

(Y) VOORWOORD

Dit is de samenvatting aardrijkskunde ter voorbereiding van het examen van module 2, deze samenvatting is normaal gezien 100% compleet maar er is géén garantie dat er niks vergeten is. Mocht iets fout zijn/vergeten zijn, stuur dan de maker van deze samenvatting.

Deze eerste pagina is gewoon ter informatie, je hoeft deze absoluut niet af te printen. Om inkt en bomen te besparen: **begin met printen vanaf de 2<sup>de</sup> pagina.**

(X) OPMERKING

De inhoudstafel vinden jullie op de volgende pagina, de samenvatting is opgedeeld in 4 grote onderdelen: **geologische geschiedenis, geologische processen, verwerking, erosie.**

De samenvatting is zowel bruikbaar voor wetenschappen als niet-wetenschappen, echter heeft wetenschappen 1u extra aardrijkskunde. Indien je deze samenvatting gebruikt en je zit niet in wetenschappen, schrap dan alles wat je tegenkomt en niet hebt gezien.

Veel leerplezier!

# Inhoudsopgave

<b>1) Geologische geschiedenis .....</b>	<b>4</b>
1.1) De geologische tijdschaal .....	4
1.1.1) Dateringsmethoden .....	4
1.1.2) Relatieve dateringsmethoden .....	4
1.1.3) Absolute dateringsmethoden .....	5
1.1.4) Dendrochronologie .....	5
1.2) Geschiedenis van gebergtevorming en van België .....	6
1.2.1) Gebergtevorming: Caledonisch gebergte vs. Alpen .....	6
1.2.2) De geologie van België .....	6
1.3) Geschiedenis in vulkanisme en aardbevingen .....	7
1.3.1) Vulkanisme .....	7
1.3.1) Aardbevingen .....	7
1.4) De wereld in verandering: klimaatwijzigingen .....	7
1.4.1) De geschiedenis van klimaatwijzigingen reconstrueren met fossielen .....	7
1.4.2) Gevolgen klimaatwijzigingen .....	7
1.4.3) Oorzaken van klimaatwijzigingen .....	8
<b>2) Geologische verschijnselen .....</b>	<b>9</b>
2.1) Endogene vs. exogene processen .....	9
2.2) Reliëfvormen ontstaan door endogene processen .....	9
2.3) Inleiding in exogene processen .....	9
2.3.1) Verwerking vs. erosie .....	9
<b>3) Verwerking .....</b>	<b>10</b>
3.1) Fysische-/biologische verwerking .....	10
3.1.1) Soorten fysische verwerking .....	10
3.2) Chemische verwerking .....	10
3.2.1) Gevolgen van chemische verwerking: grotvorming .....	11
3.3) Menselijke invloed op verwerking .....	11
<b>4) Erosie .....</b>	<b>12</b>
4.1) Hellingserosie: processen op een helling .....	12
4.1.1) Beïnvloedende factoren hellingserosie .....	12
4.1.2) Soorten massabewegingen op een helling .....	12
4.1.3) Menselijke invloed op hellingserosie .....	12
4.2) Afspoelingserosie: erosie door water .....	12
4.2.1) Spatererosie: erosie door regen .....	13

4.2.2) Oppervlakkig afspoelen: hellingserosie door water .....	13
4.2.3) Geulerosie: radicale erosie door water .....	13
4.2.4) Menselijke invloed op afspoelingserosie .....	13
4.3) De invloed van rivieren: fluvatiële erosie.....	13
4.3.1) Inleidende begrippen bij rivieren .....	13
4.3.2) De energietoestand van een rivier .....	13
4.3.3) Factoren die de energietoestand van een rivier beïnvloeden .....	13
4.3.4) Rivieren breken af, transporteren en sedimenteren (= zetten af).....	14
4.3.5) Het lengteprofiel evolueert naar een evenwichtsprofiel.....	15
4.3.6) Wanneer het zeeniveau verandert ontstaan terrasdalen.....	16
4.3.7) Rivieren maken allerlei dalen (dankzij hellingserosie ... ).....	16
4.3.8) Rivieren volgen niet altijd de depressie (ik wel) .....	17
4.3.9) Bonusfoto: waarom is het gevaarlijk om kortbij een rivier te overnachten? .....	17
4.4) De invloed van ijs op het landschap: glaciële erosie .....	17
4.4.1) Het ontstaan van gletsjers.....	17
4.4.2) Soorten gletsjers .....	18
4.4.3) De werking van een dalgletsjer .....	18
4.4.4) Periglaciële verschijnselen (bij inlandsis) .....	20
4.5) Eolische erosie: erosie door wind .....	20
4.5.1) Wind heeft een rechtstreekse invloed op landschapsvorming.....	20
4.5.2) Wind heeft een onrechtstreekse invloed op landschapsvorming .....	20
4.5.3) Werking van eolische erosie .....	20
4.5.4) Wind maakt verschillende landschappen .....	21
<b>5) Samenvattende schema alle 4 hoofdstukken.....</b>	<b>21</b>

# 1) Geologische geschiedenis

Vooraleer we geologische verschijnselen gaan verklaren, nemen we een kijkje in verschillende dateringsmethoden om de geologische geschiedenis te reconstrueren en verklaren we o.a. de geschiedenis van België.

## 1.1) De geologische tijdschaal

### 1.1.1) Dateringsmethoden

\*Dateren = iets een plaats geven in de tijd.

\*We hebben twee verschillende dateringsmethodes: relatief en absoluut

Methode	Relatieve datering	Absolute datering
<b>Kenmerken</b>	Baseert zich op uiterlijke kenmerken om een datering te maken. Geeft géén concrete plaats in tijd.	Geeft een concrete plaats in tijd. Dateert met radioactief verval zoals: C-14-methode, K-Ar-methode
<b>Belang</b>	Geologische tijdschalen maken meer gebruik van relatieve datering (maar ook absolute)	Belangrijk om een tijd op iets te plakken, zonder absolute datering kan je geen tijdsschaal maken.

### 1.1.2) Relatieve dateringsmethoden

\*Relatieve datering = datering op basis van uiterlijke kenmerken

#### 1.1.2.1) Relatieve datering op basis van de afzetting van aardlagen

\*Statigrafie = wetenschap die zich bezighoudt met de bestudering van de opeenvolging van aardlagen.

\*In horizontale lagen is er sprake van **superpositie**, we zien dat de bovenste laag jonger is dan de onderste laag. Dit is ook logisch.

→ Je hebt eerst een laag nodig, voordat je er een andere laag op kunt zetten.

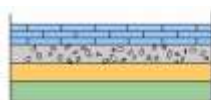
\*In geplooiden lagen klopt de normale superpositie niet.

→ Als een aardplaat omhoog plooit = anticlinorium.

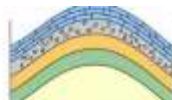
→ Als een aardplaat omlaag plooit = synclinorium.

→ Als er een horizontale laag op de geplooiden laag komt spreken we van een **discordantievlaak**.

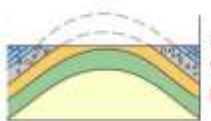
\*Ontstaan van een discordantievlaak:



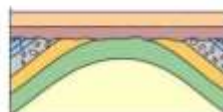
Fase 1: niks aan de hand, normale **superpositie**.



Fase 2: **plooiing** van de aardplaten dankzij vulkanisme, tektoniek ...



Fase 3: bovenste laag verdwijnt door **exogene processen**



Fase 4: horizontale laag komt op het vlak, de horizontale opeenvolging wordt verstoord → **discordantie**

→ Verstoringen van de aardlaag zijn jonger dan de aardlaag zelf, omdat je eerst een laag nodig hebt voordat je hem kan breken (ge hebt eerst een lief nodig om hem/haar hart te breken).

## Superpositie

**Jonger**

**Ouder**

### 1.1.2.2) Relatieve datering op basis van gidsfossielen

\*Gidsfossiel = fossiel dat typisch is voor een bepaalde aardlaag en periode van de aardgeschiedenis, als een fossiel dus een gidsfossiel is weten we dat de aardlaag even oud is als dat gidsfossiel.

→ VOORWAARDEN OM EEN GIDSFOSSIEL TE ZIJN:

(1) Zeer veel voorkomen in een relatief beperkte tijd → niet alle fossielen = gidsfossiel.

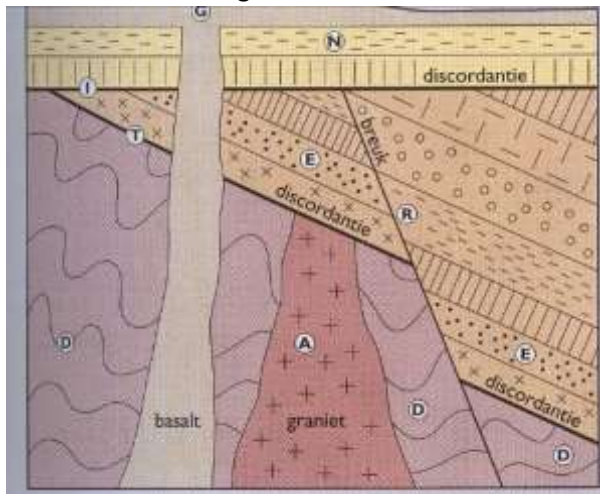
\*Massa-extinctie: wanneer een groot aantal dieren tegelijk plotseling uitsterven

→ Jammer voor dieren (RIP schildpadden ☹️) ⇔ handig als dateringsmethode!

### 1.1.2.3) Voorbeeldoefening: stratigrafische relatieve datering

\*Herinnering: Stratigrafie = wetenschap die de opeenvolging van aardlagen bestudeert.

\*Voorbeeldoefening:



Ordenen van jong naar oud:

- 1) G --> vanboven + snijdt alles
- 2) N --> onder G boven I
- 3) I --> boven de rest
- 4) R --> Breekt E en T (breuk)
- 5) E --> loopt verder na breuk  
→ E was er dus al voor de breuk aangezien we het na de breuk terug zien.
- 6) T --> Onder E, snijdt de breuk
- 7) A --> Snijdt D, voor de breuk
- 8) D --> Komt ook voor na de breuk

Bij deze oefening moet je met twee dingen rekening houden:

- (1) De bovenste aardlagen bij superpositie (bovenplaatsing) zijn de jongste
- (2) Bij discordantie is de breuk/discordantie er nadat de aardlaag er is (eerst laag, daarna breuk!)

### 1.1.3) Absolute dateringsmethoden

\*Om een concrete plaats in tijd te geven gebruiken we **absolute dateringsmethoden**.

\*Deze steunen op radioactief verval. Een halfwaardetijd is de tijd waarin de helft van de moeder-elementen van een radioactieve stof zijn omgezet in dochterelementen.

\*We bespreken twee dateringsmethoden: K-Ar-methode en C-14-methode

Dateringsmethode	C-14-methode	K-Ar-methode
<b>Gebruik</b>	Jong organisch materiaal	Oud organisch materiaal
<b>Halfwaardetijd</b>	5700 jaar	1 000 000 jaar
<b>Werking</b>	We kijken naar de hoeveelheid C-14 die is overgebleven in het organisme.	We kijken naar de veranderde verhouding K en Ar (K is een $\beta^-$ -straler en zal veranderen in Ar!)

### 1.1.4) Dendrochronologie

\*Dendrochronologie = wetenschap die jaarringen in hout onderzoekt.

\*Dendrochronologen dateren hout op basis van hoeveel jaarringen ze herkennen.

→ Gunstige omstandigheden = dikkere ringen ⇔ ongunstig = dunner

→ Naast datering vertelt de dendrochronologie ons dus ook over (on)gunstige periodes ...



## 1.2) Geschiedenis van gebergtevorming en van België

\*Geologische verschijnselen vinden hun oorsprong in **endogene** processen, zoals platentektoniek.

### 1.2.1) Gebergtevorming: Caledonisch gebergte vs. Alpen

\*CALEDONISCH GEBERGTE:

- Loopt door op verschillende continenten (zien we op de kaart).
- Verklaring: gebergte is meegesplitst met Pangaea (Pangaea = supercontinent, zie M1)
- Het Caledonisch gebergte is dus **ouder dan** de splitsing van Pangaea

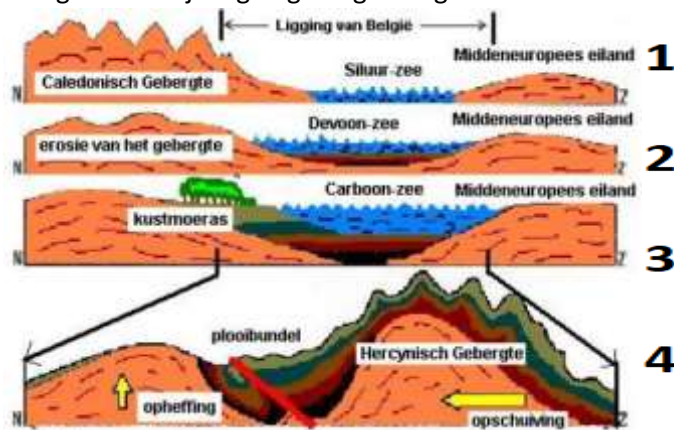
\*ALPEN:

- De Alpen vinden we maar in één continent (Europa)
- De Alpen zijn ontstaan door het duwen van de Euraziatische- met de Afrikaanse plaat.
- De Alpen zijn dus **jonger dan** de splitsing van Pangaea.

\*Het belangrijkste is dat je de redenering snapt: Caledonisch gebergte > Pangaea splitst > Alpen

### 1.2.2) De geologie van België

\*België heeft zijn eigen geologische geschiedenis:



Fase 1 --> 4: (1) België was gewoon een zee en had tropisch warme temperaturen

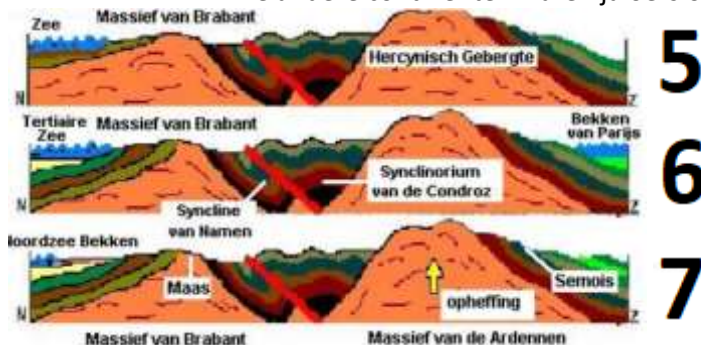
(2) De zee raakte opgevuld met sedimenten (merk op: de bergen in fase 1 hebben hun stoere punten verloren dankzij erosie, die zijn de zee in gegaan)

(3a) Er ontstond een kustmoeras (België zat toen dichtbij de evenaar, daardoor kon dit kustmoeras ontstaan, omdat er o.a. hogere temperaturen waren).

(3b) Op dit kustmoeras leefden natuurlijk organismen (planten, dieren ...) deze sterfden en gingen verrotten (lithificeren) in de grond, ze werden omgezet tot steenkool.

(4) Bij de hercynische plooiingsfase was België vies hard samengedrukt, zo ontstonden verschillende plooiingen (Hercynisch gebergte --> nu bekend als Ardennen) en zelfs een breuk, de Midi-breuk.

→ De andere continenten waren jaloers op ons klimaat dus beukten ze in op ons.



5

6

7

- Fase 5 --> 7: (5) Dit landschap is nog steeds onderhevig aan erosie, merk op dat bij de Hercynische plooiingsfase (fase 4) ook moeras is omhoog geschoven. Echter is dit afgebrokkelt richting de Midi-breuk --> daarom vinden we daar ook het meeste steenkool.  
(Aahja, want: meeste moeras is daar --> dieren leven en sterven --> rotten --> steenkool)
- (6) Het landschap is nog steeds onderhevig aan erosie --> dingen worden afgezet --> zeëen ontstaan --> opnieuw dingen afgezet --> zeëen ontstaan --> ...  
→ Wij hadden vroeger twee zeëen: Noordzee en een zuidelijke zee (Bekken v. Parijs)
- (7) De zuidelijke zee is van ons land volledig weggegaan (hij haatte ons), de noordzee heeft zich gewoon teruggetrokken (maar is er nog steeds).  
→ Getuigenheuvels bevestigen dat de zuidelijke zee er ooit was, aangezien deze heuvels zijn ontstaan door afzettingen van de zuidelijke zee. Ze 'getuigen' als het ware dat de zuidelijke zee er ooit was.
- (X) Dit was de laatste stap, nu zitten we in het huidige België.

## 1.3) Geschiedenis in vulkanisme en aardbevingen

### 1.3.1) Vulkanisme

\*Voorkomen van vulkanisme: **grenzen/breukzones** van aardplaten.

- Aardplaten bewegen (platentektoniek!), dus bewegen vulkanen mee. Plaatsen waar er een verhoogde kans is op vulkanisme verandert dus doorheen de tijd (miljoenen, miljarden ... jaren)  
→ Vulkaanuitbarsting in geschiedenis: **Mt Spurr – Alaska** (je moet er ééntje onthouden!)

### 1.3.1) Aardbevingen

\*Voorkomen van aardbevingen: breukzones van transforme platen (= platen die langs elkaar schuiven), een aardbeving ontstaat namelijk door twee platen die langs elkaar schuiven. Hierdoor ontstaat er een spanning (U). Als deze U te groot wordt komt er een aardbeving.

- Omdat platen bewegen, veranderen de plaatsen met een verhoogde kans op aardbeving ook.

\***Seismograaf**: toestel die de trillingen meet die vrijkomen bij een aardbeving.

\*Voorbeeld aardbeving: **Chili – 22/5/1960 – magnitude = 9,5** (je moet eentje onthouden!)

## 1.4) De wereld in verandering: klimaatwijzigingen

### 1.4.1) De geschiedenis van klimaatwijzigingen reconstrueren met fossielen

\*Naast gidsfossielen (= fossielen die typisch zijn voor een bepaalde aardlaag in een bepaalde tijd van de geschiedenis), zijn fossielen ook nuttig om de geschiedenis van het klimaat te achterhalen.

- Fossielen van tropische varens getuigen dat België ooit tropisch warm was.  
--> Herinnering: België was ooit een tropisch warme zee met moeras (zie geologie van België)  
→ Fossielen van mammoets getuigen dat België ooit kouder was dan nu.  
--> Dankzij absolute dateringsmethoden (\*kuch\* C-14, K-Ar \*kuch\*) kunnen we (ongeveer) precies weten wanneer het tropisch warm en erg koud was.

### 1.4.2) Gevolgen klimaatwijzigingen

\*Vooraleer we de oorzaken bespreken, bespreken we de gevolgen: de aanwezige natuur moet bij klimaatwijzigingen zich aanpassen. Anders moeten ze verhuizen of ze moeten sterven...

- RIP: ijsberen  
→ RIP: schildpadden  
→ Beiden zijn hedendaags bedreigde diersoorten.



### 1.4.3) Oorzaken van klimaatwijzigingen

OORZAKEN		
GLOBAAL		LOKAAL
VUKANISME	LIGGING CONTINENTEN	PLATENTEKTONIEK
*Vulkanen produceren CO <sub>2</sub> , dit is een broeikasgas die blijft steken in de ozonlaag en warmtestralen van de zon tegenhoudt. Hierdoor wordt de aarde warmer.	*De ligging van continenten beïnvloedt het klimaat ook, Europa heeft bijvoorbeeld een verzachtende invloed van de zee en dus met gevolg minder ijs dan Amerika.	*Dankzij platentektoniek bewegen aardplaten, zo kan een plaat na héél veel jaren in een andere klimaatzone terechtkomen. --> Voorbeeld: België was vroeger tropisch warm met moeras omdat we kortbij de evenaar lagen, we zijn verder van de evenaar weggegaan en zo zijn we kouder geworden.



## 2) Geologische verschijnselen

\*Nu we weten hoe we de geschiedenis van de aarde kunnen achterhalen (met dateringsmethoden enal), verdiepen we ons op geologische verschijnselen en de wetenschap erachter).

### 2.1) Endogene vs. exogene processen

\*Endogene processen = processen die zich **in** de aarde afspelen.

→ Bv.: platentektoniek, convectiestromen ...

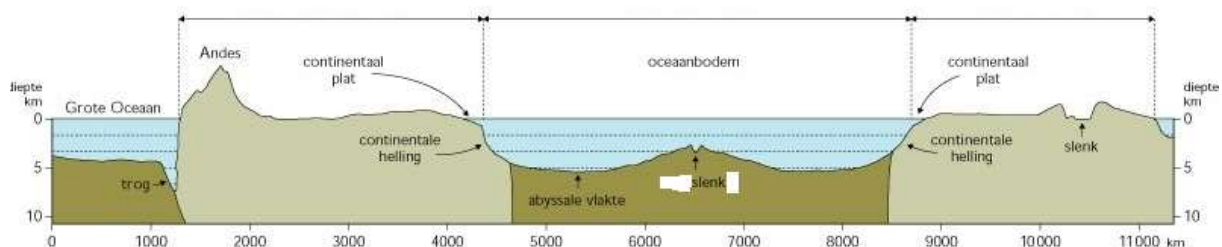
\*Exogene processen = processen die zich **op** de aarde afspelen.

→ Bv.: erosie en verwerking door regen, wind etc...

→ Exogene processen duren lang, maar vallen niet te onderschatten. De natuur heeft genoeg tijd, uiteindelijk zullen bergen afbreken en zal de regen iets stukmaken.

### 2.2) Reliëfvormen ontstaan door endogene processen

\*In module 1 hebben we al uitgebreid endogene processen besproken, nu bekijken we enkel welke reliëfvormen zijn ontstaan door deze processen.



\*Trog: verdieping in de oceaan aan de rand van twee platen die tegen elkaar schuiven.

\*Gebergte: als twee aardplaten tegen elkaar duwen, plooiën ze en vormen ze een gebergte.

\*Slenk: wanneer twee platen nog maar een beetje zijn gedivergeerd (uit elkaar geschoven zijn), wordt de opening hiertussen nog maar een beetje opgevuld met brokstukken.

\*Continentaal plat/shelf: de overstromende randzone van continence (vb. de Noordzee).

\*Continentale helling: vormt de overgang van de shelf naar de abyssale vlakte.

\*Abyssale vlakte/diepzeevlakte: Vlakke delen op oceanabodem --> zéér diep in de zee!

### 2.3) Inleiding in exogene processen

\*Deze module verklaren we uitgebreid verscheidene exogene processen op aarde.

\*Exogene processen zijn processen **op de aardkorst**.

\*Exogene processen vallen op te delen in twee categorieën: **verwerking en erosie**

\*Exogene processen hebben de aarde gevormd in de geschiedenis en vormen het nu nog steeds.

#### 2.3.1) Verwerking vs. erosie

\*Verwerking = afbraak van dingen

→ Valt te onderverdelen in: biologische-, fysische- en chemische verwerking.

\*Erosie = afbraak, transport én sedimentatie (afzetting) van dingen.

→ Valt te onderverdelen in: Afspoelingserosie, hellingserosie, glaciale erosie, eolische erosie.

\*We bespreken éérs verwerking vooraleer we erosie gaan bespreken.

### 3) Verwerking

\*Verwerking = afbraak van dingen, ZONDER transport noch sedimentatie (= erosie!)

\*Verwerking delen we onder in: biologische-, fysische- en chemische verwerking

#### 3.1) Fysische-/biologische verwerking

\*Fysische verwerking: materiaal breekt af, maar de samenstelling van het materiaal verandert **niet**.

→ Voorkennis: bij **fysische** reacties **verandert** er **niks** aan de stoffen

bij **chemische** reacties **veranderen** de stoffen wel

*(ik zet dit erbij omdat sommige mensen dit niet wisten op het herexamen chemie)*

\*Ontstaan fysische verwerking: onder invloed van temperatuur en neerslag

→ Biologische factoren spelen ook een rol: boomwortels maken stenen stuk, mieren, mos...

→ **Fysische en biologische verwerking zijn dus verwant.**

##### 3.1.1) Soorten fysische verwerking

NAAM	VORSTVERWERING	ZOUTVERWERING	TEMPERATUURSSCHOMMELINGEN
VOORKOMEN	Gebieden waar vorst en dooi zich afwisselt	Vaak in woestijn	Vaak in woestijn
WERKING	<b>Water dringt in</b> steen via <b>kleine gaatjes/poriën</b> , <b>water bevriest</b> hierin en zal uitzetten (water <b>zet uit</b> als het bevroert) en gesteente wordt <b>verbreed</b> . Door <b>afwisselen</b> vorst en dooi --> dit proces <b>herhaalt</b> zich constant --> <b>poriën</b> in steen worden <b>alsmaar groter</b> --> steen <b>barst</b> of <b>springt stuk</b> .	In droge gebieden <b>verdamp</b> t <b>water uit stenen</b> , waardoor de <b>zouten overblijven</b> en een toenemende <b>spanning</b> uitoefenen in het gesteente. Hierdoor zal (als de spanning te groot is) het gesteente <b>uit elkaar vallen</b> .	In droge en warme gebieden (woestijn bijvoorbeeld) is steen onderhevig aan <b>temperatuursschommelingen</b> (in de woestijn is er een grote temperatuursschommeling bij de afwisseling van dag en nacht zelfs). De <b>warmte</b> wordt <b>overdag opgenomen</b> door de steen maar dringt niet door tot de kern van de steen --> <b>blijft aan buitenkant</b> hangen. Dankzij de <b>warmte</b> <b>zet</b> de <b>steen uit</b> , bij <b>koude</b> (in de nacht) <b>krimpt</b> het weer --> thermische <b>spanningen</b> ontstaan in de steen, de <b>steen barst/springt stuk</b> .

#### 3.2) Chemische verwerking

\*Kenmerken: afbraak materiaal --> samenstelling van het materiaal verandert **wél**!

→ Voorwaarden voor chemische verwerking: hoge temperatuur, voldoende neerslag

--> *Herinnering: factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden --> temperatuur, concentratie!*

\*Gevolgen van chemische verwerking:

(1) **KARREN**: na contact met water krijgen gesteenten gaten -->

→ Dit gebeurt vaker bij **kalksteen**

(2) **KARST** (reliëf): komt in België voor in de kalkzoomstreek.

→ Kalkzoomstreek: streek in BE met veel kalk aan de opp. zodat water ermee kan reageren (= aantasten).

→ Kenmerken kartreliëf: druipstenen, dolines, **grotten** ...



### 3.2.1) Gevolgen van chemische verwerking: grotvorming

\*Door insijpeling regenwater onder de grond ontstaan grotten.

→ Water komt in kalksteen via gaatjes --> hierdoor ontstaan **spelonken** (kleine grotjes).

→ Spelonken evolueren tot **grotten** --> door instorting van wanden: grotten → **galerijen**

--> Puin dat hierbij ontstaat: weggevoerd door **Karstrivier**

--> Karstrivier: rivier dat in een grot stroomt.

\*De plaats waar een rivier ondergronds (in een grot) begint te stromen = verdwijngat/**ponor**.

\*De plaats waar een rivier terug verschijnt bovengronds = **resurgentie/reapparentie**.

\***Druipsteen** komt voor in grotten → ontstaat door reactie van water met kalksteen.

→ **Stalactieten**: hangen aan het plafond van grot (*aahja want tieten hangen altijd*)

→ **Stalagmieten**: staan op de grond van de grot

→ **Pilaar/zuil**: wanneer een stalactiet en stalagmiet in elkaar zijn gegroeid (logisch)

\***Diaklaas**: spleet/breuk in gesteente, hierdoor kan water makkelijker (in grot) binnensijpelen.

\***Doline**: instortgat --> komvormige holte waarbij plafond van onderliggende grot ingestort is of op instorten staat ⇔ meerdere doline's = **Uvala** ⇔ meerdere Uvala's = **Poljes**.



Je moet bovenstaande termen die uitgelegd zijn geweest in deze samenvatting kunnen aanduiden op figuren.

Herinner jezelf dat dit allemaal chemische verwerking is, kalksteen reageert met water tot allerlei fantastische dingen.

(ik heb deze afbeelding laten nachecken door mnr. Traversier, hij zei dat alles juist is aangeduid)

### 3.3) Menselijke invloed op verwerking

\*Door **vrijtijdsbesteding** oefent de mens invloed uit op verwerking.

→ Door te crossen in de duinen maakt de mens puin los = VERWERING

→ Door te rijden in de duinen maak je een bandenspoor aan = VERWERING



## 4) Erosie

\*Erosie = afbraak + transport + sedimentatie (afzetting) van materiaal

→ Dankzij verwerking komt puin los, erosie zal het ook vervoeren en afzetten.

\*Eerst bespreken we tot in detail elke vorm van erosie (die we zien) apart, daarna komt er een beknopte schema over alle 4 vormen van erosie die we zien.

→ We zien: hellingserosie, afspoelingserosie, fluvatiële erosie (erosie door rivieren), glaciale erosie (erosie door ijs) en eolische erosie (erosie door wind)

### 4.1) Hellingserosie: processen op een helling

\*Op een helling wordt (nadat puin los is verweert) puin **van boven naar onder** vervoert.

→ De motor achter hellingserosie is de **zwaartekracht**.

#### 4.1.1) Beïnvloedende factoren hellingserosie

\*Hellingsgraad: steiler = puin valt sneller naar beneden

\*Aanwezigheid van water: water versnelt het transport van puin (#katalysator)

\*Samenstelling van de bodem

\*...

#### 4.1.2) Soorten massabewegingen op een helling

\*We onderscheiden verschillende soorten bewegingen op een helling:

→ **Afstorten**: gesteente losgemaakt door verwerking --> valt naar beneden door zwaartekracht

--> eenmaal op de grond noemen we het losgemaakt gesteente een **puinkegel**.

--> LET OP: als puin snel afstort kan het zelfs de volgende helling opstroomen (logisch).

→ **Verglijden**: gesteente glijdt naar beneden zonder dat de inwendige structuur verandert.

→ **Slump: verglijden + een rotatie (draaiing)** (gemarkeerd omdat niemand deze wist op de toets)

→ **Vloeien/solifluctie**: hetzelfde als verglijden maar de inwendige structuur wordt hierbij wél verstoord.

→ **Relatief snelle vloeingen/soliflucties = modderstromen**

→ **Relatief trage vloeingen/soliflucties = kruipen** (ja, kruipen is sowieso traag)

→ Gevolg kruipen = bodemkruip/creep

→ Werking: afwisseling vorst en dooi --> bodem zet hellingopwaarts uit bij vorst en krimpt

hellingafwaarts bij dooi. Bodem gaat schuin uitzetten en legt dus kleine afstand af. --> Gevolgen: scheve bomen, barsten in huizen ...

--> Bodemkruip = trage erosie.



#### 4.1.3) Menselijke invloed op hellingserosie

\*Hellingserosie in 3<sup>de</sup> wereldlanden: Afrika --> hongersnood --> mensen kappen bomen om, om aan landbouw te doen --> echter: bomen houden met wortels de grond vast --> nu ze weg zijn niet meer --> grond zakt in.

### 4.2) Afspoelingserosie: erosie door water

\*Erosie die gebeurt wordt dankzij water noemen we afspoelingserosie. We onderscheiden verschillende soorten afspoelingserosie: spatererosie, oppervlakkig afspoelen en geulerosie.

#### 4.2.1) Spatererosie: erosie door regen

\*Erosie dat gebeurt door regen noemen we spatererosie.

→ Werking: als regendruppels hard genoeg neervallen op de aarde kunnen ze een deel van de aardoppervlak stuk maken.

#### 4.2.2) Oppervlakkig afspoelen: hellingerosie door water

\*Bij oppervlakkig afspoelen neemt water deeltjes mee hellingafwaarts (van boven naar onder!)

#### 4.2.3) Geulerosie: radicale erosie door water

\*Geulerosie is heviger dan spatererosie → als regen geconcentreerd op één plek superhard invalt dan ontstaan er **geulen (= gaten in de grond)** → bij elke regenbui worden deze gaten verbreed

→ Bij elke regenbui worden deze gaten verbreed: grote geulen = **ravijnen**

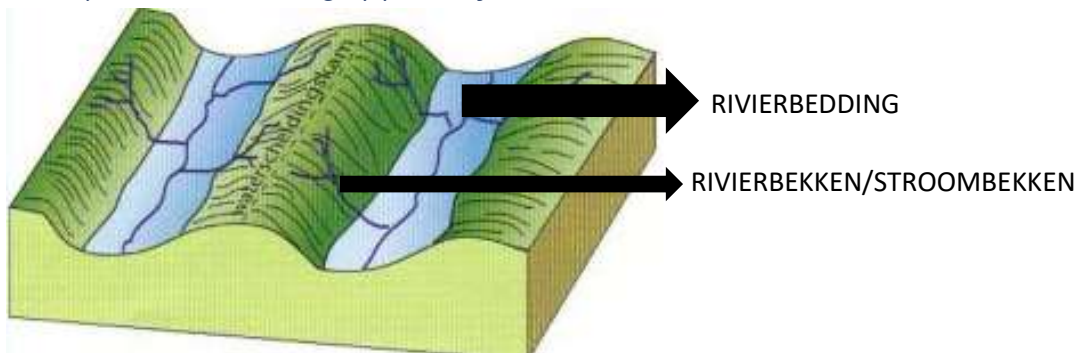
#### 4.2.4) Menselijke invloed op afspoelingserosie

\*Landbouw: zware landbouwmachines --> grond geplet --> water kan niet meer doorsijpelen --> water spoelt snelle weg (= oppervlakkig afspoelen).

### 4.3) De invloed van rivieren: fluvatiële erosie

\*Rivieren hebben ook een invloed op het landschap, dit noemen we **fluvatiële erosie**.

#### 4.3.1) Inleidende begrippen bij rivieren



\*Rivierbedding = gat in aardbodem waardoor rivier stroomt (de rivier ligt letterlijk in een 'bedje')

\*Rivierbekken = landoppervlak waar overstromend water (naar rivier) stroomt/wordt gedraineerd.

\*Waterscheidingskam = schreiding tussen twee stroombekkens.

#### 4.3.2) De energietoestand van een rivier

\*Water heeft een grote kracht en kan véél invloed uitoefenen op landschap (zie afspoelingserosie).

→ Rivieren bouwen op: strandjes ontstaan door afzettingen (breng dit in verband met de geologie van België --> fase 5-6: zeëen ontstaan door nieuwe afzettingen).

→ Rivieren breken af: vorming van geul, uitslijting dal ... erosie

\*Een rivier heeft dus een bepaalde hoeveelheid energie (E) om op te bouwen en af te breken.

#### 4.3.3) Factoren die de energietoestand van een rivier beïnvloeden

\***Stroomsnelheid** (meer snelheid = meer energie) en de **hoeveelheid water** die de rivier bevat.

##### 4.3.3.1) Stroomsnelheid

\*Stroomsnelheid wordt bepaald door **verval** van de rivierbedding = hellingsgraad (steiler = meer E)

→ Verval = hoogteverschil/lengte-eenheid --> hoe meer hoogteverschil hoe steiler (logisch)

→ De helling die je bekomt noemen we het **lengteprofiel** van de rivier (zien we later uitgebreid)



#### 4.3.3.2) De hoeveelheid water

\* **Debiet** = massa water/seconde die door een dwarse doorsnede van de rivier stroomt.

→ Hoe groter het debiet, hoe meer E de rivier heeft.

\* Debiet verschuift van streek tot streek en tijd tot tijd, het rivierdebiet is dus variabel = **rivierregime**.

→ Factoren die de rivierregime beïnvloeden: klimaat, neerslag, smelten van ijs (= meer water) ...

\* **Een rivier heeft minder water aan de bron en meer water aan de monding**

→ Hoe komt dat? Omdat zijrivieren (in de stroombekken/rivierbekken) onderweg hun stromend water nog in de hoofdrivier zullen stromen, op zijn beurt mondt de hoofdrivier uit in de zee.

#### 4.3.4) Rivieren breken af, transporteren en sedimenteren (= zetten af)

\* Rivieren doen aan erosie (ja duh, dit hoofdstuk noemt fluvatiële **erosie**).

\* Rivieren breken materiaal af, transporteren materiaal en sedimenteren het materiaal.

→ Afbreken kost het meeste energie ⇔ afzetten kost a.d.h.v. de korrelgrootte minder energie.

→ **De rivier zet zwaardere korrels als eerst af, lichtere korrels pas later!**

##### 4.3.4.1) Rivieren breken af

###### A) Verticale erosie

\* Rivieren zoeken altijd de snelste weg naar de zee, daarom schuurt het zichzelf steeds dieper uit (= verticale erosie), de rivier schuurt zijn eigen bedding uit.

→ ! Hierdoor zal de hellingsgraad en dus het lengteprofiel van de rivier veranderen ! ←

\* **Erosiebasis** = laagste punt tot waar een rivier zich kan uitschuren.

→ Zijrivier: **tijdelijke erosiebasis**: de monding --> de hoofdrivier (tijdelijk omdat de hoofdrivier nog moet uitmonden in de zee).

→ Hoofdrivier: **erosiebasis**: de monding --> de zee

→ Een rivier kan niet onder zijn erosiebasis uitschuren = onlogisch (onder de zee uitmonden?)

\* De erosiebasis kan niet veranderen, echter kan het zeeniveau wél veranderen.

###### B) Horizontale/laterale erosie

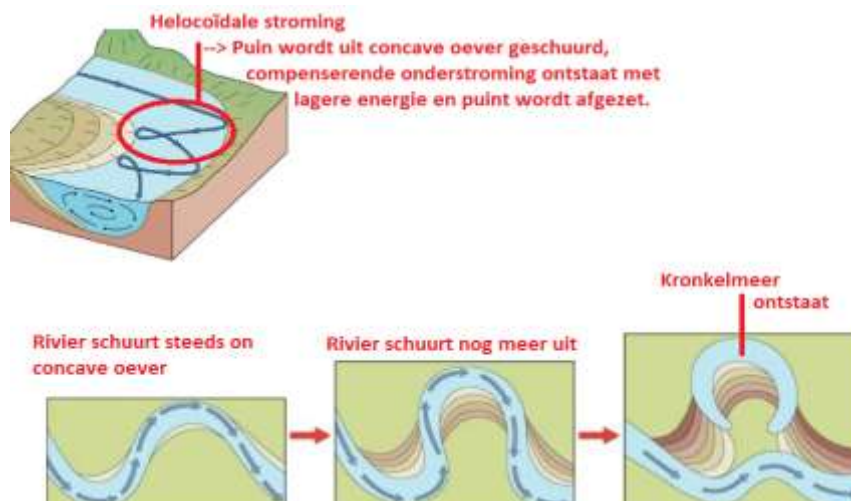
\* Water botst tegen de **concave oever (= buitenbocht)** waardoor hiervan puin wordt verweert, deze puin wordt geërodeerd (werkwoord afgeleid van erosie = eroderen) naar de **convexe oever (binnenbocht)** en wordt hier afgezet.

→ Gerealiseerd door de **helicoïdale stroming** --> opstuwing in concave oever dankzij botsing

--> ontstaat een compenserende onderstroming (met minder E) in de convexe oever. -->

Omdat de E verlaagd is zullen deeltjes afgezet worden (! Zware deeltjes eerst !)

\* Gevolg van de helicoïdale stroming --> bochten rivier stilletjes aan afgesneden (aahja, want in de concave oever wordt puin verweert = losgemaakt) --> dit proces gaat door --> **kronkelmeer** ontstaat.



#### 4.3.4.2) Rivieren transporteren puin

\*Afgebroken materiaal wordt op verschillende manieren vervoert.

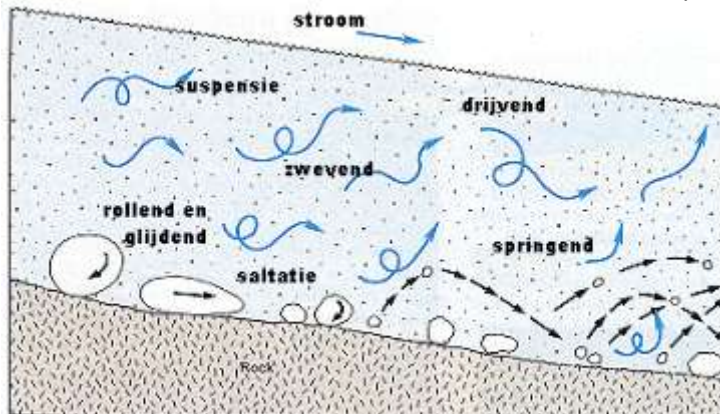
\*Vervoersmiddelen:

→ **Oplossing** = materiaal wordt 'opgelost' in het water vervoert (zouten o.a.)

→ **Suspensie** = materiaal wordt zwevend/drijvend meegevoerd (licht materiaal)

→ **Rollen/springen(saltatie)** = materiaal wordt rollend/springend uitgevoerd

→ Deze laatste manieren hebben een sterk invloed op het uitschurend effect van rivieren.



\*Bewegend water met brokstukken erin kan voor **kolk-gaten** zorgen.



#### 4.3.4.3) Rivieren sedimenteren puin (= zetten puin af)

\*Als de energietoestand van de rivier laag is, wordt materiaal afgezet.

→ Dit gebeurt meestal aan de monding: de rivier heeft dan het minste energie en zal puin afzetten.

\*Sedimentatie gebeurt **selectief**:

→ Zwaardere deeltjes worden als eerst afgezet **nét** naast de rivierbedding = vormen een oeverwal.

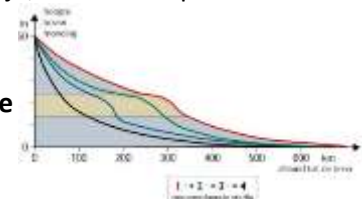
→ Lichtere deeltjes worden verder weg afgezet = komgronden



#### 4.3.5) Het lengteprofiel evolueert naar een evenwichtsprofiel

\*Het lengteprofiel toont de hellingsgraad van de rivier in verloop van tijd, dus hoe diep een rivier zich heeft ingesneden (= verticale erosie) in loop van tijd.

\*Op de grafiek zie je dat de rivier zich in verschillende fasen heeft ingesneden tot fase 4. Daar is ze gestopt omdat de rivier daar de **snelste weg naar de zee (monding) heeft gevonden**. Nu heeft de rivier zijn



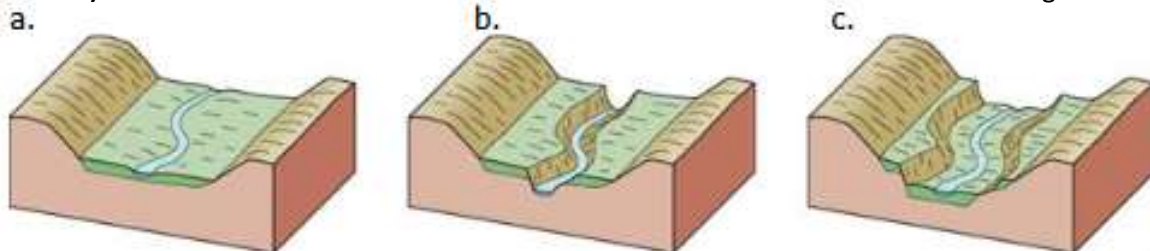
**evenwichtsprofiel** bereikt.

\*Bij een waterval is het lengteprofiel omgekeerd, echter is er nog steeds erosie.

#### 4.3.6) Wanneer het zeeniveau verandert ontstaan terrasdalen

\*Zoals al aangehaald is geweest: de erosiebasis verandert niet, het zeeniveau kan wél veranderen

\*Een rivier die zijn **evenwichtsprofiel** heeft bereikt zal **opnieuw beginnen uitschuren (= verticale erosie)** als **het zeeniveau verandert**. Hierdoor ontstaat een **terrasdal**. Zie foto's + uitleg hieronder.



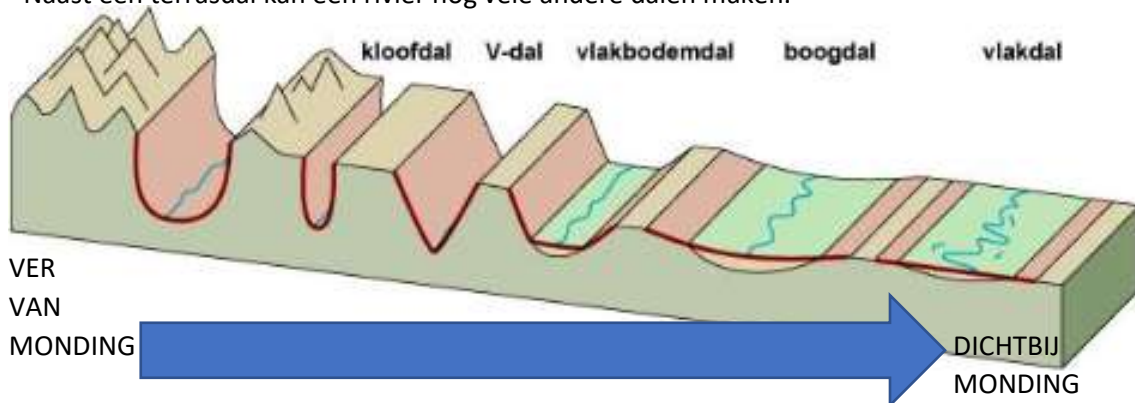
a) De rivier heeft zijn evenwichtsprofiel bereikt.

b) De zeespiegel verlaagt dus snijdt het rivier terug in het landschap

c) De rivier heeft haar nieuw evenwichtsprofiel bereikt --> trapvorm/terrasdal ontstaat in landschap

#### 4.3.7) Rivieren maken allerlei dalen (dankzij hellingserosie ...)

\*Naast een terrasdal kan een rivier nog vele andere dalen maken.



De algemene regel is: **hoe dichterbij de monding, hoe vlakker het dal.**

\*Kloofdal: volledig verticale wanden, weinig last van hellingserosie.

\*V-dal: twee schuine wanden, beetje hellingserosie (er is weerstand van harde ondergrond).

\*Vlakbodemdal: bredere valleien, als deze overstroomt ontstaan een **alluviale vlakte**.

→ Alluviale vlakte? Als rivier overstroomt tijdens dat hij zijn puin vervoert, komt dat puin op land.

→ VOORDEEL = VRUCHTBAAR SLIB ⇔ NADEEL = OVERSTROMINGEN

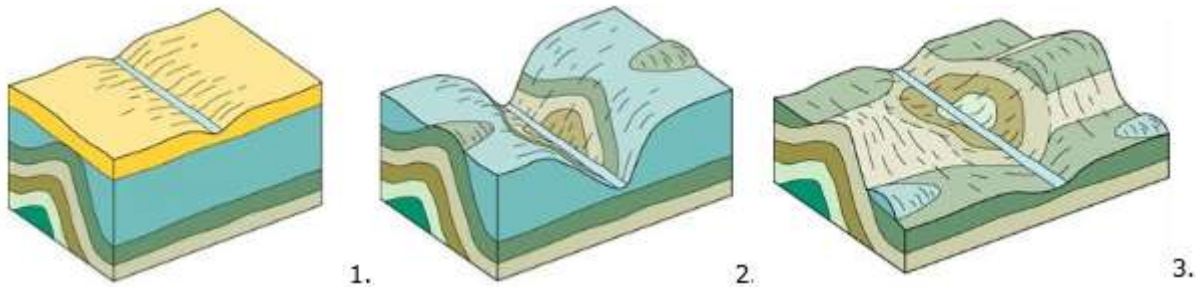
\*Boogdal: rivier kan nog niet alle afgespoelde materiaal (door hellingserosie) afzetten, dit blijft liggen in de dalbodem (bodem van de dal) --> er ontstaat een afgerond dal.

\*Vlakdal: hellingen en erosiekracht van de rivier zijn zwak (rivier heeft minder E aan de monding!!!)



#### 4.3.8) Rivieren volgen niet altijd de depressie (ik wel)

\*We zien dat sommige rivieren door bergen/heuvels gaan, dit is normaal gezien niet de makkelijkste/snelste weg naar de zee. Hoe komt het dan dat ze hierdoor lopen?



Stap 1: de rivier snijdt in een landschap dat nog bedekt is met lagen.

Stap 2: de rivier heeft volledig ingesneden en zijn evenwichtsprofiel bereikt.

Stap 3: andere vormen van erosie komen nu in 't spel, de overblijvende horizontale lagen zullen eroderen (wind- of eolische erosie ...) en nu zal het écht reliëf ontstaan. Dit is gebeurt NADAT de rivier zijn weg door de lagen had geërodeerd (en zijn evenwichtsprofiel dus had gevonden).

#### 4.3.9) Bonusfoto: waarom is het gevaarlijk om kortbij een rivier te overnachten?

\*Omdat een rivier kan overstromen (herinnering: vlakbodemdal → alluviale vlakte vol puin).

### 4.4) De invloed van ijs op het landschap: glaciële erosie

\*Ijs is krachtiger dan water, het kan een grote invloed uitoefenen op het landschap.

#### 4.4.1) Het ontstaan van gletsjers

\*Gebieden waarin een gletsjer ontstaat:

→ Koude regio's die gedurende het hele jaar lage temperaturen hebben.

--> Neerslag (regen) valt dus uitsluitend in de vorm van sneeuw.

--> De gemiddelde temperatuur is zo laag dat de sneeuw nooit smelt, maar zich ophoopt elk jaar

\*Sneeuwgrens: hoogte waarbij sneeuw permanent blijft liggen

→ Afhankelijk van: breedteligging, hoogteligging, hoeveelheid neerslag ...

**\*Ontstaan van gletsjers:**

##### (A) Sneeuw wordt gletsjerijs

(1) Gebieden met eeuwige sneeuw --> zon laat een laagje afsmelten (wordt water) --> water bevriest terug 's nachts en **kristalliseert**.

→ Fijn poedersneeuw is dankzij dit proces omgezet in **firn (grovere kristalsneeuw)**.

(2) Sneeuw stapelt zich op --> druk wordt groter --> onderste firnlagen worden langzamerhand ijs.

(3) Tijdens het samenpersen vermindert het volume van het ijs (*herinnering: fysica vorig jaar: gaswet van Boyle-Mariotte: omgekeerd evenredig verband tussen p en V, als p hoger is, zal V verminderen:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$* ).

(4) Dankzij breking van het licht (opnieuw fysica) verandert de kleur van wit naar blauw.

→ Nu spreken we van **gletsjerijs**.

##### (B) Gletsjerijs vormt een gletsjer

(5) Verse sneeuw wordt voortdurend aangevoerd --> p verhoogd constant → ijs wordt plastisch.

(6) Onder invloed van zwaartekracht kan ijs naar beneden schuiven (processen op een helling).

→ Nu spreken we van een gletsjer: gletsjers vormen meestal U-dalen (waarom? Zien we later)

→ Factoren die het vallen van ijs beïnvloeden: hellingsgraad, ijsmassa, ondergrond, T (liefst koud) ...

#### 4.4.2) Soorten gletsjers

\*Er bestaan twee soorten gletsjers: inlandsis en dalgletsjers.

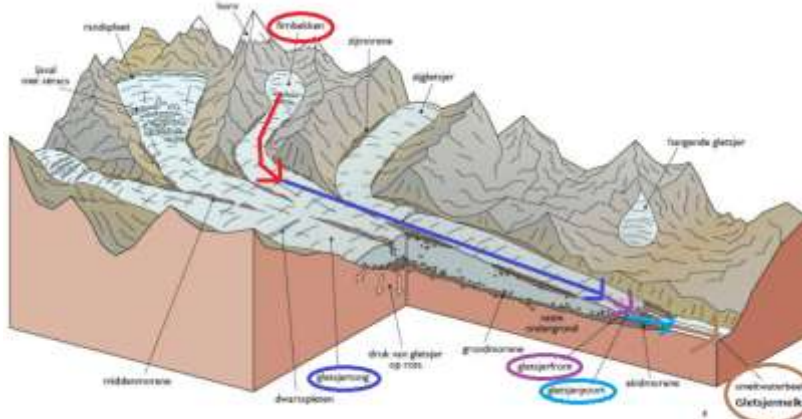
#### 4.4.2.1) Inlandsis

\*De polaire gebieden (noord-/zuidpool) zijn helemaal bedekt met een dikke ijsmassa, dit is inlandsis.  
→ Aan de randen brokkelen constant delen weg van deze poolkappen.

#### 4.4.2.2) Dalgletsjers

\*Deze gletsjers ontstaan in gebergtes, ze zijn lang en smal omdat ze de dal van het gebergte volgen.  
→ Daarom de benaming: dalsgletsjer.

\*Anatomie en werking van de dalgletsjer:



- (1) Sneeuw verzamelt zich in de firnbekken/cirque met steile wanden  
→ Blijft zich opstapelen, wordt dus omgezet in firn/gletsjerijs.
- (2) Het gletsjerijs gaat naar beneden dankzij zwaartekracht en krijgt de vorm van een tong (gletsjertong)
- (3) De gletsjertong eindigt in het gletsjerfront.
- (4) In het gletsjerfront zit minstens één gletsjerpoot (deze foto: twee!)
- (5) Het smeltwater met puin (gletsjermelk) loopt naar buiten in smeltwaterbeek.

\*In het lengteprofiel van gletsjers zien we regelmatige drempels:

→ Als gletsjertong hierover glijdt: ijsval met **séracs** en **crevasses**.

→ Kloten ontstaan door een groot hoogteverschil tussen uitstekende ijsdelen (= crevasse).

→ Zo groot dat het ijs stuk breekt, de verandering in verval is groot.

→ Herinnering: verval = hoogteverschil per lengte-eenheid!



#### 4.4.3) De werking van een dalgletsjer

\*Net als een rivier is de werking drievoudig: afbraak (verwering), transport, sedimentatie (afzetting).

#### 4.4.3.1) Dalgletsjers breken af

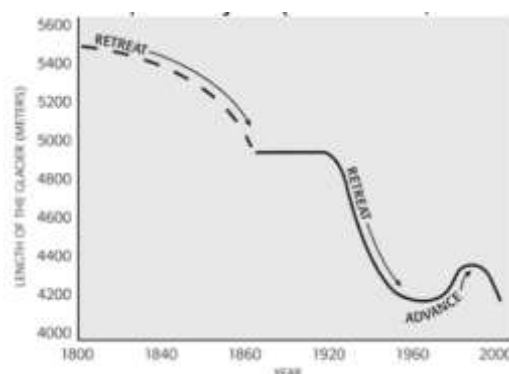
\*Dalgletsjers eroderen sterker dan rivieren.

→ Bewegend ijs kan rotsblokken losmaken --> dit materiaal heeft een sterk invloed op het reliëf.

--> de rotsblok raspt als het ware het reliëf uit --> hierdoor zal de gletsjer een **U-dal** maken dankzij de sterk eroderende werking!

#### 4.4.3.1.1) Het lengteprofiel van een dalgletsjer is onregelmatig en trapvormig

\*Zoals de titel het zegt is het lengteprofiel van een dalgletsjer onregelmatig:



Hoe komt dit? Dit kan twee oorzaken hebben:

→ Omwille van het verschil in hardheid van het gesteente dat weerstand biedt.

→ Wanneer twee gletsjers samenvoegen kunnen ze daardoor dieper insnijden...

--> Want... meer massa = meer energie = meer erosie!

#### 4.4.3.1.2) Postglaciale verschijnselen

##### 4.4.3.1.2.1) Fjorden

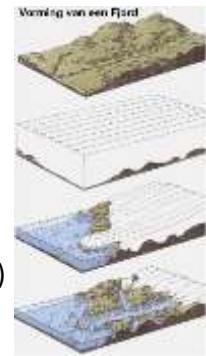
FOTO 1: tijdens de ijstijd oefende gletsjers hun werking uit op het kustgebergte,  
+ het landschap was eerst niet bedekt en daarna volledig bedekt door ijs.

FOTO 2: → Soms erodeerde het ijs zelfs onder het huidig zeeniveau

FOTO 3: Het ijs smolt en trekt zich uiteindelijk weg, dit ijs verandert in water.

+ Fjorden worden dieper naarmate men meer het binnenland ingaat.

FOTO 4: (meer naar kust = minder ijs want veel ijs is gesmolten dus minder schuren)



##### 4.4.3.1.2.2) Kaar/keteldal/postglaciaal firmbekken

\*In het cirque/firnbekken (zie eerder) was er eerst ijs, dit is gesmolten en vormt een keteldal/kaar.

##### 4.4.3.1.2.3) Hangend valleien

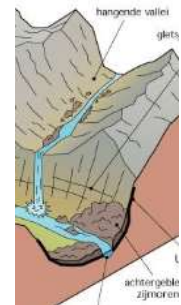
\*Gletsjerdal ook zijdal met kleinere gletsjers → deze laatste eroderen niet zo diep als de hoofdgletsjer. Als de gletsjers (hoofd- en zijgletsjer) nog niet voorkomen is het hoogteverschil onduidelijk. Maar ze hebben zowel dezelfde dalbodem.

→ Als gletsjers smelten (dus: het ijs wordt water) is het niveauverschil wel duidelijk.



##### 4.4.3.1.2.4) Nunatak (neen, geen aanval van een non)

\*Een rots die boven het ijs uitsteekt en niet/gedeeltelijk wordt bedekt met sneeuw omdat ze steil is.



#### 4.4.3.2) Dalgletsjers transporteren en sedimenteren (= zetten af)

\*Tegenstellingen met fluvatiële erosie:

(1) Korrelgrote is niet van belang aangezien gletsjers een grotere kracht hebben.

→ Een gletsjer vervoert alle brokstukken langs het ijs, op het ijs, onder het ijs ...

→ **Gletsjertafels**: grote puinblokken vervoert --> vallen in op het ijs --> ijs onder puinblok smelt trager dan ijs errond omdat het puinblok dat ijs onder een schaduw houdt (zie foto hierlangs)



(2) Sedimentatie gebeurt **niet selectief**. Lichter materiaal wordt dus niet eerst afgezet.

\*Puin dat wordt afgezet noemen we een morene, deze is afhankelijk van de plaats:

→ **ZIJmorene**: morene aan de zijkant, afkomstig van dalwanden (maak verband met hellingserosie)

→ **MIDDENmorene**: Morene in het midden, ontstaan door samenvloeien twee gletsjertongen (zie eerder) --> zijmorenes voegen zich aan de binnenkant samen.

→ **GRONDmorene**: Morene op de grond (brokstuk is losgemaakt van de grond), blijft hangen in kloven (crevasses) in de bodem.

→ Synoniemen: drumlins/assymetrische heuvels --> uitbreiding ijskap tijdens ijstijd en

--> op een foto ziet het er assymetrisch uit terugtrekken ervan na ijstijd

→ **EINDmorene**: Bevindt zich aan het gletsjerfront (einde v/een gletsjer). Het smeltwater kan deze brokstukken niet verder vervoeren (herinnering: ijs is krachtiger dan water), dus blijft het brokstuk achter aan het gletsjerfront.

##### 4.4.3.2.1) Eskers: een fluvio-glaciaal verschijnsel

\*Eskers: smeltwater onder het ijs doen langgerekte smalle heuvels ontstaan

→ Fluvio (fluviëtele)-glaciaal verschijnsel: zowel gletsjers als water hebben hier een invloed, de vorm v/d gletsjertong bepaalt de structuur in lengte en smeltwater zorgt voor een verlaagde energie waardoor het puin blijft liggen in de lengte.

→ Herinnering: water heeft minder energie dan ijs.

#### 4.4.4) Periglaciale verschijnselen (bij inlandsis)

\*Komen voor aan grenzen van glaciële gebieden (inlandsis = bv. Noord-, Zuidpool).

→ Koud: ijs heeft invloed op landschap --> veel afwisseling vriezen en dooien.

→ Soms ontdooit bovengrond en blijft ondergrond bevroren.

\*Gevolgen periglaciale verschijnselen:

--> **Permafrost**: gesteente dat permanent bevroren is. Het dooiwater kan niet diep doordringen in gesteente --> moerassen ontstaan.

--> **Pingo** (vorstheuvel): winter --> water bevroert terug --> niet overal even snel



--> water komt onder druk --> zal vloeien naar plaatsen met minder druk --> aardlagen opgestuwd: **pingo**

--> **Polygonale bodem** (bodem met scheuren erin):

→ Dit ontstaat dankzij vorstverwerking:

Zeer strenge omstandigheden → vorstscheuren in bodem → zomer:

vorstscheuren lopen vol met dooiwater → winter: dooiwater zal bevroren en dus uitzetten, de vorstscheuren verbreden tot vorst-

spleten → herhaling van dit proces: grond krijgt bepaalde vormen.



#### 4.5) Eolische erosie: erosie door wind

\*Wind heeft ook invloed op het landschap: in droge en vlakke gebieden heeft wind meer invloed.

→ Waarom? Omdat daar weinig hindernissen en weinig vegetatie (bomen) zijn die de grond bij elkaar houden (herinnering: bomen houden de grond vast, zie hellingserosie). Als deze dingen er niet zijn kan de wind een grotere invloed uitoefenen.

##### 4.5.1) Wind heeft een rechtstreekse invloed op landschapsvorming

\*Wind kan letterlijk, rechtstreeks, het landschap uitschuren en korrels meenemen.

→ Beïnvloedende factoren: kracht van het wind, duur v/h wind, korrelgrootte, samenstelling materiaal ...

##### 4.5.2) Wind heeft een onrechtstreekse invloed op landschapsvorming

\*Door: de kringloop van het water, aanvoer van regen door wind, invloed op golven/zeestromen ...

→ De wind schuurt dus niet direct uit: de wind helpt hier andere vormen van erosie (afspoeling o.a.)

##### 4.5.3) Werking van eolische erosie

\*Dit is net zoals fluvatiële- en glaciële erosie opnieuw drievoudig: deflatie/opname (afbraak), transport en selectieve sedimentatie (! Let op: fluvatiële erosie is ook selectief, glaciële niet!)

\*Merk op dat winderosie analoog verloopt met fluvatiële erosie (= erosie door rivieren)

###### 4.5.3.1) Deflatie of opname

\*Lage windsnelheid: wind neemt enkel fijnste deeltjes mee --> want: minder energie

\*Gemiddelde windsnelheid: wind neemt zwaarder materiaal mee.

→ Wanneer enkel grof materiaal is afgebleven spreekt men van "**desert pavement**", deze vlakte is bezaaid met grote brokstukken die het wind niet kon meenemen. De fijne deeltjes zijn weg.

\*Hoge windsnelheid: wind neemt grootste korrels ook mee

###### 4.5.3.2) Transport

\*Er zijn verschillende transportmogelijkheden in het wind: (merk op: zelfde transport als bij fluv. Er.)

→ Suspensie: fijner materiaal zweeft ⇔ springen/rollen: zwaarder materiaal rolt/spring.

\*Als salterende (springen = saltatie) zandkorrels op de grond komen zullen ze andere zandkorrels

aanzetten om te springen. Zo ontstaat een kettingreacties en zien we in zandoppervlakten duidelijk waarneembare ribbels (omdat de zandkorrels constant springen).  
--> Dit kan ook ontstaan door water.

#### 4.5.3.3) Selectieve afzetting

\*Als wind te weinig energie heeft (= windsnelheid laag) of wanneer obstakels het wind afremmen wordt gesedimenteerd (afgezet) --> dit afzettingsproces door wind noemen we **accumulatie**.  
→ Net zoals bij fluvatiële erosie wordt zwaarder materiaal eerst afgezet, daarna lichter materiaal.

### 4.5.4) Wind maakt verschillende landschappen

#### 4.5.4.1) Duinen

\*Wind maakt verschillende soorten duinen.

→ Duin = opeenhoping zandkorrels bv. in buurt van hindernis, maar ze kunnen ook zo voorkomen.  
--> Want: bij hindernis wordt het wind tegengehouden en gebeurt sedimentatie of als het wind te weinig E heeft ook.

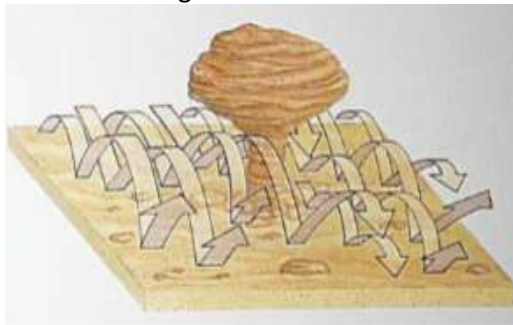
\*Er bestaan verschillende soorten duinen:

→ **Vrije duin**: een duin in een vrij landschap, er zijn geen/weinig obstakels, hier ontstaan **wandelende duinen** --> Als er geen obstakels zijn in het landschap kan het wind de duin constant terug meenemen en ergens anders afzetten (de duin 'wandelt' als het ware)  
→ Daarom is het moeilijk om je te oriënteren in duinen: de plaats van de duin verandert constant  
→ Men mag niet in duinen wandelen/crossen omdat je zo ververing (= afbraak) in de hand kan werken (zie menselijke invloed op ververing) en de duinen dus kunnen verdwijnen.

\*In de woestijn ontdekken ze soms oude ruïnes: deze ruïnes zitten soms verborgen onder het zand  
--> het waait hard --> zand weg (dankzij eolische erosie) --> ruïnes ontdekt!

#### 4.5.4.2) Corrasie

\*Als zand met hoge snelheid wordt vervoerd ontstaan corrasie → gevolg: paddenstoelrotsen



Uitleg: dankzij het springen zal het zand (met behulp van eolische erosie) de onderste delen van de rots wegschuren als het ware waardoor er enkel een soort paddenstoelvorm overblijft.  
Merk op dat bij fluvatiële erosie springen ook een grote invloed heeft op de verticale erosie.

\*Een gletsjer kan geen paddenstoelrots maken:

→ Herinner jezelf: bij een gletsjer maakt de korrelgrootte niet uit, dus zal het niet specifiek een deel uitschuren. Mocht een gletsjer hierlangs komen, had het gewoon alles kapot geschuurd.

## 5) Samenvattende schema alle 4 hoofdstukken

\*Op de volgende pagina worden alle 4 hoofdstukken kort geschematiseerd.



AARDRIJKSKUNDE LEERSTOF MODULE 2 (WETENSCHAPPEN)					
GEOLOGISCHE GESCH.	GEO. VERSCHIJNS.	VERWERING	EROSIE		
Relatieve datering: Uiterlijke kenmerken → aardlagen → Superpositie → Discordantie → gldfossielen → Massa-extinctie Absolute datering: specifieke datum → C-14-methode → K-Ar-methode Dendrochronologie: Jaarringen in hout → Gunstig = dik → Ongunstig = dun Gebergtevorming: → <u>Caledonisch</u> : voor <u>Pangea</u> : verschillende continenten → Alpen: na <u>Pangea</u> : één continent België: → Tropisch warme zee → Sedimenten in zee → Moeras (steenkool) → Plooiingsfase België → Z-zee trekt terug → Getuigenheuvels → Hedendaags België Vulkanisme: → Grenzen aardplaten → Platen tektoniek: verandering! → Mt <u>Spurr</u> - Alaska Aardbevingen: → breukzones aardplaten → Platen tektoniek → Chili: 22-5-1960: 9,5 Klimaatwijzigingen: → Fossielen getuigen van klimaten (tropische varrens) → Gevolgen: nadelig voor aanwezige fauna en flora → Oorzaken: vulkaan, ligging, <u>tekton.</u>	Endogene processen = processen in de aardkorst ⇔ Exogene processen = processen op de aardkorst (niet te onderschatten) Exogene processen: verwerking en erosie Verwerking vs. erosie: → Verwerking = afbraak → Erosie = afbraak, transport, afzetting Reliëfvormen endogene processen: → Trog → Verdieping oceanen aan rand van twee platen ( <u>subductie</u> ) → Gebergte → Wanneer twee aardplaten tegen elkaar duwen → Slenk → Twee platen beetje gedivergeerd, opening hiertussen gevuld met brokstuk. → Continentale helling → Overstromende randzone oceanen → Continentaal plat/ <u>shelf</u> → Overgang naar <u>abyssale</u> vlakte → <u>Abyssale</u> vlakte → Vlakke bodem in <u>ocean</u> , kan zeer diep zijn.	*Verwerking = afbraak puin zonder transport of sedimentatie. *Drie soorten verwerking: biologische-, chemische- en fysieke verwerking *Biologische verwerking: Boomwortels maken stenen stuk, mos, mieren ... *Beïnvloedt fysieke verwerking *Fysieke verwerking: → Samenstelling verandert niet. *Factoren die beïnvloeden: temperatuur, neerslag *Soorten fysieke verwerking: → Vorst: water dringt in porien steen, zet uit bij <u>bevroren</u> . Porien breder → barst. → Zout: water verdamp, zout- en blijven over. Oefenen spanning uit op steen. Steen valt uit elkaar. → Temperatuur: warmte overdag aan buitenkant steen, koude 's nachts, thermische spanning → steen barst stuk *Chemische verwerking: → Samenstelling verandert wel *Voorwaarden: temp., neerslag *Gevolgen: → Karren (gaten in steen) → Karstrelief: reliëf met véél kalksteen (reageert H <sub>2</sub> O met) → Grotvorming → Spelonken → grotten → galerijen → Stralactiet (hangt in grot) → Samen: pilaar/zuil → <u>Dolines</u> (breuk in steen) → <u>Doline</u> (instortingsgat) → <u>Uval</u> (groter) <u>Poljes</u>	<u>Fluvatiële erosie (invloed van rivieren → water)</u> *Inleidende begrippen: → Rivierbedding = bed v. rivier → Stroombekken = plaats waar zijrivieren in hoofdriever stroomt = natuurlijke erosiebasis → Waterscheidingskam = scheiding tussen twee stroom-bekken *Energetoestand rivier: → Bepaalt door: stroomsnelheid → Verval: hellinggraad rivier = lengteprofiel → Bepaalt door: massa water → Debiet: massa/seconde *Werking <u>fluvatiële</u> erosie: → Rivieren breken af → Verticale erosie → Laagste punt = erosiebasis → Laterale erosie → <u>Helicoidale</u> stroming → Kronkelmeer → Rivieren transporteren puin → Oplossing, suspensie, rollen, saltatie → R/S: uitschuwend effect → Bewegend water met brokstukken → kolk-gaten → Rivieren zetten puin af → Selectief: eerst zwaar daarna licht → Zwaar = oeverwal → Licht = komgronden *Lengteprofiel → evenwichtsprofiel → Rivier zoekt altijd snelste weg naar erosiebasis (zee) ⇔ waterval (omgekeerd!) → Zeeniveau verandert: terraced, V-dal, kloof-dal, V-dal, vlakbodem, boog, vlak → Rivieren volgen niet altijd <u>depress.</u>	<u>Glaciale erosie (invloed van het ijs)</u> *Ijs is krachtiger dan water *Ontstaan van gletsjers → Sneeuw wordt <u>gletsjerijs</u> → Sneeuw smelt, water <u>bevroren</u> . → Kristalliseert: firm → <u>Eijn</u> stapelt op: p omhoog → Volume verminderd → Lichtbreking: wit → blauw → <u>Gletsjers</u> wordt <u>gletsjer</u> → p verhoogd constant → Ijs wordt plastisch → <u>E.g.</u> ijs naar beneden → Nu: gletsjer → Vormen: U-dalen *Waar komen gletsjers voort? → Koude regio's met lage T → Bijna altijd valt sneeuw → <u>Sneeuw</u> smelt nooit → Sneeuwgrens *Soorten gletsjers → <u>Inlandisch</u> : noord, zuidpool → Brokkelt constant af → Verschijnselen: → Permafrost gesteente → Pingo: vorstheuvel → Polygonale bodem → <u>Dal</u> gletsjer: op gebergte: → Finnbekken → gletsjertong → gletsjerfront → gletsjerpoort → gletsjermelk → Werking → Breken zeer sterk af → Transporteren → Korrelgrootte geen bel. → Niet-selectief: tafels → Zetten af: morenes → Verschijnselen: → Fjord, kaar, hangend vallei, <u>duinstak</u> , <u>esker</u> ( <u>fluvio-glaciaal</u> )	<u>Eolische erosie (invloed v. wind)</u> *Waar is veel eolische erosie? → Droge gebieden met weinig hindernissen = vrij spel voor wind *Rechtstreekse invloed *Onrechtstreekse invloed via <u>fluvatiële</u> erosie bijvoorbeeld. *Werkinge: → Wind neemt deeltjes op (= deflatie) → Weinig E = enkel fijne deeltjes → <u>Desert</u> → <u>Deflatie</u> → Wind transporteert → Suspensie → Rollen → Springen → Gevolg: ribbels in zand → <u>Kettingree</u> → Gevolg: paddenstoel-rotten → Wind zet selectief af → Accumulatie → Zwaar = eerst → Licht = daarna *Landschappen wind: → Duinen: vrij → wandelende duinen → Hindernisduinen: → Duinen voor hindernis
Andere vormen van erosie: afspoelingserosie (dankzij water): <u>spater</u> (regen), oppervlakkig afspoelen, geulerosie (heilige <u>spater</u> ) Hellingserosie: afstorten (puinkegel), verglijden, slump (" + rot.), <u>solifluctie</u> : modderstromen, kruipen → Menselijke invloed: Afrika: bomen omkappen → stort in ...					

