

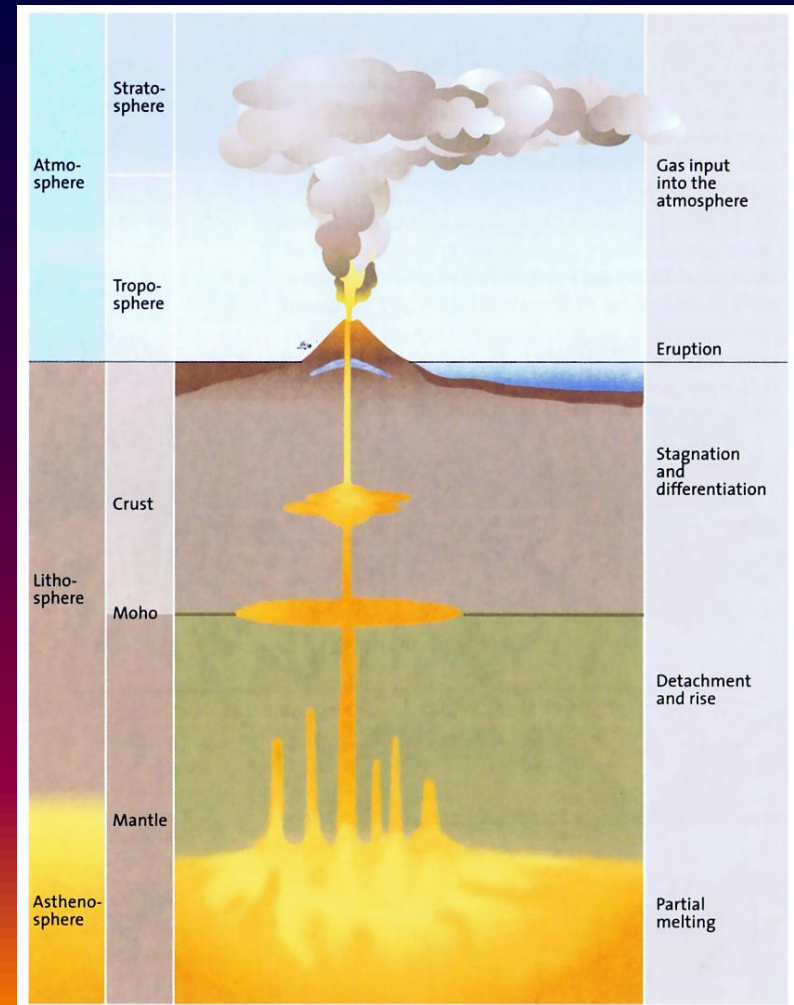
Pyroklastiske bjergarter og forvekslingsmuligheder.

***Strandstensaften mandag den 12. april 2010
Vendsyssel Stenklub***

Pyroklaster (*Pyros = ild, Klast = itubrækket*) er fragmenter der slynges ud fra en vulkan ved et eksplosivt vulkanudbrud.

Det kan dreje sig om

- Magma, eller magmaelementer.
- Løsrevne vulkanske klippestykker fra sider af vulkanrøret
- Løsrevne klippestykker fra den del af skorpen som magmaet er trængt op igennem. Det kan være såvel sedimentære som krystallinske bjergarter.



Aske

Konglomerat

Pyroklast

Tephra

Tuffit

Ignimbrit

Vulkansk bombe

Lapili

Tuf

Breccie

Agglomerat

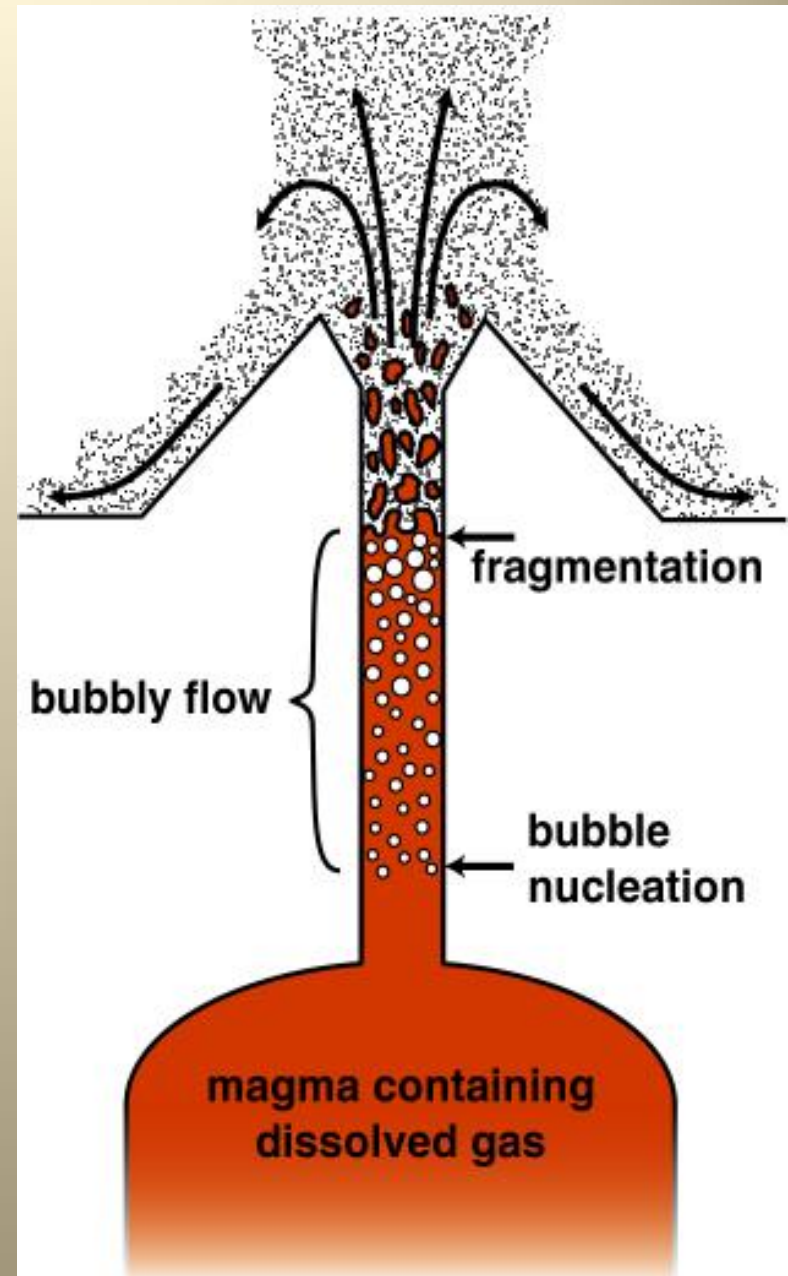
Hvad er det alt sammen for noget?

			Pyroklastisk "tephra"	Pyroklastiske sten "tuf"	Pyro/epiklastiske sten	Epiklastiske sten
Andel pyroklastisk materiale			100%	75-100%	25-75%	0-25%
størrelse	>64 mm		bomber	agglomerat	tuffitisk konglomerat /breccie	konglomerat/ breccie
			blokke	pyroklastisk (vulkansk) breccie		
	2mm – 64 mm		lapili	lapilituf lapilisten	tuffitisk sandsten	sandsten
	0,06 mm – 2 mm		grovaske-korn	asketuf, grov - pyroklastisk sandsten		
	<0,06 mm	>0,004 mm	finaskekorn /støv	asketuf, fin – pyroklastisk siltsten	tuffitisk siltsten	siltsten
		<0,004 mm		asketuf, fin – pyroklastisk slamsten	tuffitisk slamsten	slamsten

Eksplorative vulkanudbrud

forekommer især når

- Magma er af sur sammensætning (højt Siliciumindhold, rhyolitisk).
- Magma har et stort indhold af opløste gasser.
- Magma kommer i kontakt med vand. Phreomagmatiske udbrud.





Ved det eksplosive udbrud kan det
pyroklastiske materiale slynges op i luften og
dale ned på jordoverfladen hvor der aflejres i
et jævnt lag med tilbøjelighed til lagdeling:

Pyroclastic fall

A photograph of a powerful volcanic eruption. A colossal, dark grey plume of ash and smoke billows upwards from a mountain, filling much of the sky. At the base of the volcano, a dense, dark flow of pyroclastic material is seen cascading down the slope towards a beach. The foreground shows a lush green hillside with several small, white-roofed houses. The ocean is visible in the distance under a clear blue sky.

Eller det kan brede sig lavineagtigt ned ad vulkanens sider. Aflejringerne bliver mere kaotiske og vil tendere til at holde sig til lavereliggende områder: **Pyroclastic flow**

A



Oprindelig vegetation

B



Askeregn = **pyroclastic fall**

C



Askestrøm = **pyroclastic flow**

D



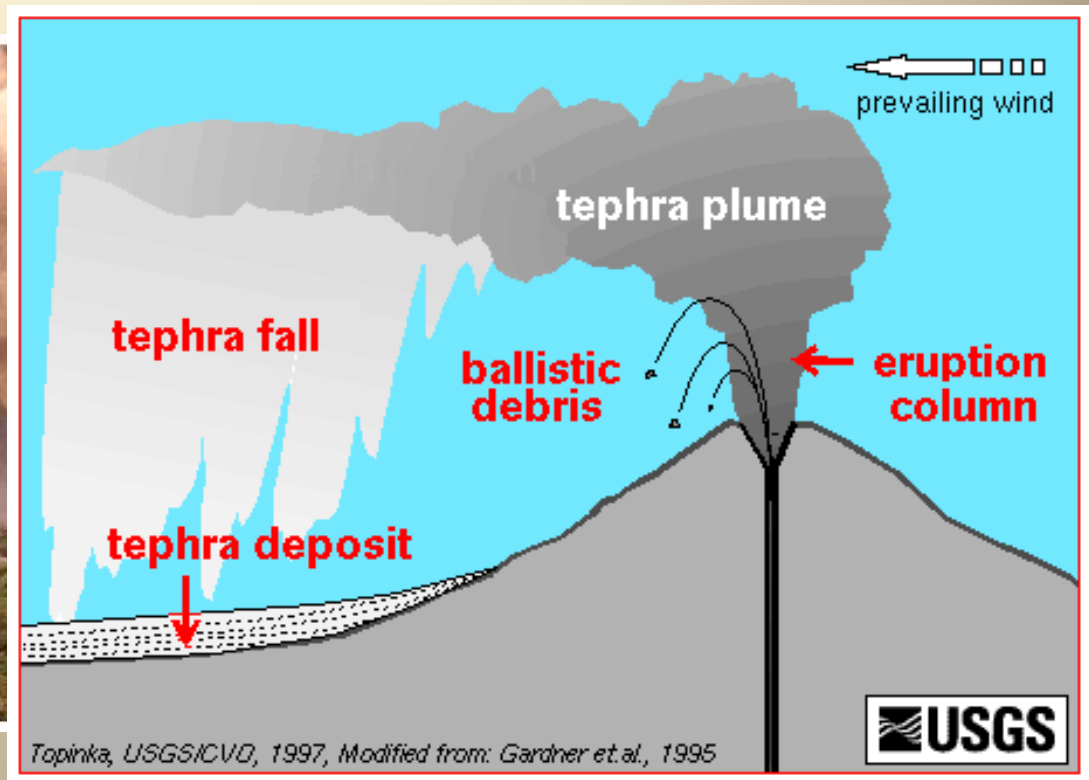
Glødende sky = **pyroclastic surge**



Pyroclastic fall består af pyroklaster = tephra



Tephra from a Vulcanian explosion falling on the Montserrat Airport
(Montserrat, West Indies; Sept. 97)



**Inddeles efter
størrelse:**

>64 mm: Bomber og blokke (flydende/fast)
2mm – 64 mm: Lapili
<2 mm: Aske (grovaske >0,06 mm, finaske <0,06 mm)

Består af:

Pimpsten, glas, krystaller, vulkanske, metamorfe og sedimentære bjergarter.

Vulkanske bomber

Består af flydende magma, som helt eller delvist størkner inden de rammer jorden.

Kan være meget store (6 m) og kan lande flere km fra vulkankrateret, men når selvfølgelig ikke så langt væk som mindre partikler.

**Kan have forskellige
former:**

- Sfæriske
- Cigarformede (spindle, fusiform)
- Kokassebomber
- Brødskorpebomber



Vulkanske blokke



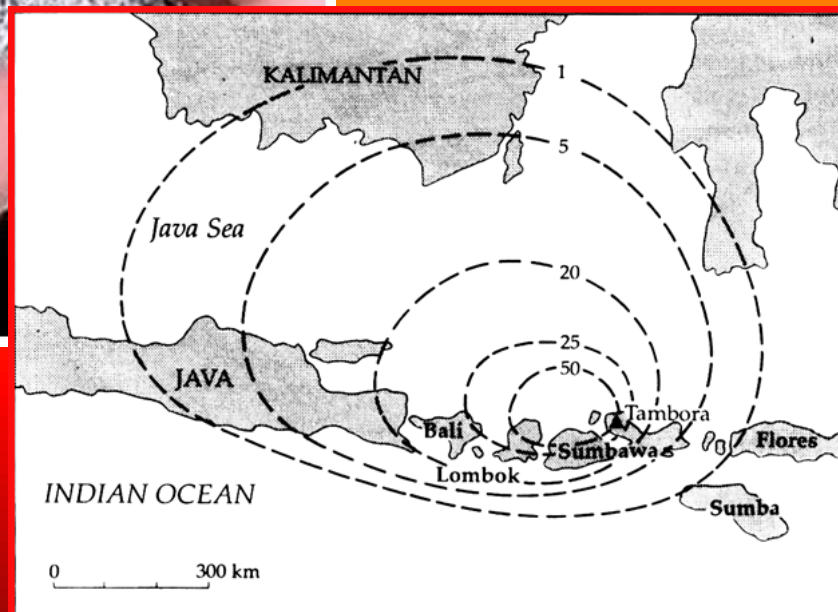
I modsætning til bomber er
blokke skarpkantede.

Lapili : 2mm – 64 mm



Definitionen går på størrelse og lapili kan fx bestå af pimpsten eller scoriae (slagge), men kan også bestå af mere kompakte bjergarter.

Aske: grovaske, finaske, støv



Tephra-nedfald ved Tamboras udbrud 1815

Jo finere partiklerne er, desto større områder kan de spredes over.

Især phreomagmatiske eruptioner giver anledning til meget finkornet materiale.



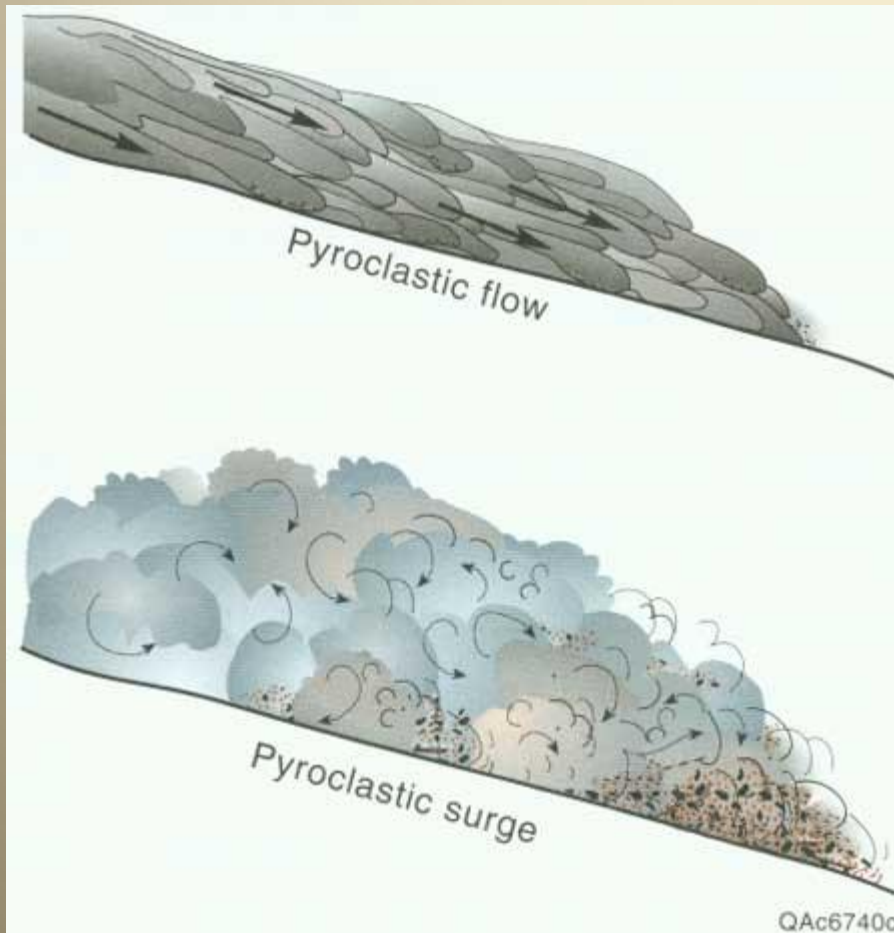
- Pyroklastisk strøm
- Askelavine
- Pyroclastic surge
- Nuée ardente
- Pyroclastic density current

Varm blanding af pyroklastisk materiale og gas.

Temperatur op til 1000°

Hastighed op til 700 km/time



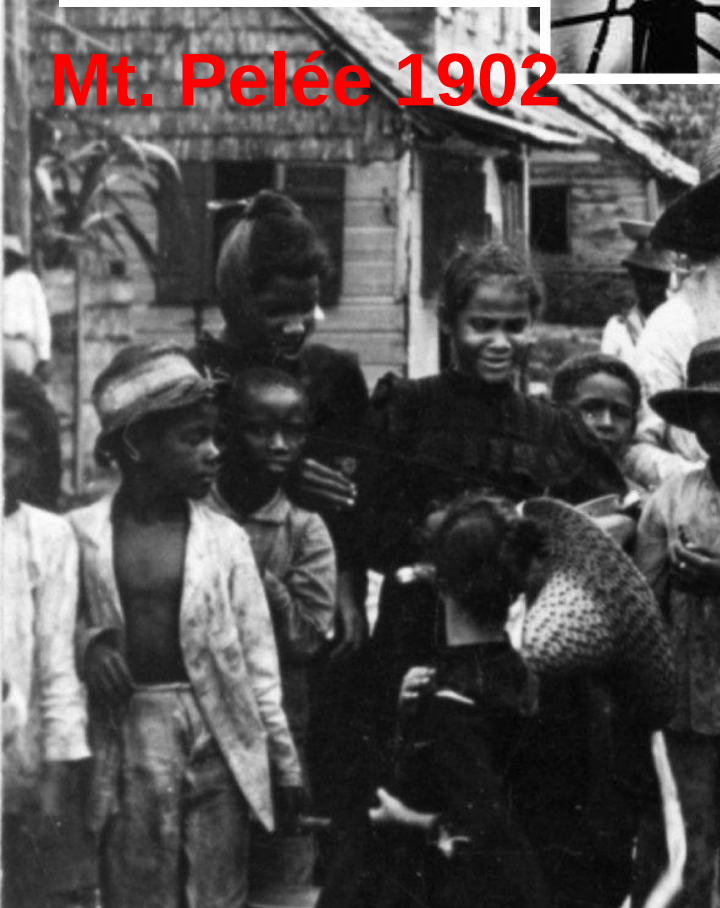


Stort indhold af partikler.
Følger dale og aflejres her.

Mindre indhold af partikler.
Mere tilbøjelig til at forcere
forhøjninger.



Mt. Pelée 1902



Pyroklastiske aflejringer

*Ash fall and basal surge ignimbrite of 1.3
Ma Mesa Falls Tuff, Idaho, USA*

TUF: Samlebetegnelse for alle konsoliderede pyroklastiske materialer.



DIAGENESE: De fysiske, kemiske og biologiske påvirkninger, et sediment udsættes for og som fører til at det bliver konsolideret – I dette tilfælde bliver de enkelte pyroklastiske elementer altså kittet sammen til en fast bjergart: Tuf
Hyppigste “kitminerale”: kvarts, kalcit, hæmatit, limonit.

STRUKTUR: Typisk – men ikke uden undtagelser – er tuf dannet ved “pyroplastic fall” sorteret og lagdelt, mens tuf med udgangspunkt i “pyroclastic flow” er kaotisk aflejret.

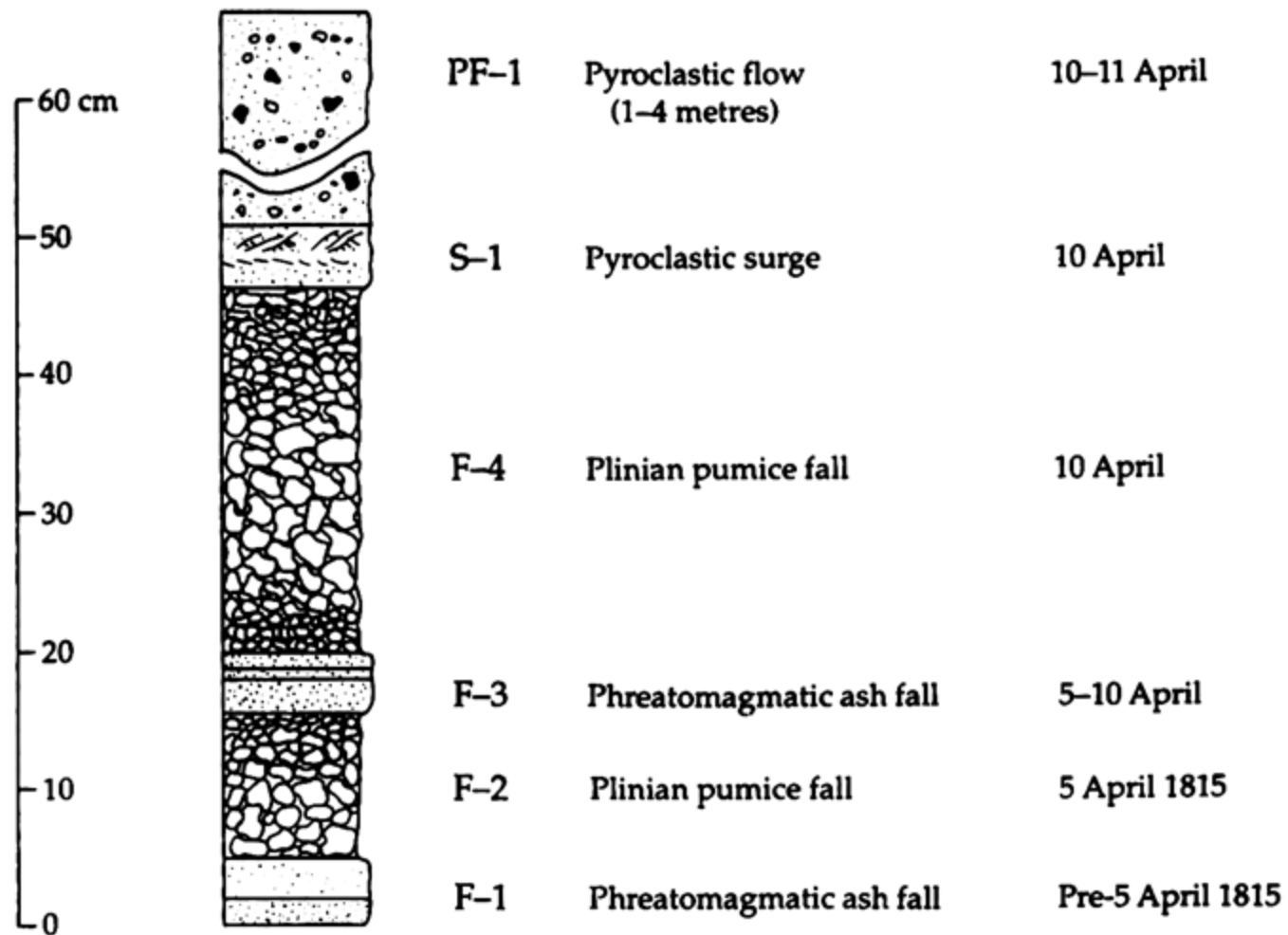


Fig. 10.5 Stratigraphy of the 1815 Tambora deposits, with chronology established by Sigurdsson and Carey [6].

SVEJSETUF (Welded tuff)

Dannes når fragmenterne på aflejringsstidspunktet er så varme at de kan smelte sammen til en kompakt enhed. Samtidig deformeres de enkelte fragmenter, specielt vil pimpsten danne bølgede slirer (fiamme). Dette vil oftest ske når udgangspunktet er en pyroklastisk flow. Resultatet er **ignimbriter**. Teksturen kaldes eutaxitisk.

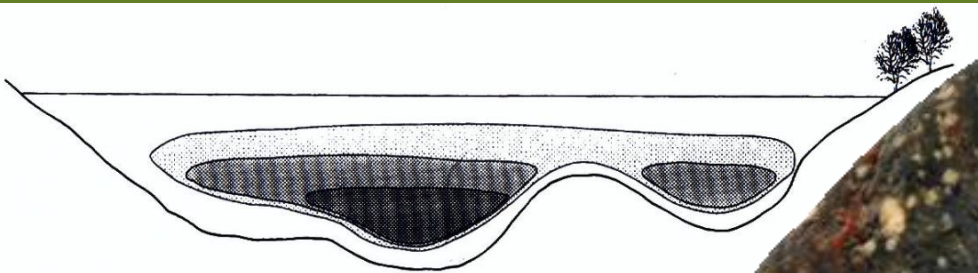
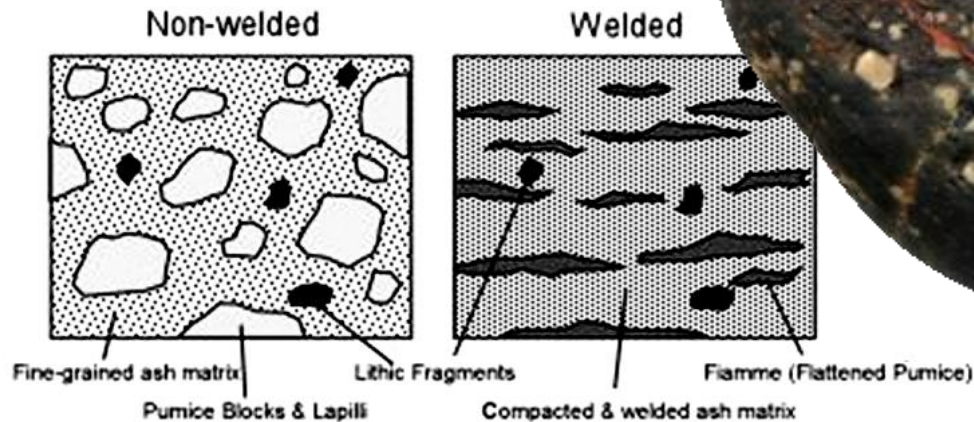


Fig. 10.15 Variations in degree of welding in an ignimbrite, seen in cross-section. Degree of shading indicates degree of welding. Material in contact with ground and at top of deposit is usually unwelded. Dense, glassy welding is usually found only in the thickest part of deposit.



Inddeling af tuf

**pumice and
glass shards**

vitric tuff,
ash

crystal tuff,
ash

lithic tuff,
ash

crystals

**rock
fragments**

**Blöcke, Bomben
(>64 mm)**

Pyroklastische Brekzie (Blöcke)
Agglomerat (Bomben)

Tuffbrekzie

Lapillistein

Lapillituff

Aschentuff
(Tuff)

**Lapilli
(2-64 mm)**

**Asche
(<2 mm)**

Lithisk tuf



Krystaltuf



Lapilituf



Asketuf



Pimpsten



Lystfarvet blærefyldt vulkansk bjergart dannet ved meget hurtig nedkøling af udslynget magma. Som følge heraf bliver de faste bestanddele til glas og gasarterne bliver fanget som blærer.

Pimpsten kan flyde på vand.

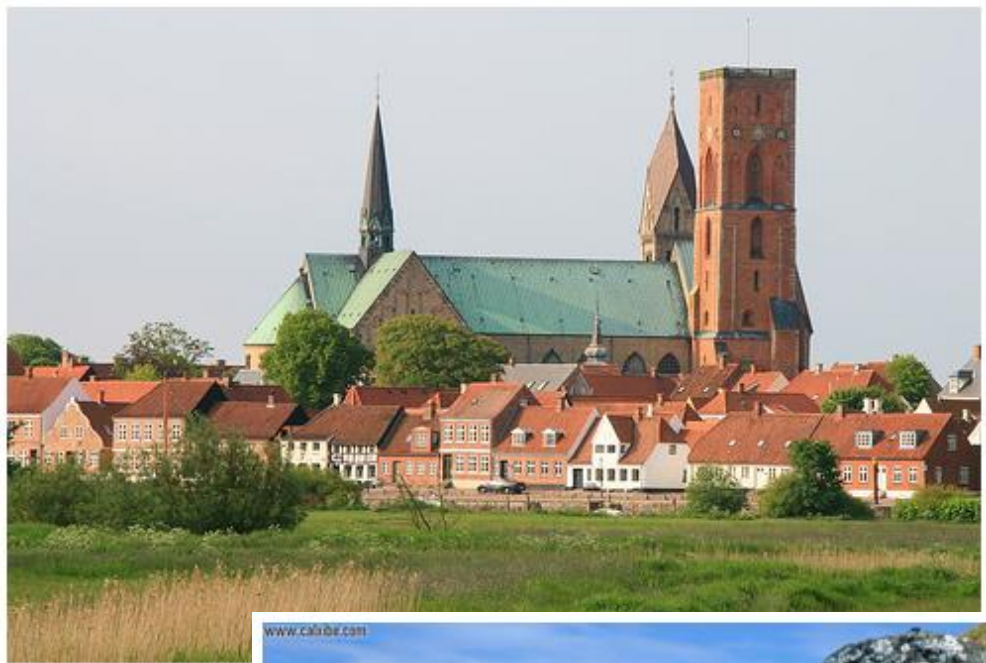
Overvejende sure til intermediære bjergarter.

Slagger (scoriae, cinder)



Varierende blæreholdighed. Oftest intermediær til basisk.
Kan dannes både som skum på lavastrømme og som pyroklastik
materiale. Vægtfylde 1-2.

Tuf som byggemateriale



Agglomerat er en kaotisk samling af vulkansk udbrudsmateriale (*pyroklaster*). Det består overvejende af vulkanske bomber, som i forskellige størrelser er indlejret i vulkansk aske. Agglomerater aflejres på vulkanens flanker, ofte nær eller i selve krateret.



Older (pre 1970) publications, particularly in Scotland, referred to any coarse-grained volcanoclastic rock as 'agglomerate', which led to debris flow deposits, talus deposits and other types of breccia being mistaken for vents.

Tuffit



Består af vulkanske klaster i en grundmasse af vulkansk aske og epiklastisk materiale: sand, ler etc.

Opstår oftest når aflejringen sker i vandigt miljø.

Vil normalt være vanskelige at adskille fra såvel de rene pyroklastiske som de epiklastiske typer.

En **breccie** består af skarpkantede fragmenter af mineraler eller bjergarter i en matrix (cementmateriale) som kan være af samme eller anderledes sammensætning som fragmenterne.

De skarpe kanter er resultat af kort transportafstand før konsolidering.

Efter opståelsesmåde kan man skelne mellem:

- Sedimentær breccie
- Tektonisk breccie
- Vulkansk breccie
- Impact breccie
- Hydrotermal breccie
- Osv.

Efter de store fragmenters egenart kan man skelne mellem

- Sandstensbreccie
- Kalkstensbreccie
- Granitbreccie
- Basaltbreccie
- Osv.

Breccier kan være monomikte, oligomikte eller polymikte.

En vulkansk breccie kan dannes af en pyroklastisk strøm.
Ud over materialet fra vulkanen kan der under forløbet optages fragmenter fra jordoverfladen.

Vulkanske breccier kan også dannes af lavastrømme (ikke-eksplosive vulkanudbrud). Størkede dele af lavaen kan brydes itu og blive indkorporeret i den endnu flydende lava (autobrecciering).
Lavaer kan også optage skarpkantede fragmenter, som lavaen glider henover og derved danne breccier.

Intrusive breccier kan også dannes i dybet når intrusive bjergarter ved deres fremtrængen sprænger den oprindelige bjergart i mindre fragmenter og optager eller omslutter disse.

Mudderlavinier (debris flow) kan også føre til dannelsen af breccier med stort indhold af vulkansk materiale.

Vulkansk breccie

Vulkanske breccier er ofte fejlagtigt blevet betegnet som agglomerater.

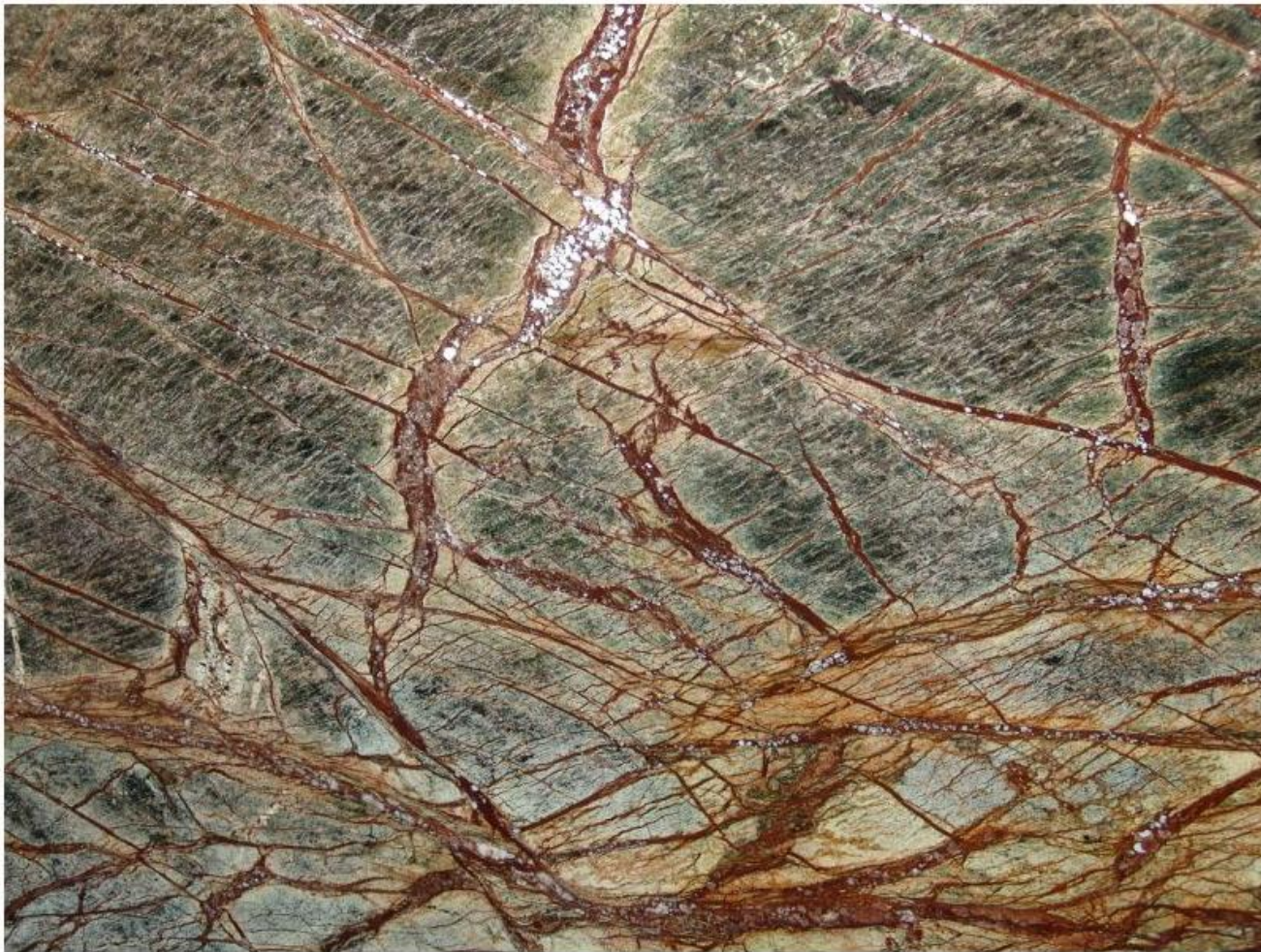


En **sedimentær breccie** består af kantede sedimentære fragmenter over 2 mm i en matrix af mindre fragmenter og/eller mineralcement, som binder bjergarten sammen.



Tektonisk breccie (knusningsbreccie)



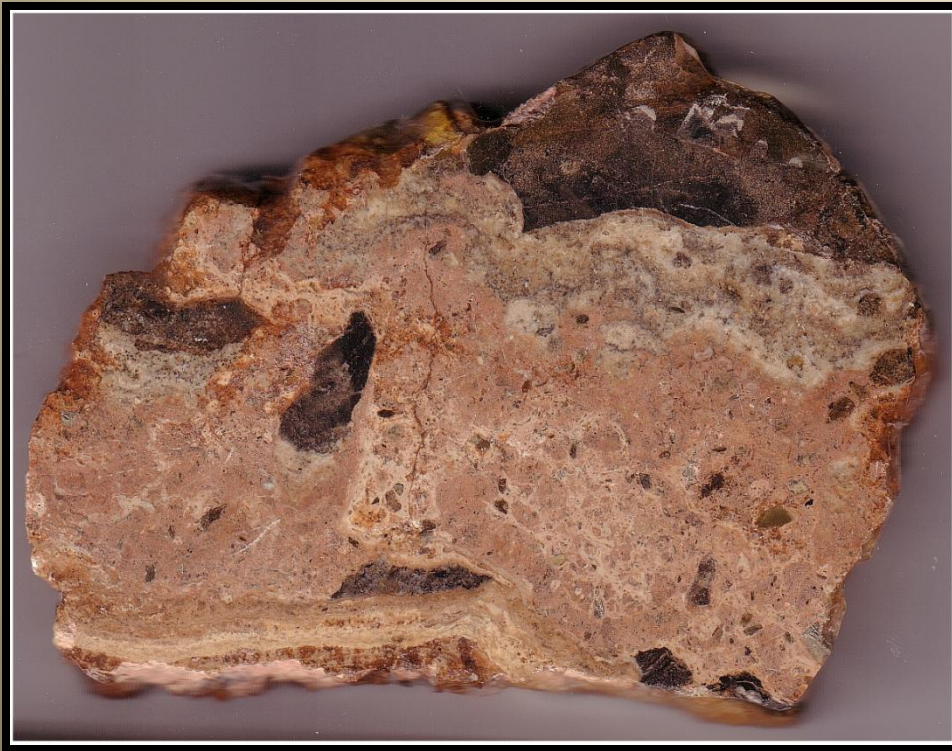


Forest Green

Image 18 / 53

Marmorbreccier er formentlig opstået ved at gennemstrømmende syreholdigt vand har opløst marmoren, som så på et tidspunkt falder sammen og nyt materiale udfældes i sprækkerne.

Impaktit



Konglomerater



Grovkornet sedimentær bjergart, som overvejende består af afrundede klaster på mere end 2 mm.

Polymikt
clastsupported



Monomikt
matrixsupported

		Pyroklastisk "tephra"	Pyroklastisk sten "tuf"	Pyro/epiklastisk sten	Epiklastisk sten
Andel pyroklastisk materiale		100%	75-100%	25-75%	0-25%
størrelse	>64 mm	bomber	agglomerat	tuffitisk konglomerat /breccie	konglomerat/ breccie
		blokke	pyroklastisk (vulkansk) breccie		
	2mm – 64 mm	lapili	lapilituf lapilisten	tuffitisk sandsten	sandsten
	0,06 mm – 2 mm	grovaske-korn	asketuf, grov - pyroklastisk sandsten		
	<0,06 mm	finaskekorn /støv	asketuf, fin – pyroklastisk siltsten	tuffitisk siltsten	siltsten
			asketuf, fin – pyroklastisk slamsten	tuffitisk slamsten	slamsten

Li





Typ • Type
Vergrößerung • Magnification
Okulare • Eyepieces
Objektive • Objectives
Arbeitshöhe • Working height (max. / min.)
Arbeitsabstand • Working distance (ca.)
Dimmbare Beleuchtung • Illumination with dimmer
Maße (LxB) • Dimensions (LxW)
Höhe • Height
Gewicht • Weight

Auflicht/Durchlicht • Reflection/Transmission
20x / 40x / 80x
WF 10x / WF 20x (Paar • pair)
2x / 4x (Stereo)
100 mm / 63 mm
bei / at 20x – 69 mm, bei / at 80x – 68 mm
Halogen Netzbetrieb, LED/Akku Netzbetrieb
Halogen AC Power, LED/rechargeable AC
200 x 139 mm
307 – 345 mm
2,3 kg • 2,3 kg



58-03000
Modell mit Halogen-Beleuchtung
Model with halogen illumination
Im Lieferumfang enthalten:
Staubschutzhülle; Ein Paar Gummi-Augen-
muscheln; Netzkabel 58-03000 /
Netzteil 58-03100; Glas-Objektplatte,
Kunststoff-Objektplatte (schwarz / weiß)



58-03100
Modell mit LED-Beleuchtung
Model with LED illumination
Included with purchase:
Dustcover, a pair of rubber eyecups,
power cable 58-03000 / power supply
/ voltage transformer 58-03100 / glass plate, plastic plate (black / white)

BRESSER Analyth ICD

Das BRESSER Analyth ICD ist ein Stereoskop, welches sich optimal für die Arbeit eignet. Die starke Halogen-Beleuchtung sorgt für eine optimale Ausleuchtung.
The BRESSER Analyth ICD is a laboratory stereo microscope. The powerful halogen lamp provides perfect illumination.

Art. No. 58-03500

Typ • Type
Vergrößerung • Magnification
Okulare • Eyepieces
Objektive • Objectives
Arbeitshöhe • Working height (max. / min.)
Arbeitsabstand • Working distance (ca.)
Dimmbare Beleuchtung • Illumination with dimmer
Maße (LxB) • Dimensions (LxW)
Höhe • Height
Gewicht • Weight

Auflicht/Durchlicht • Reflection/Transmission
20x / 40x
WF 10x (Paar • pair)
2x / 4x (Stereo)
100 mm / 63 mm
bei / at 20x – 69 mm, bei / at 40x – 68 mm
10 W Halogen / 230 V Netzbetrieb / AC Power
300 x 290 mm
387 – 440 mm
5,0 kg • 5,0 kg



Starke Halogenbeleuchtung
Powerful halogen illumination



Separat dimmbare Beleuchtung
Separate dimmable illumination

Im Lieferumfang enthalten:
Staubschutzhülle; Ein Paar Gummi-
muscheln; Netzkabel; Netzteil



Das vereinigt
(Vergröß-
acht ein-
Ausleuch-
lösung vor-
bereits re-
machen. D-
Digitalmikro-
flächen von
sich eben-
die sonst nur
vorbehalten si-

Im Lieferumfang
USB-Verbindung

Systemvoraussetzungen:
Personalcomputer mit
1,6 GHz Prozessor, min-
freier Festplattenspeicher
USB 2.0-Anschluss

BRESSER

Das BRESSER Advance ICD
bustes Wissenschaftsmikroskop
den trinokularen Auszug lasse
Beobachtungen mit einer entspi-
Kamera zusätzlich leicht dokume-

Typ • Type
Vergrößerung • Magnification
Okulare • Eyepieces
Objektive • Objectives
Vorsatzlinse
Arbeitshöhe • Working height (max. / min.)
Arbeitsabstand • Working distance (ca.)
Dimmbare Beleuchtung • Illumination with dimmer
Maße (LxB) • Dimensions (LxW)
Höhe • Height
Gewicht • Weight

SLUT