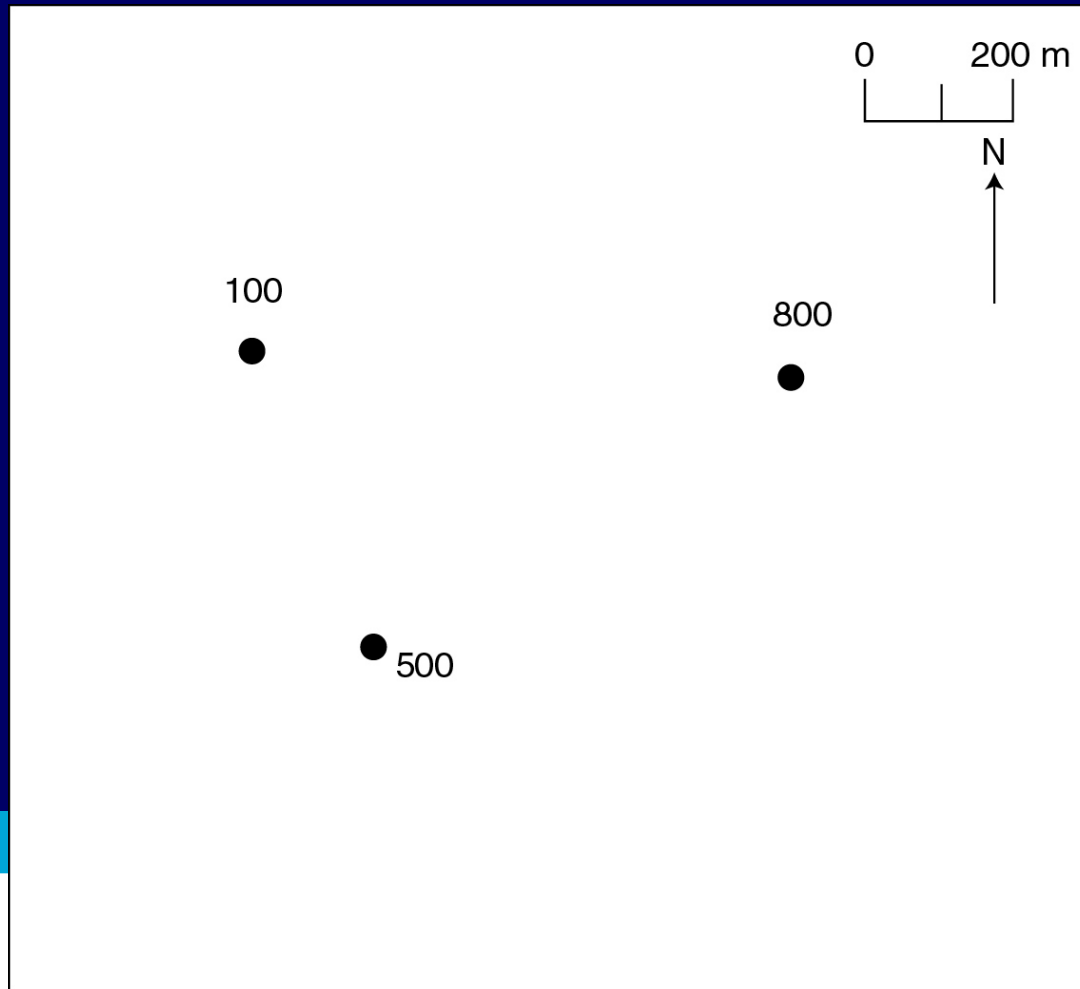
- Door de gevonden snijpunten kunnen nu meer structuurlijnen getekend worden.
- Let erop dat deze de juiste waarde krijgen

Uiteindelijk kunnen zo ook andere structuurlijnen (bv 500, 600 en 100, 0, -100 enz getekend worden, met steeds dezelfde onderlinge afstand



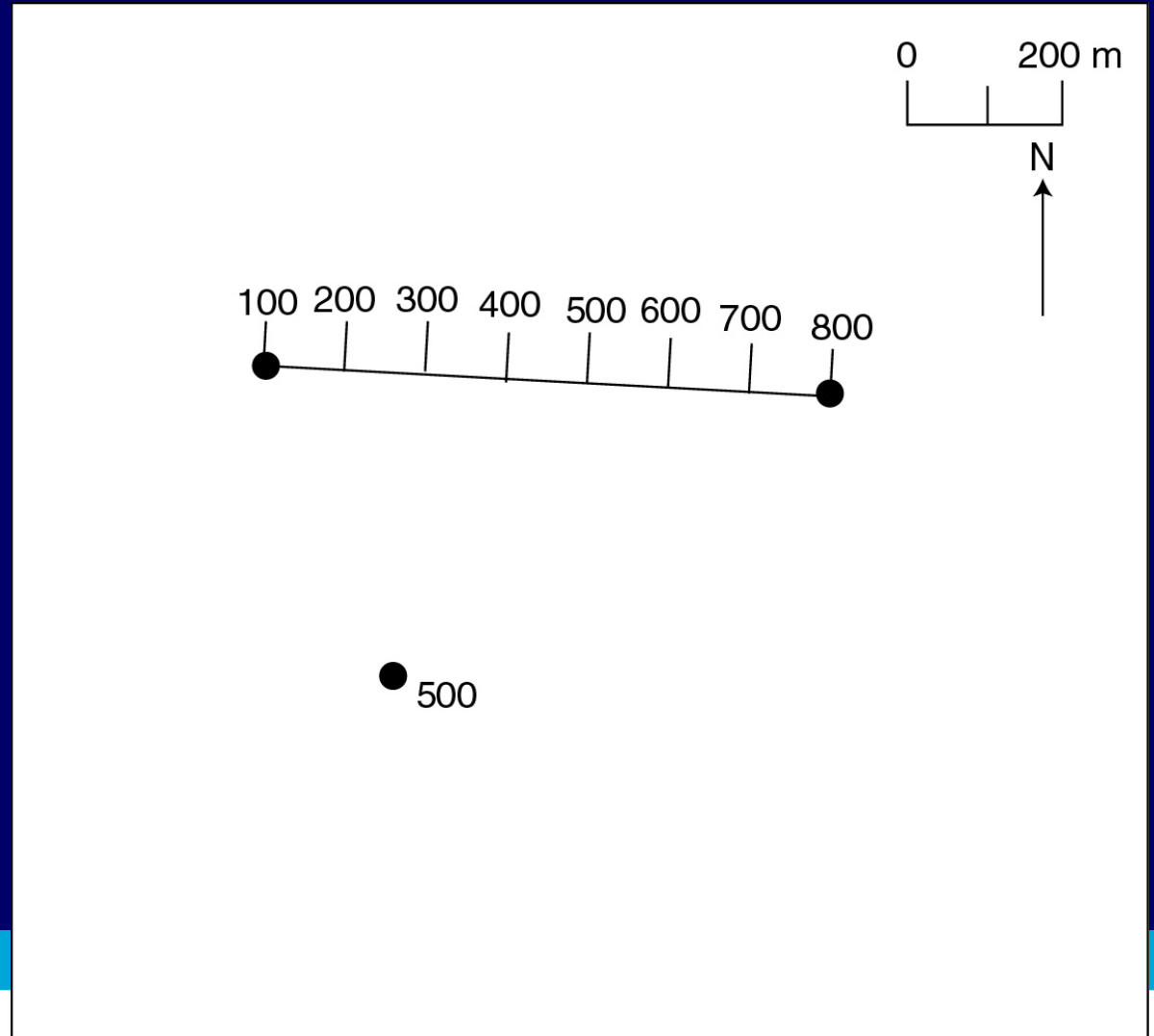
drie punts constructie

- Zijn van een (plat) vlak drie punten met de bijbehorende hoogte bekend, dan kunnen we de structuurlijnen construeren



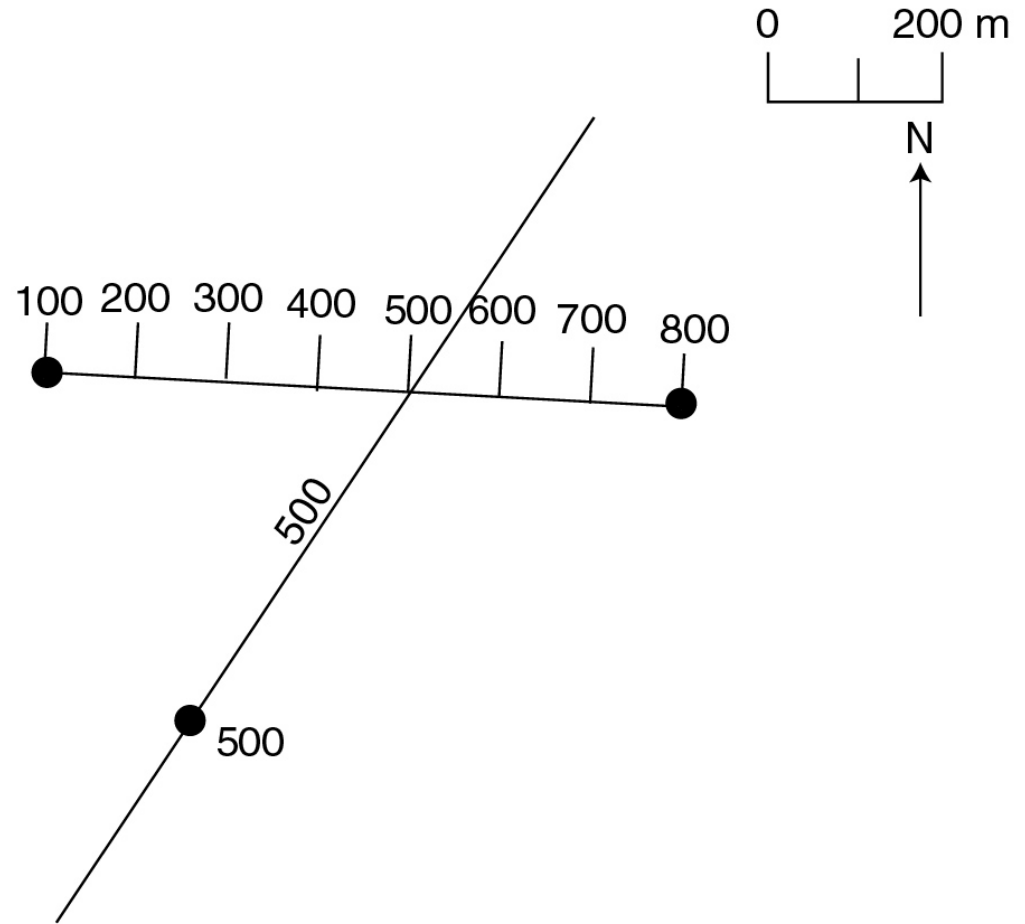
Driepunts 2

- Als eerste tekenen we een verbindinglijn tussen het hoogste en laagste punt.
- Hiertussen maken we een schaalverdeling die aangeeft waar het vlak zich bevindt tussen de twee uitersten



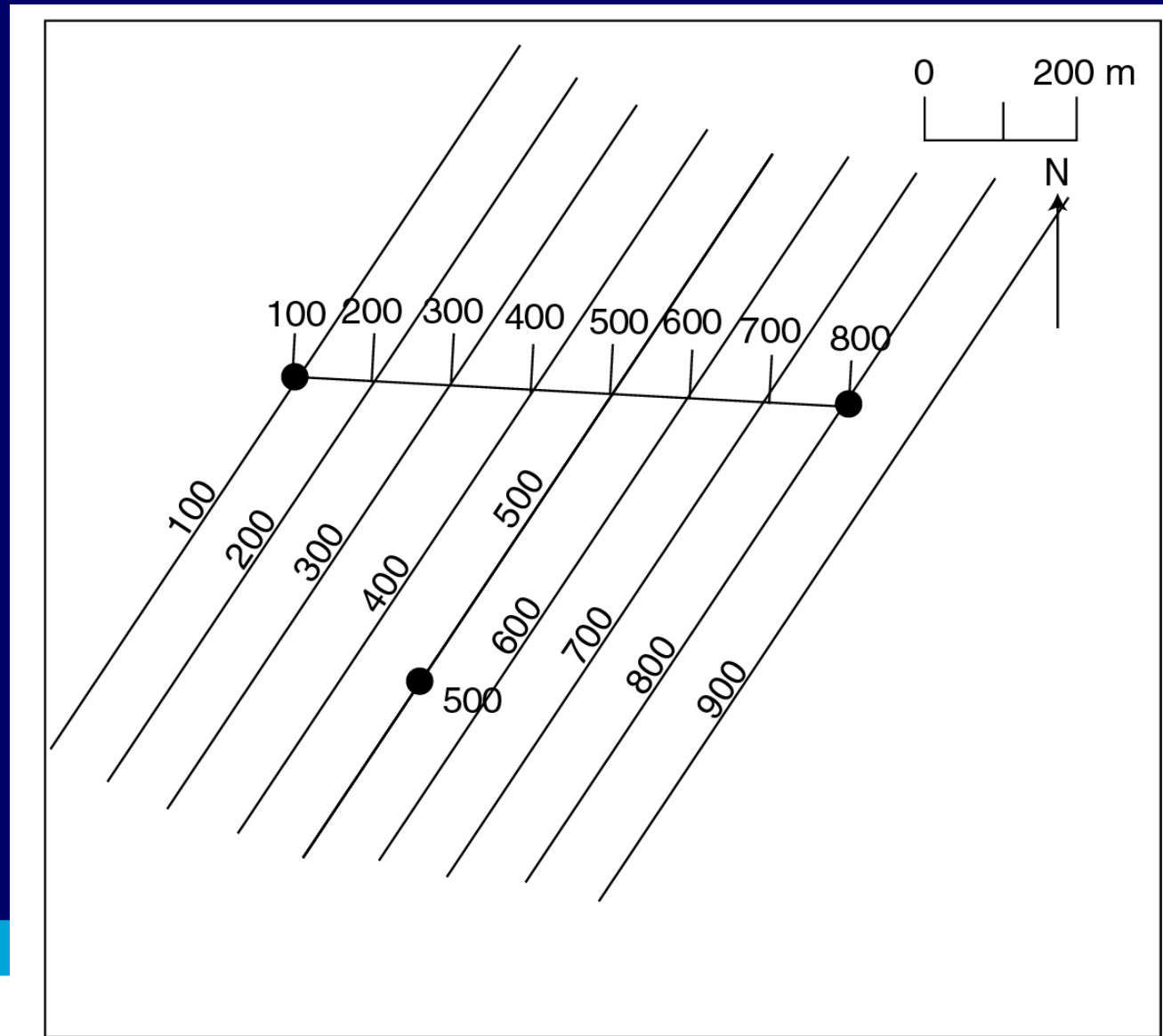
driepunts 3

•Aangezien we nu twee punten weten waar het vlak zich op 500 meter bevindt (het onderste punt & tussen de uitersten) kunnen we de eerste structuurlijn tekenen, die van 500 m. in dit geval.



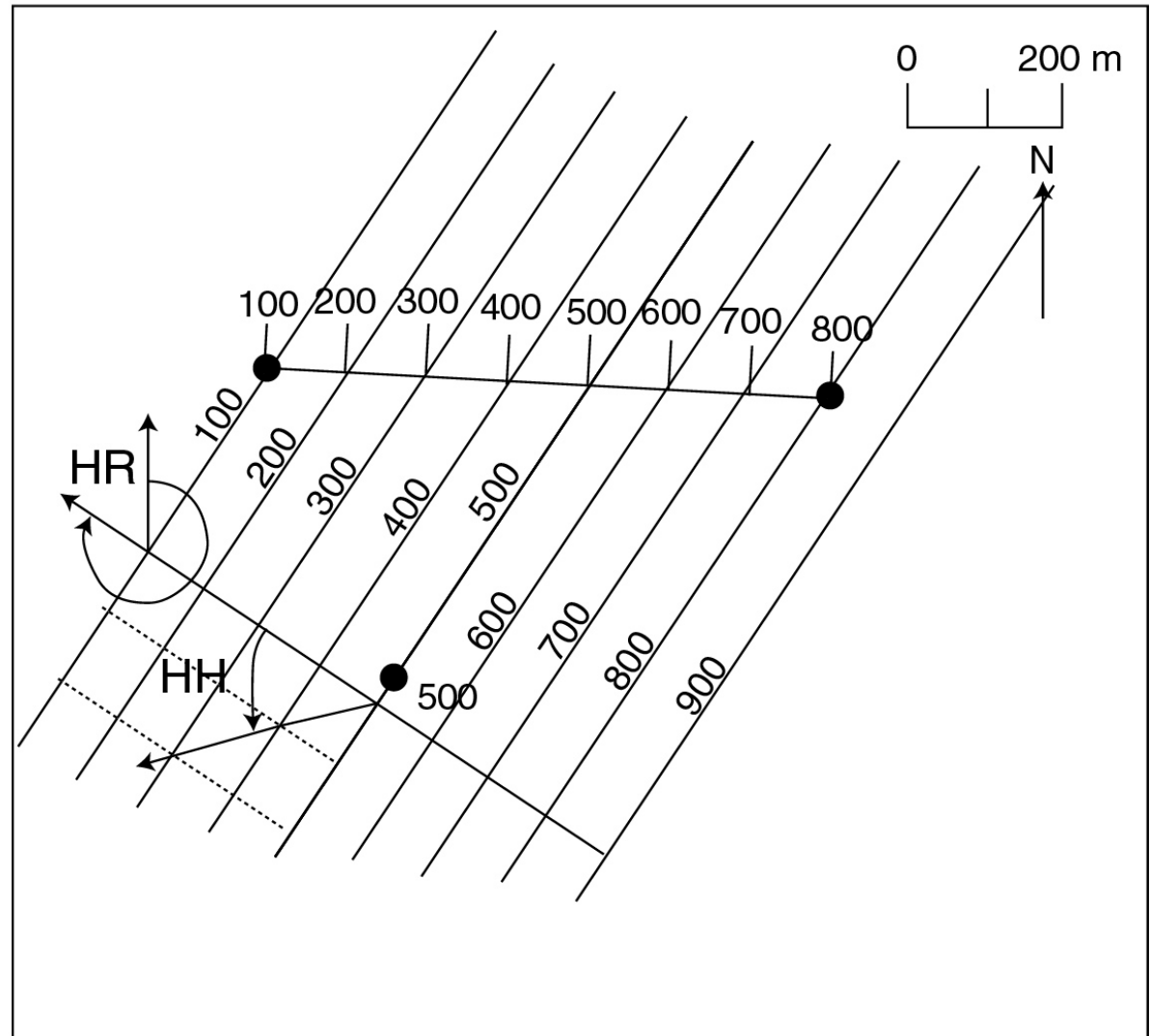
driepunts 4

- Evenwijdig aan de eerste structuurlijn kunnen we nu de andere structuurlijnen tekenen.....



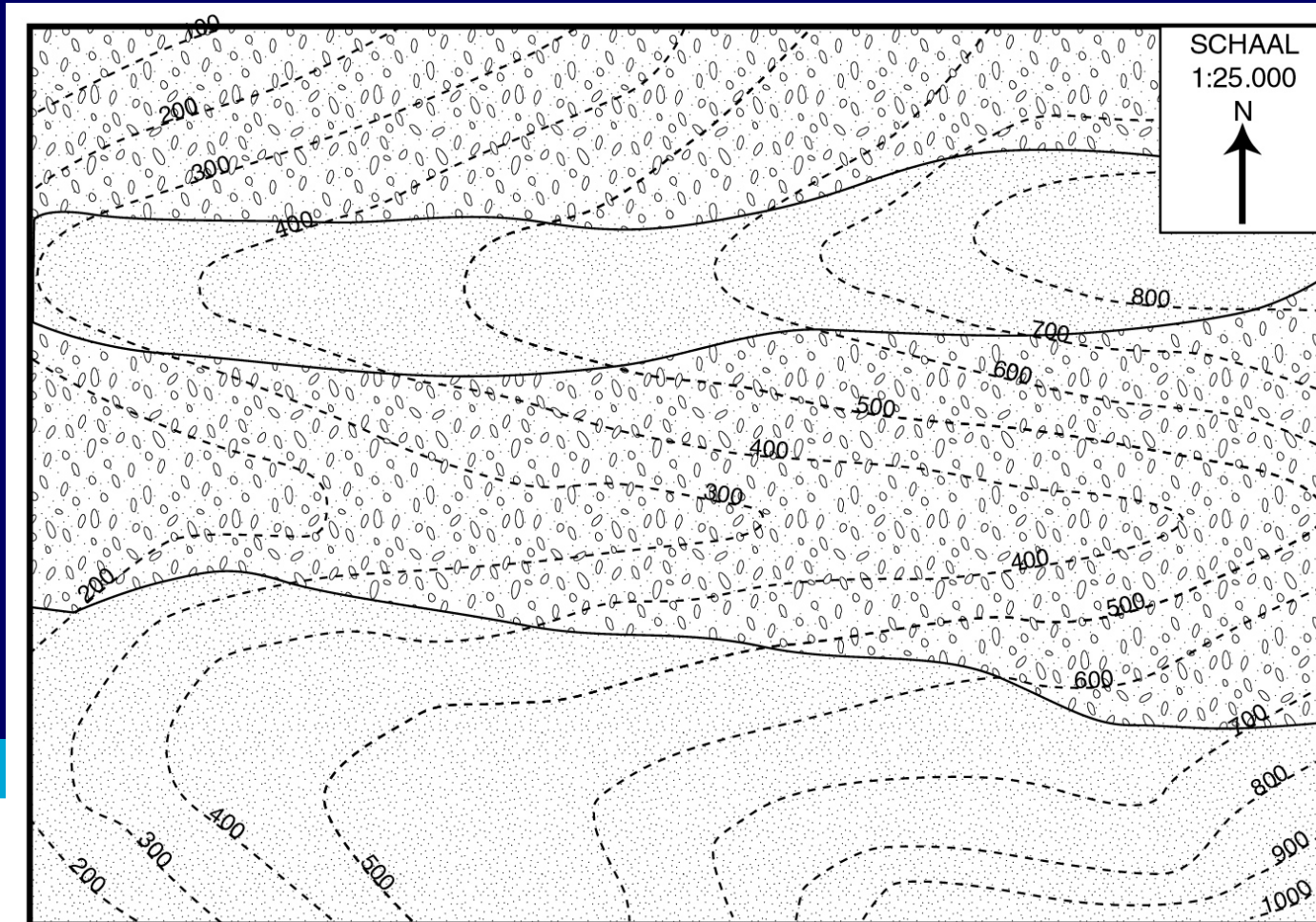
Driepunts 5

-en door gebruik te maken van de N-pijl is de hellingsrichting te bepalen (HR, hier 310), en met de schaal is de hellingshoek (HH, hier 50) te vinden.
- De orientatie van het vlak is dus 310/50.



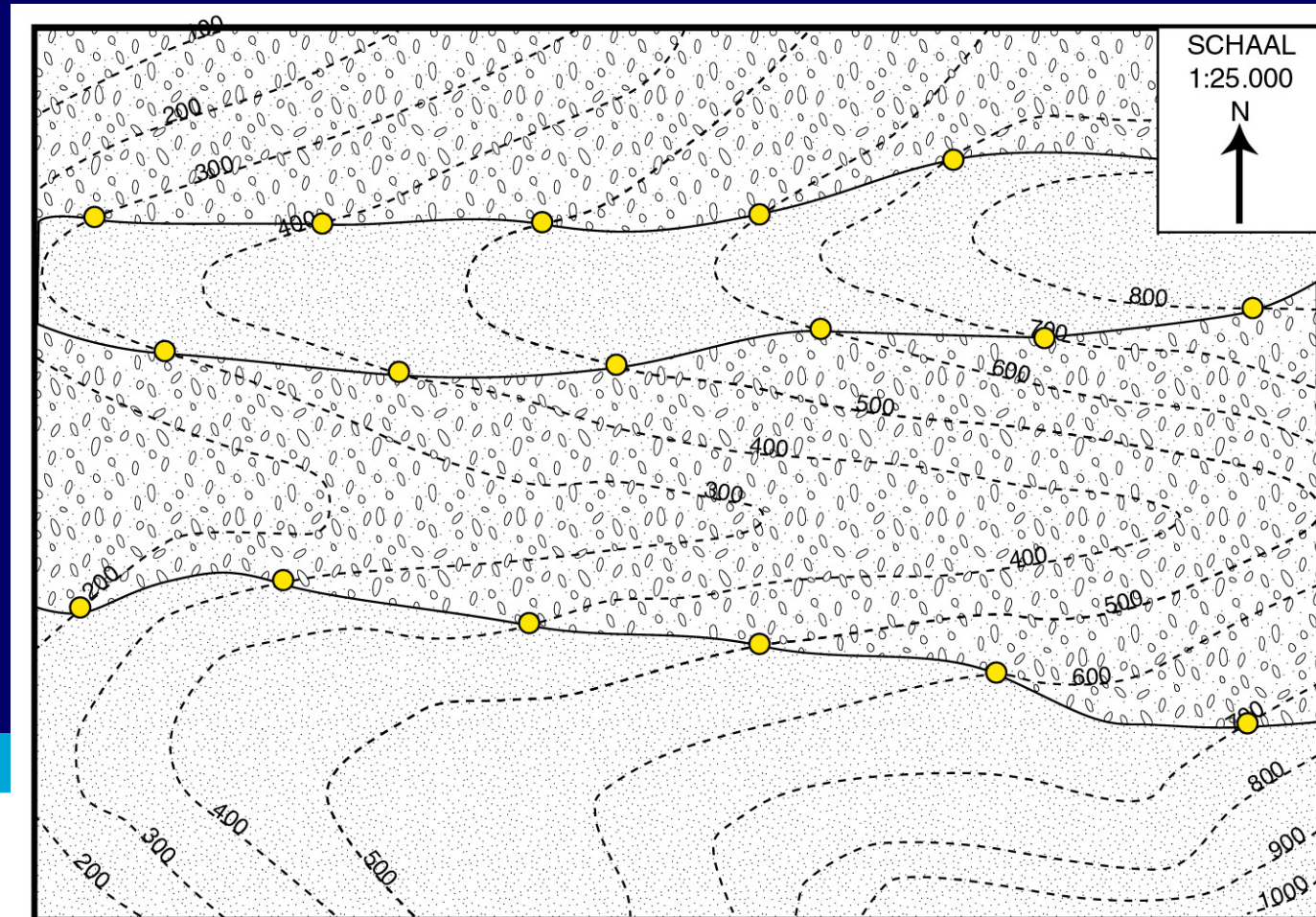
Dagzoom + hoogtelijnen

- Op de onderstaande geologische kaart zie je de dagzomen van twee gesteente pakketten.
- Wat is de orientatie van hun grensvlak?



Dagzoom + hoogte 2

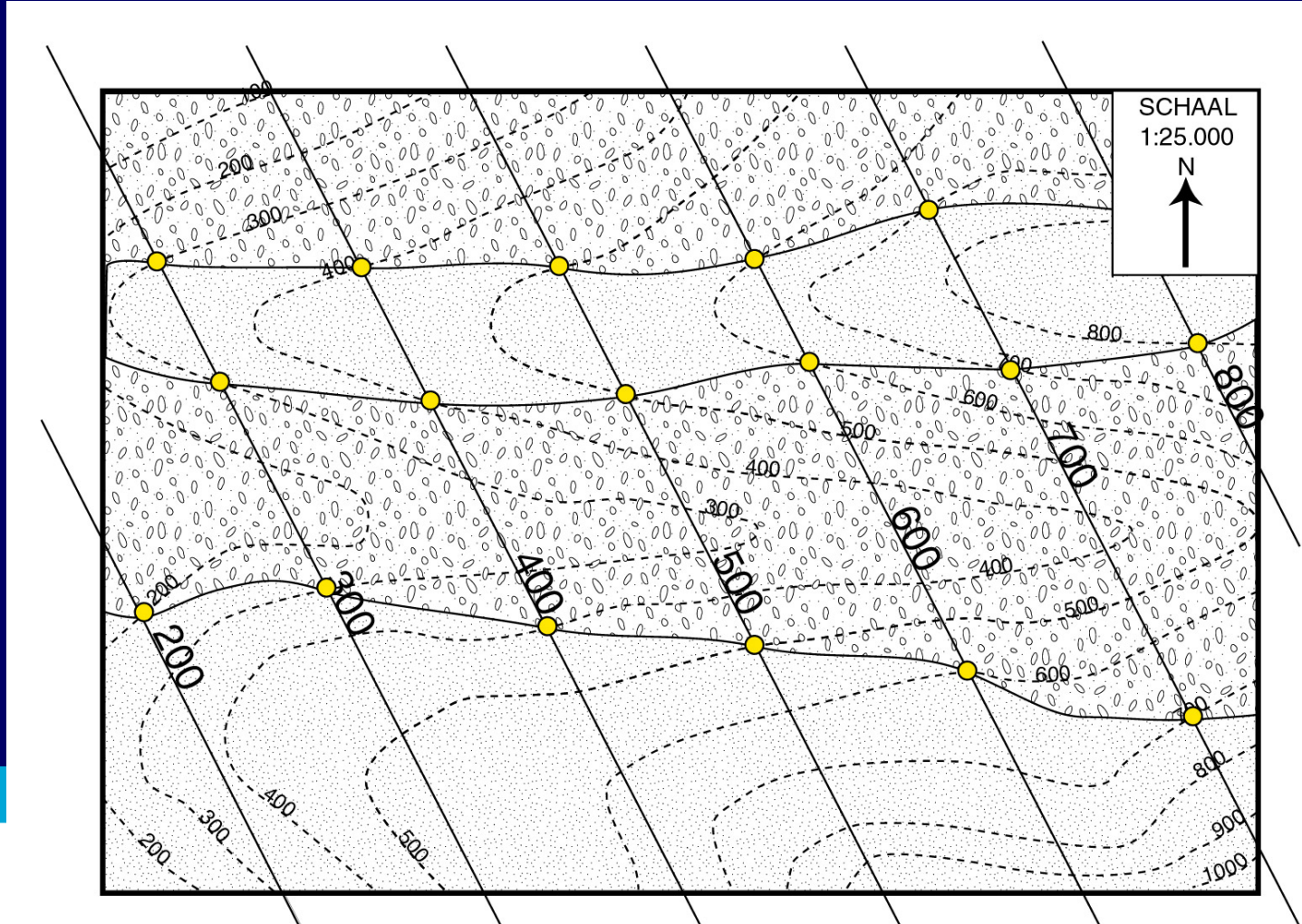
- Als eerste geven we aan waar het grensvlak de hoogtelijnen snijdt.
- Daar weten we immers hoe hoog het vlak zich bevindt.
- Sommige van die punten zullen zich op een zelfde hoogte bevinden....



Dagzoom + hoogte 3

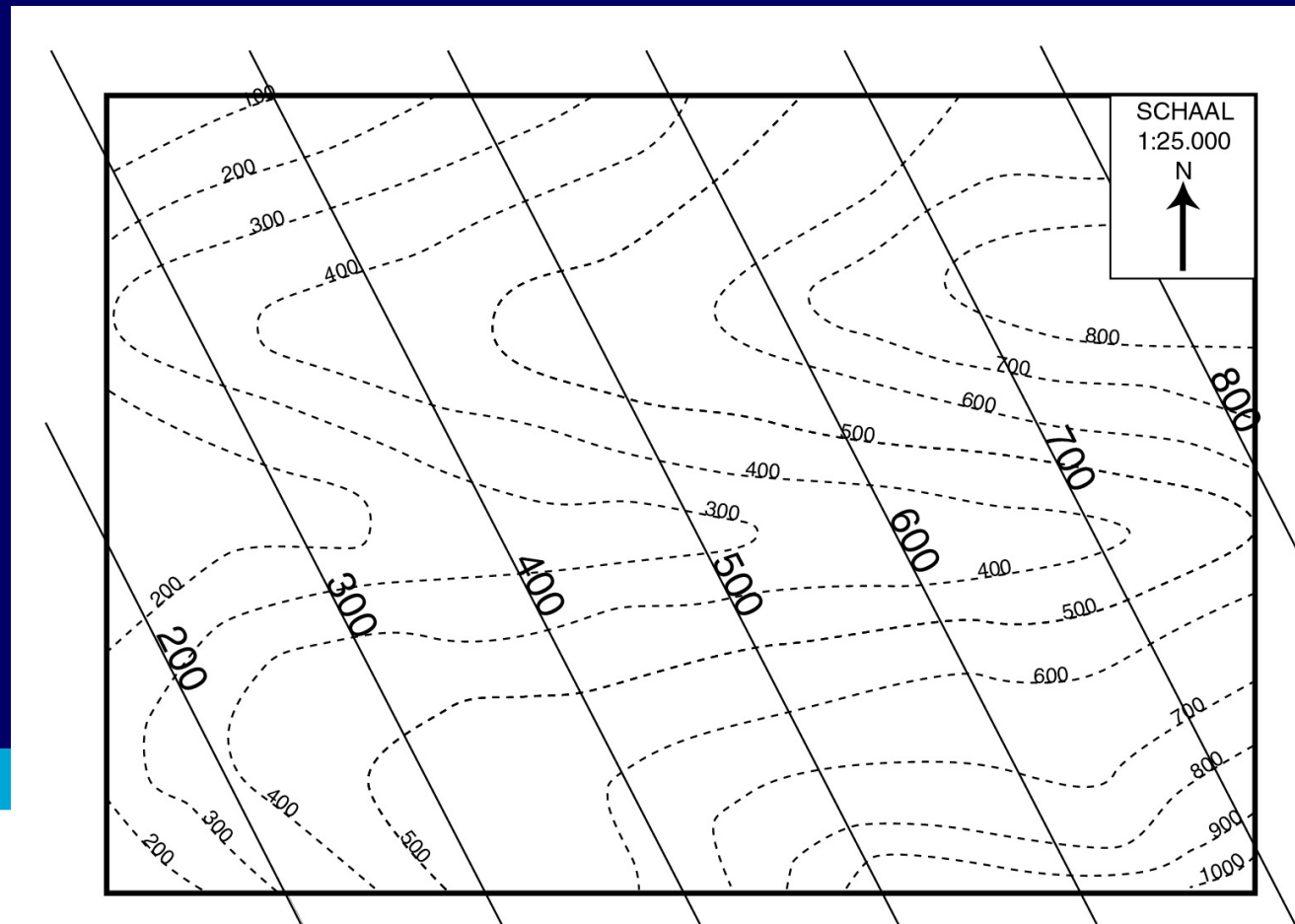
- Door die punten kunnen we nu de structuurlijnen op die hoogte tekenen.
- Door hoogtes met maar een punt tekenen we structuurlijnen evenwijdig aan de andere.

M.b.v het
noorden en
de schaal is
nu de
orientatie te
bepalen



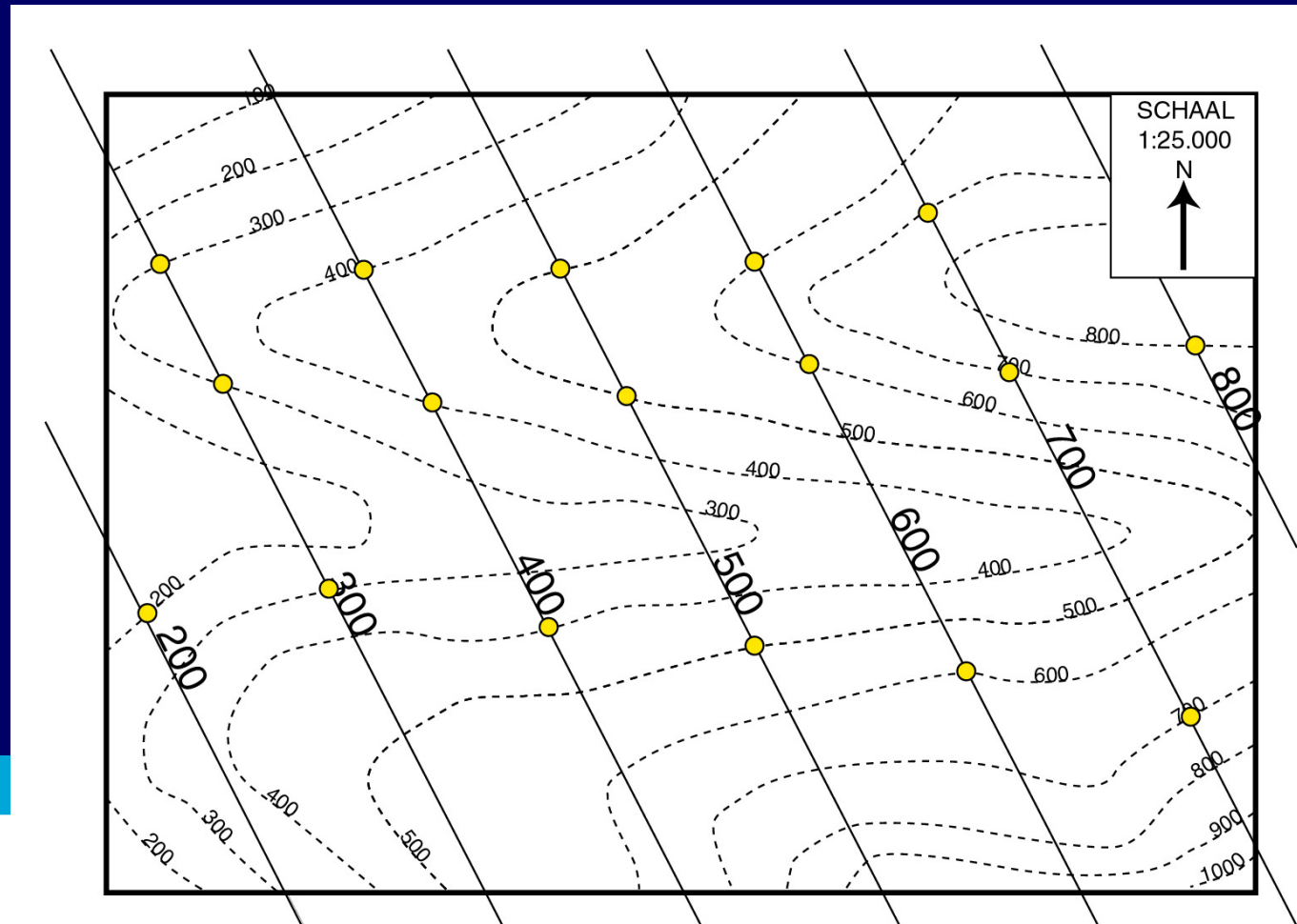
Structuurlijn + hoogtelijn

- Hebben we een hoogtelijnenkaart en de structuurkaart, dan is hiermee de dagzoom, en dus ook de geologische kaart te construeren.



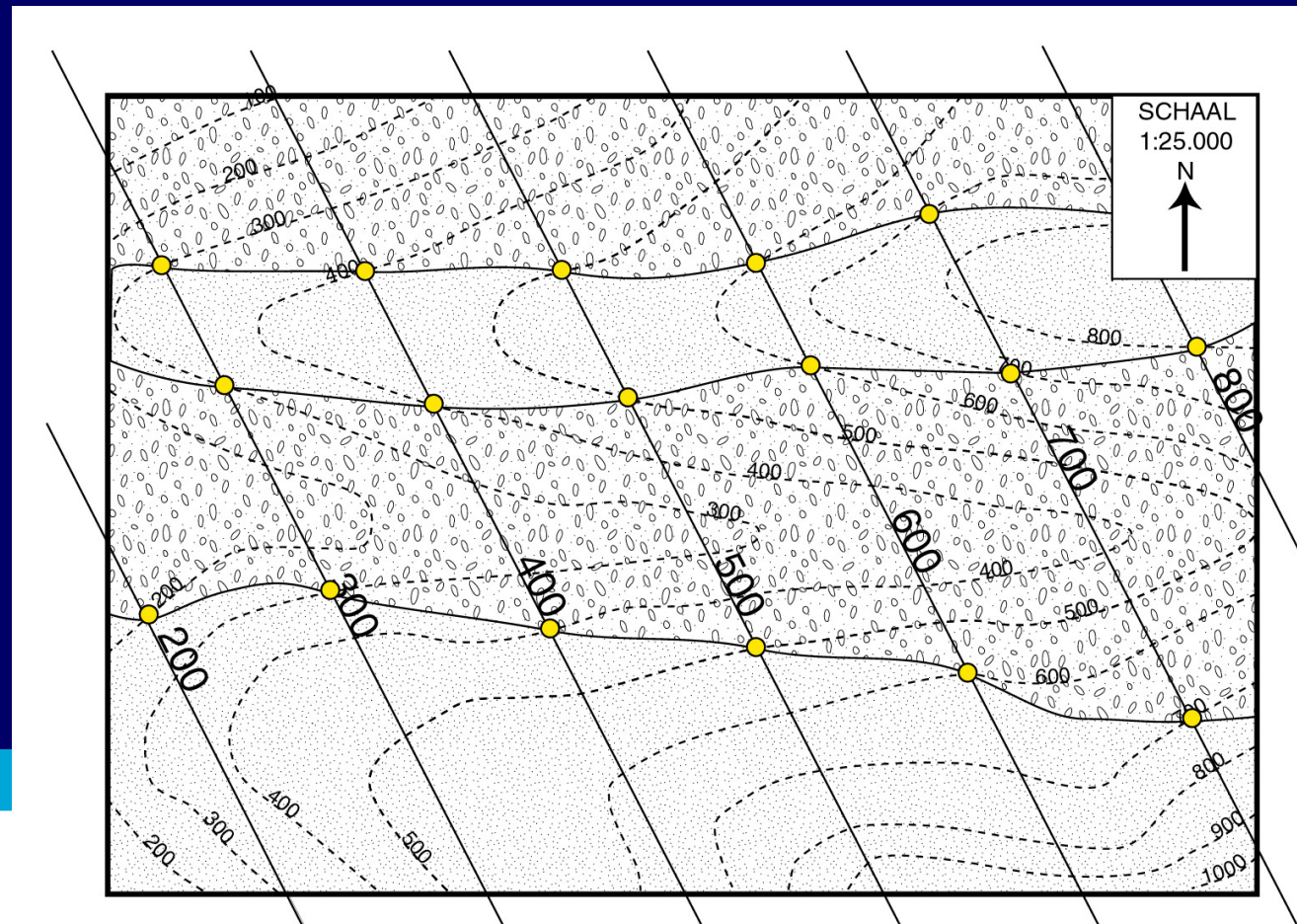
Structuur + hoogte 2

- Ook hier bepalen we eerste de snijpunten, nu van de hoogtelijnen en structuurlijnen van dezelfde hoogte.
- Door deze punten moet de dagzoom uiteindelijk gaan



Structuur + hoogte 3

- Door deze punten heen is nu de dagzoom van het vlak te tekenen.
- Is bekend welke gesteente er onder en boven dit vlak zitten, dan zijn deze in te kleuren



“Regels” voor het werken met structuurlijnen

- Structuurlijnen:
 - snijden elkaar niet
 - sluiten altijd (of lopen dood op een breuk of de rand van de kaart)
 - herhalen zichzelf bij een verandering van hellingsrichting (bv een plooi)
- Vermeld altijd bij een structuurlijn:
 - op welk vlak(ken) hij betrekking heeft
 - welke waarde hij heeft
 - teken hem over de hele kaart (tenzij hij doodloopt op een breuk)

Denk erom:

- Een dagzoom kan **alleen** een hoogte-/structuurlijn **snijden** als daar ook een structuur-/hoogtelijn loopt **met dezelfde hoogte**
- De onderlinge afstand is afhankelijk van:
 - de schaal
 - het contourinterval
 - de hellingshoek

- Structuurlijnen:
 - lopen **evenwijdig aan de strekking** van het vlak
 - staan **loodrecht op de hellingsrichting** van het vlak