

P I O T E R K Ò W A L E W S C Z I

Zëmny kôrbë z pòdwôrzô

Kamienie z podwórka opowiadają historie



Program Rozwoju
Organizacji
Obywatelskich
na lata 2018-2030

PROO



KASZUBSKI
UNIwersytet
LUDOWY



Narodowy Instytut Wolności
Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego

Zadanie jest finansowane ze środków otrzymanych z NIW-CRSO, w ramach Programu Rozwoju Organizacji Obywatelskich na lata 2018-2030



Zemia, co rodzy kamiénie

- *Kamiénie rosą. Co rok mòże je zbierac na polu, a za rok są wiedno nowé*
- *Wiatrë przerwucëłë kamiénie ze Szwecjë.*
- *Drobné kamiénie zasôł diôbëł, wiôldzé òpùscył na zemiã*



Kamianné Wieselé



Mòdžitë



***močila**, -ë, f, 1. 'nasyp ziemi nad grobem'. V našim lese je jedna ruskã močila. 2. 'gromada, stos kamieni'. Nad drogõ ležalë močilë kaïeni.*

† ***močilnik**, -a, m 'bliżej nie określony duch przebywający w gromadach kamieni, skąd często wieczorami słyszeć jego płacz'. ◇ Wierzenie: Močilnik meška v močilaχ kaïeni, časã je čëc, jak on plãce. Jedni gãdajõ, že to dëše ñeoχřconëχ zeci plãcõ (Mściszewice, Węsiory, Tuchlino, Puzdrowo).*



Mòdžilnik

Tradycyjne materiały budowlane

- Drewno
- Cegła
- Kamień polny
- Gлина z sieczką słomianą
- Trzcina



Co nazywamy głazem?

- ił: $<0,01$ mm
- muł/pył: $0,01\text{--}0,1$ mm
- piasek: $0,1\text{--}2$ mm
- żwir: $0,2\text{--}4$ cm
- kamienie: $4\text{--}20$ cm
- głazy: >20 cm

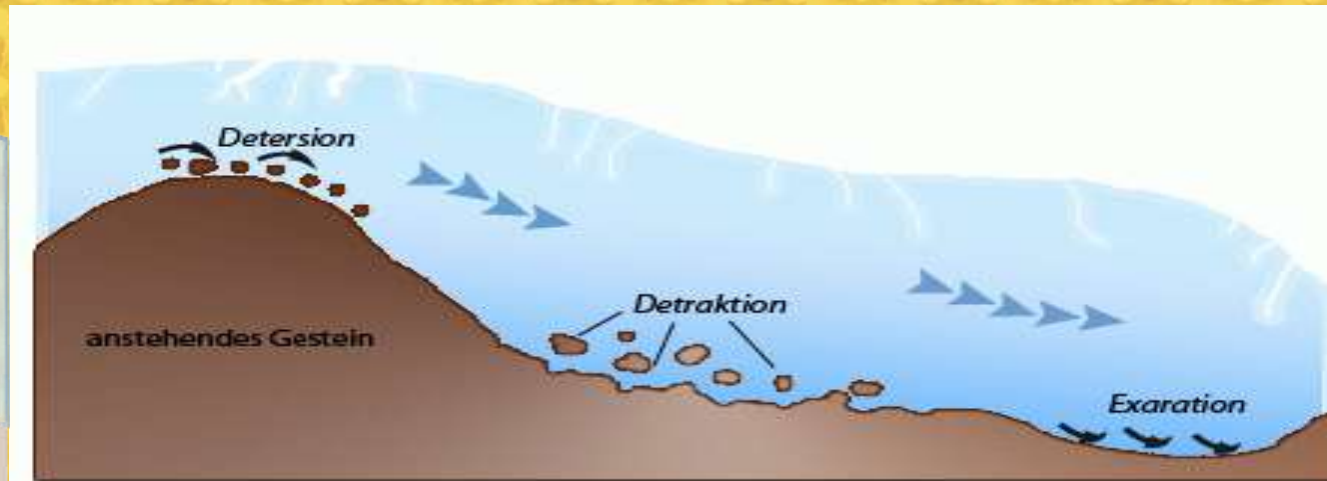
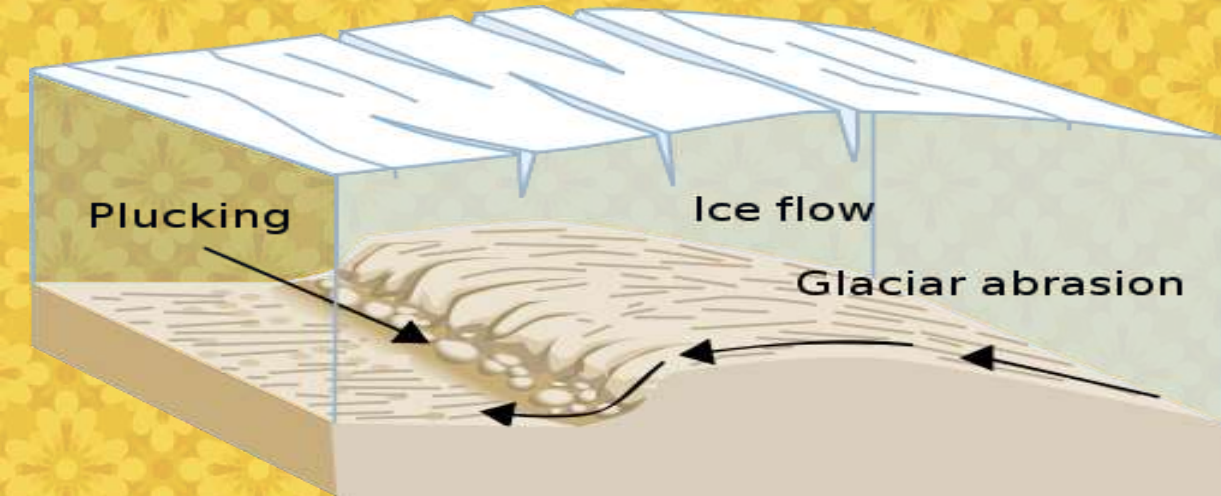


Co to jest eratyk?

- Ziarno skalne lub mineralne przyniesione przez lodowiec i pozostawione w jego zasięgu
- Określenie to obejmuje wszystkie wielkości ziaren
- Eratyk = materiał narzutowy, narzutniak, skała narzutowa, otoczek lub klast przyniesiony przez lodowiec



Skąd się biorą głazy narzutowe?



Procesy niszczące podczas transportu lodowcowego

- **Zgniatanie** – ciśnienie mas lodowych
- **Ścieranie** - ciśnienie mas lodowych i okruchy skalne
- **Wietrzenie**: działanie zamarzania i rozmarzania, rospuszczania przez wodę



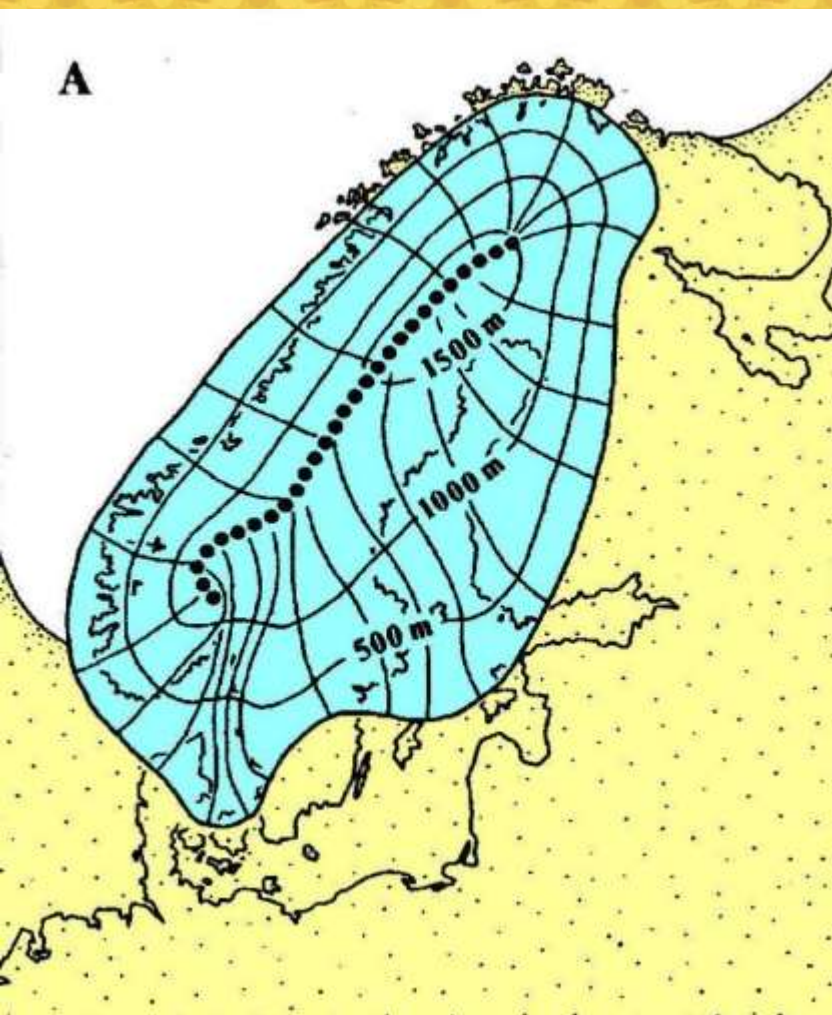
Stumienie lodowe



Fig. 1. Ice sheet lobes and palaeo-ice streams in the southern peribaltic region during the Last Glacial Maximum; compiled data from Houmark-Nielsen (1987), Lagerlund (1987), Ringberg (1988), Raukas & Karukäpp (1994), Dreimanis & Zelčs (1995) and Ber (2000); after Marks (2002a), modified. Dating of palaeo-ice stream limits is based on non-calibrated radiocarbon data; palaeo-ice streams: B — Baltic, L — Lithuania, M — Mazury, O — Oder, V — Vistula

Zlodowacenie Wisły 115 – 11,7 tys. lat temu

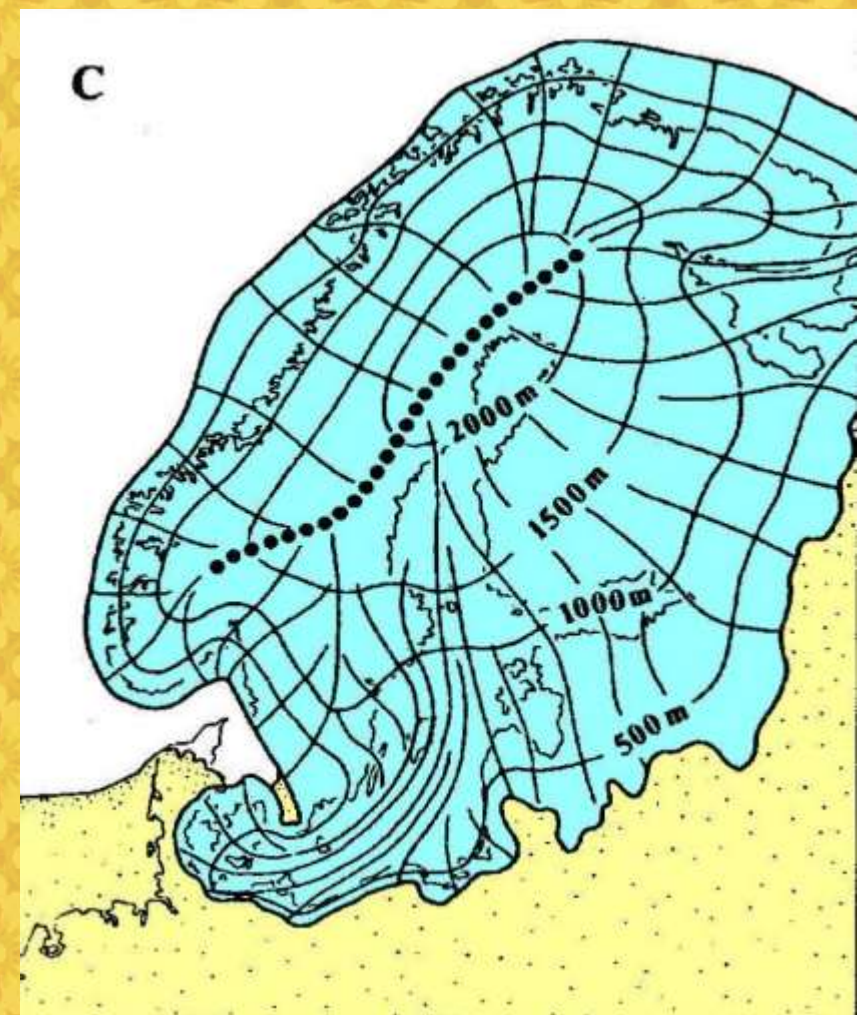
Ehlers, 1996



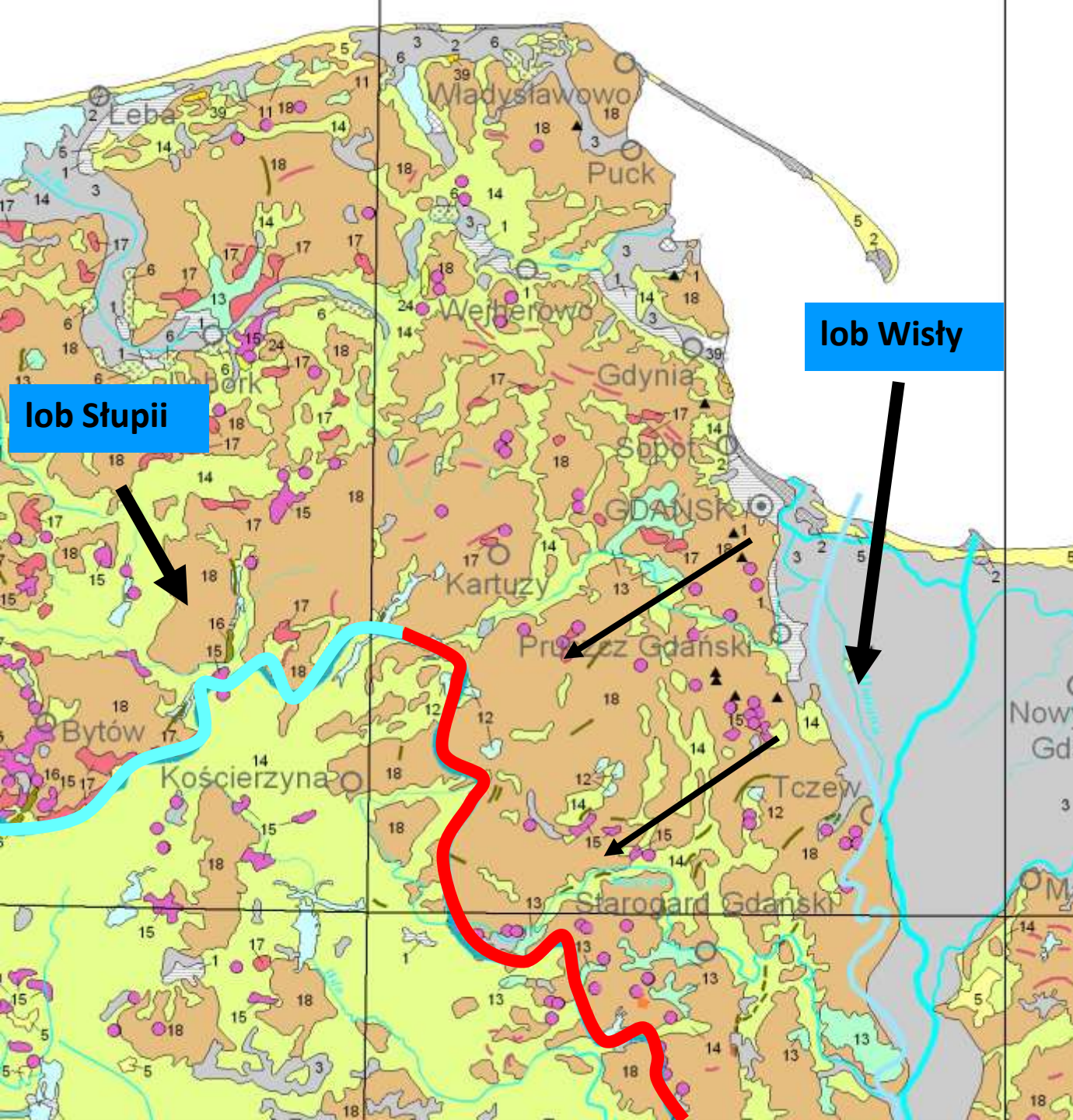
około 100 tys. lat temu



stadiął leszczyńsko- pomorski
20 tys. lat temu



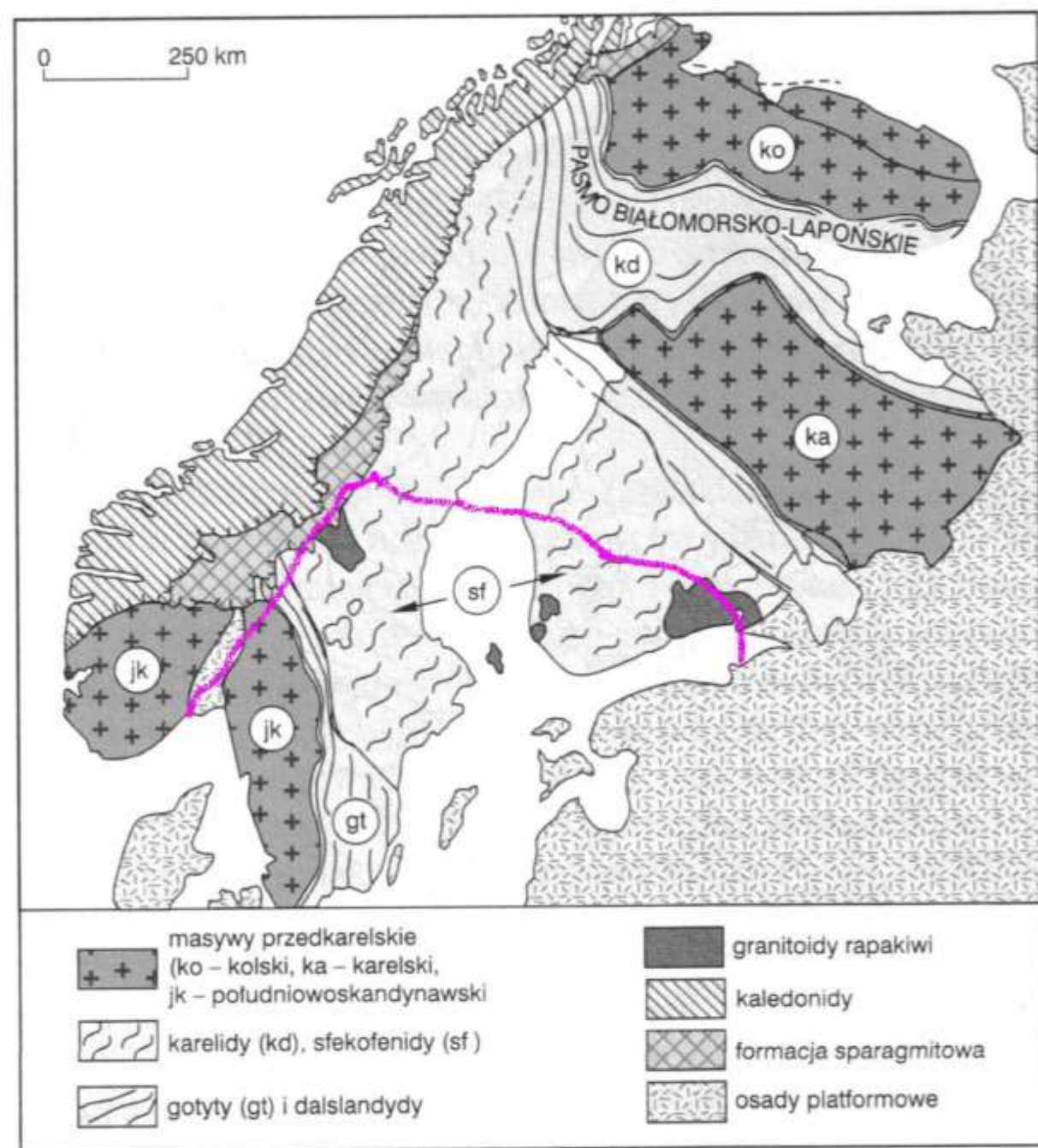
faza pomorska
16-15,2 tys. lat temu



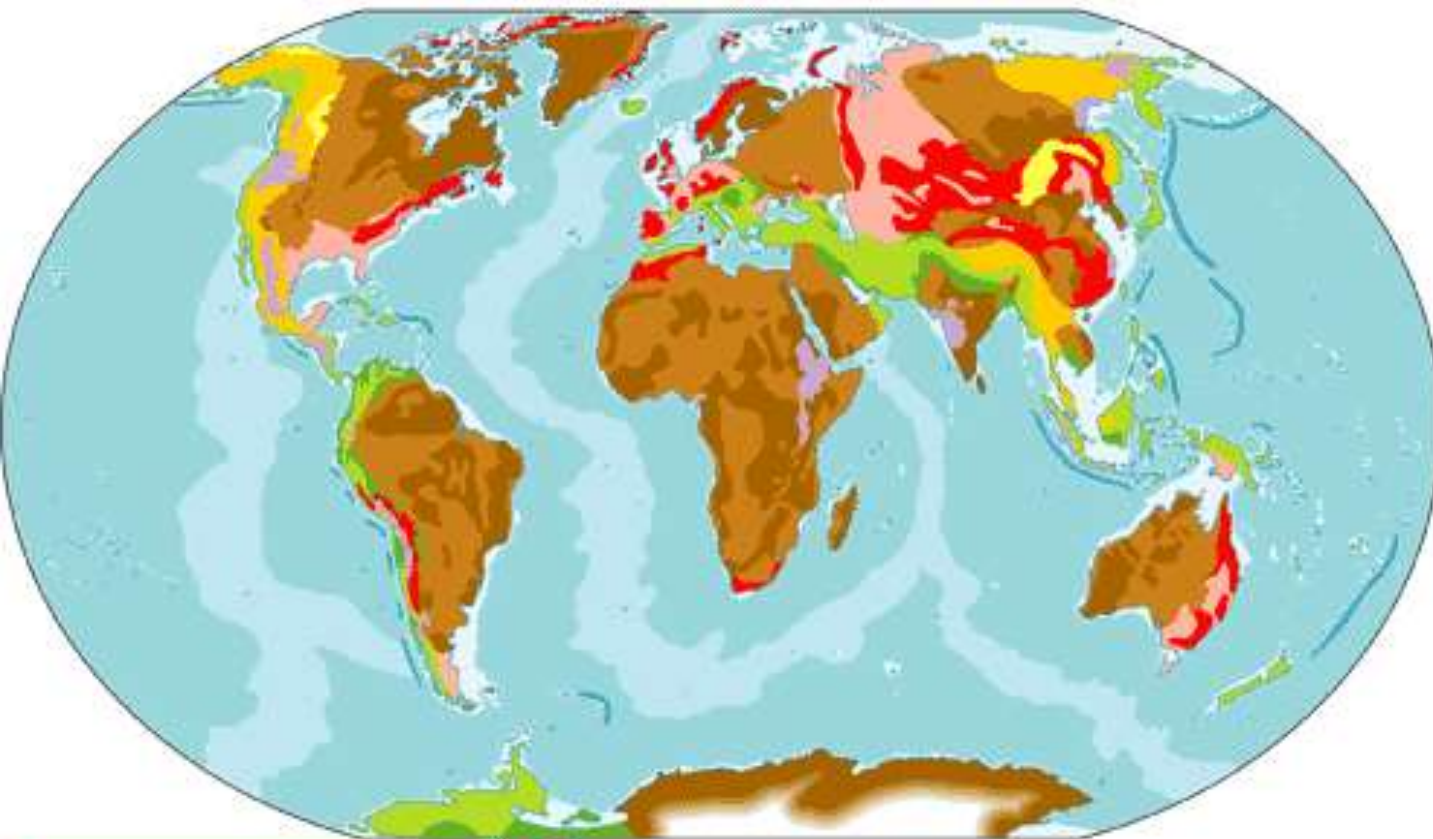
Faza pomorska
złodowacenia Wisły
16-15,2 tys. lat
temu

Rejony alimentacyjne narzutniaków w Polsce

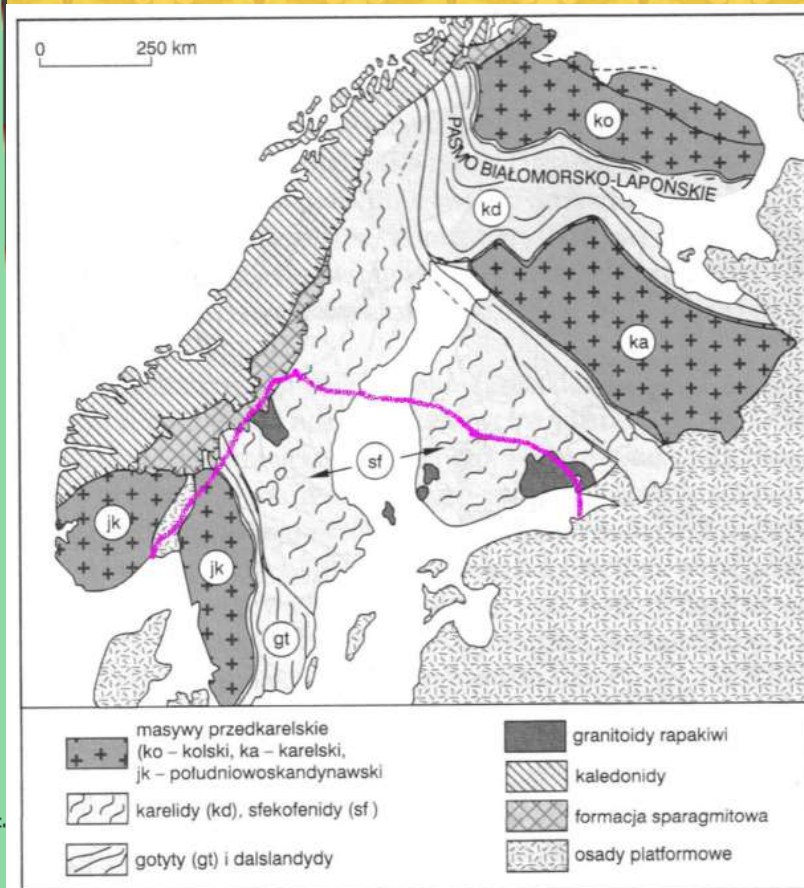
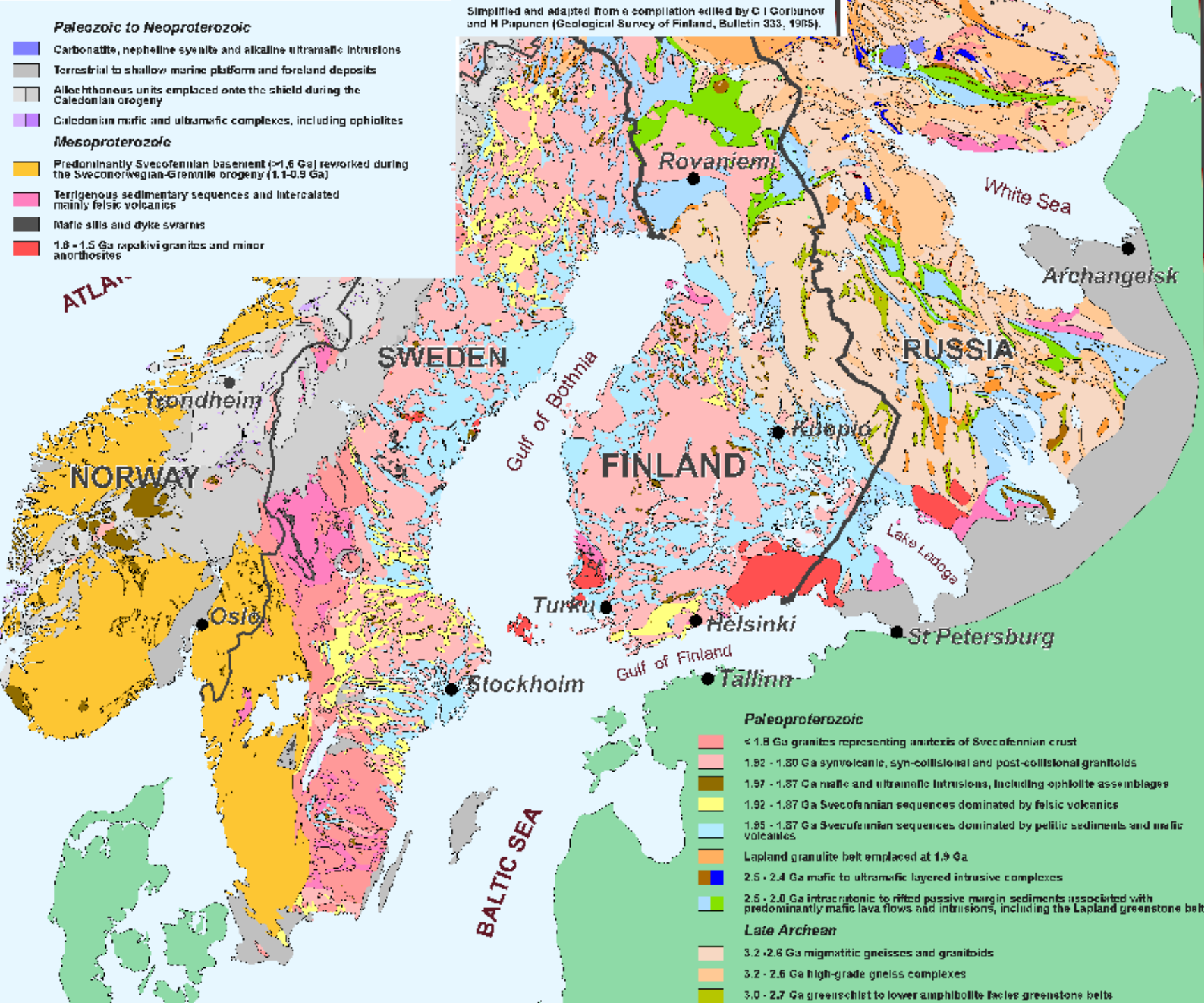
- południowo-zachodnia Finlandia
- środkowa i południowa Szwecja
- Dno Bałtyku



Tarcza Fennoskandzka



Geologia Fennoskandii



Superkontynent Columbia

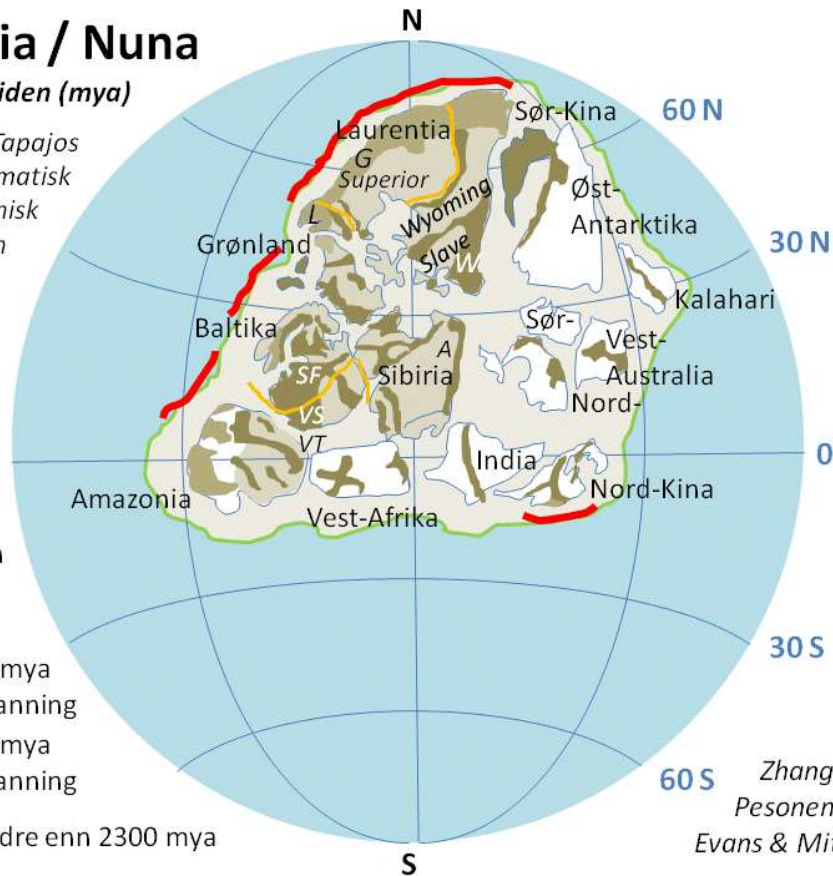
1,74 miliarda lat temu

Columbia / Nuna

1.740 mill år siden (mya)

VT = Ventauri-Tapajos
VS = Volgo-Sarmatisk
SF = Sveko-Fennisk
L = Labradorian
G = Grenville
A = Angara
W = Wopmai

- Antatt kollisjon
- Antatt subduksjon
- Columbia 1740 mya
- 1800-1500 mya fjellkjededanning
- 2300-1750 mya fjellkjededanning
- Kratoner eldre enn 2300 mya



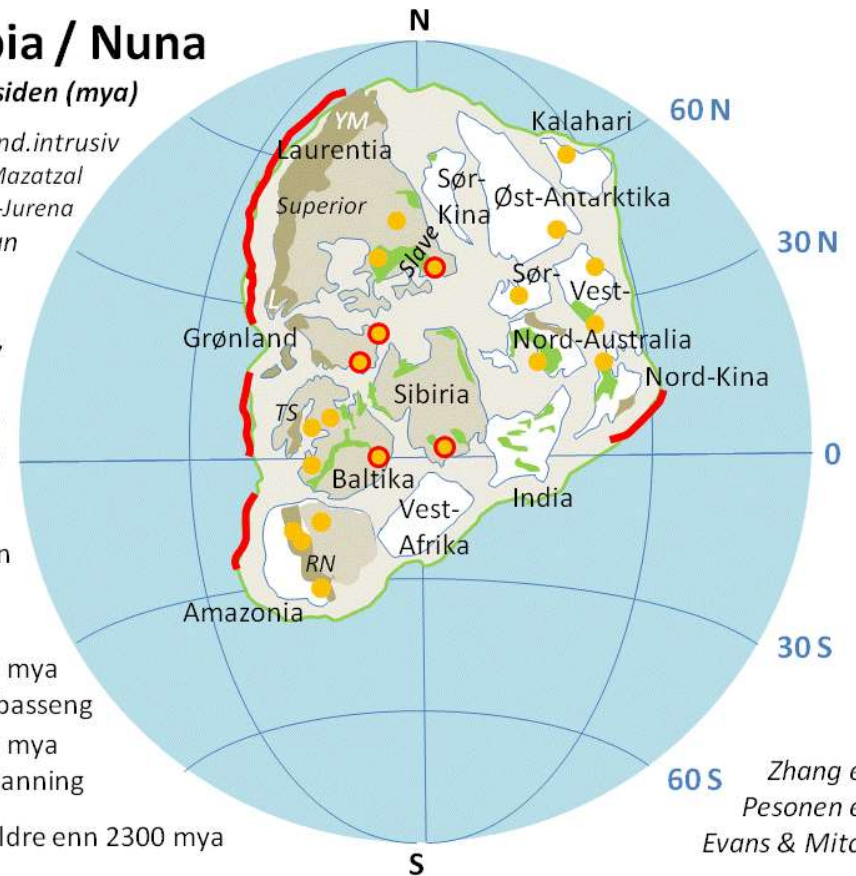
Kilder:
Zhang et al 2012
Pesonen et al 2012
Evans & Mitchell 2011

Columbia / Nuna

1.590 mill år siden (mya)

TS = Trans-skand.intrusiv
YM = Yavapai-Mazatzal
RN = Rio Negro-Jurena
L = Labradorian

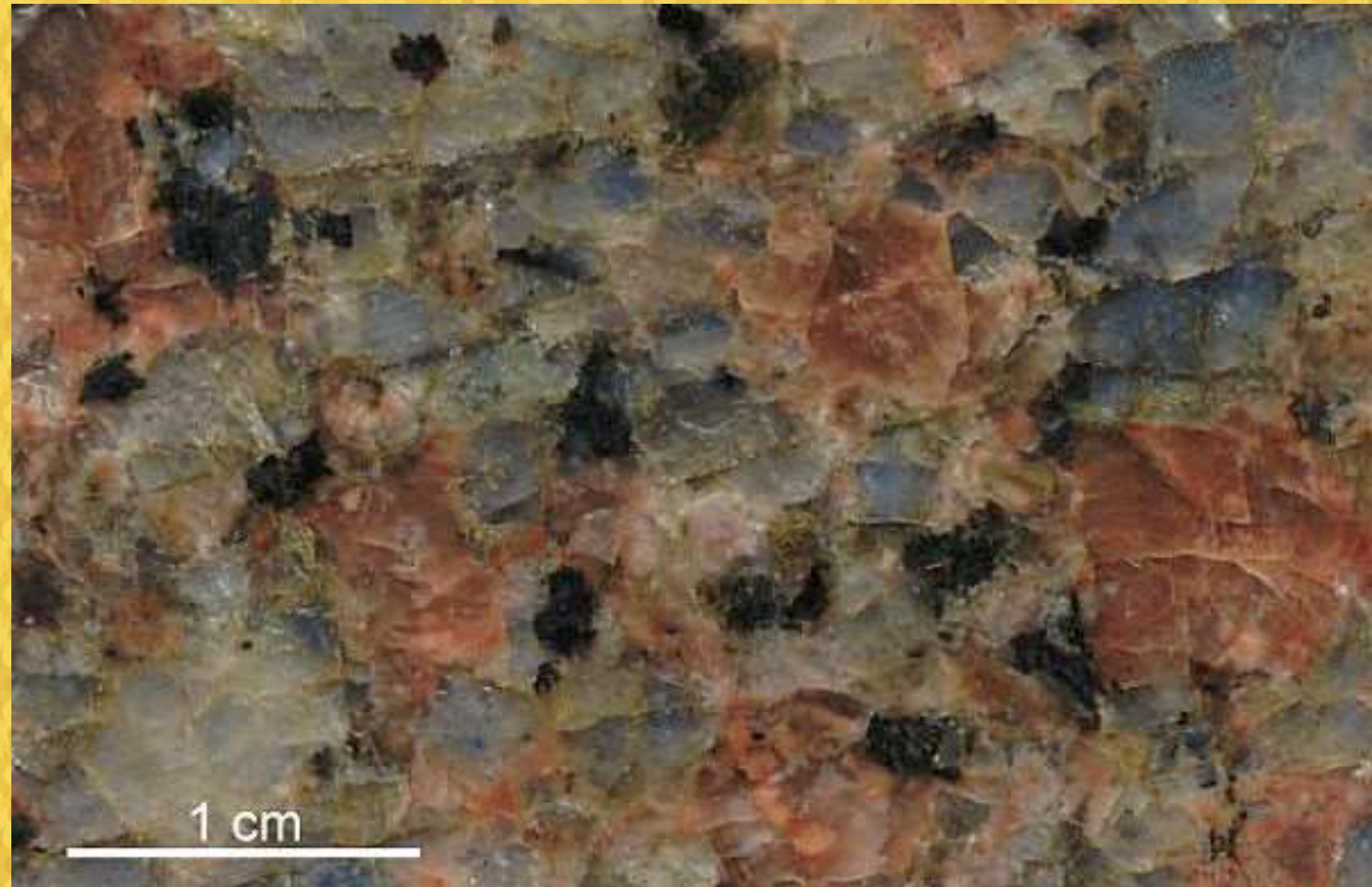
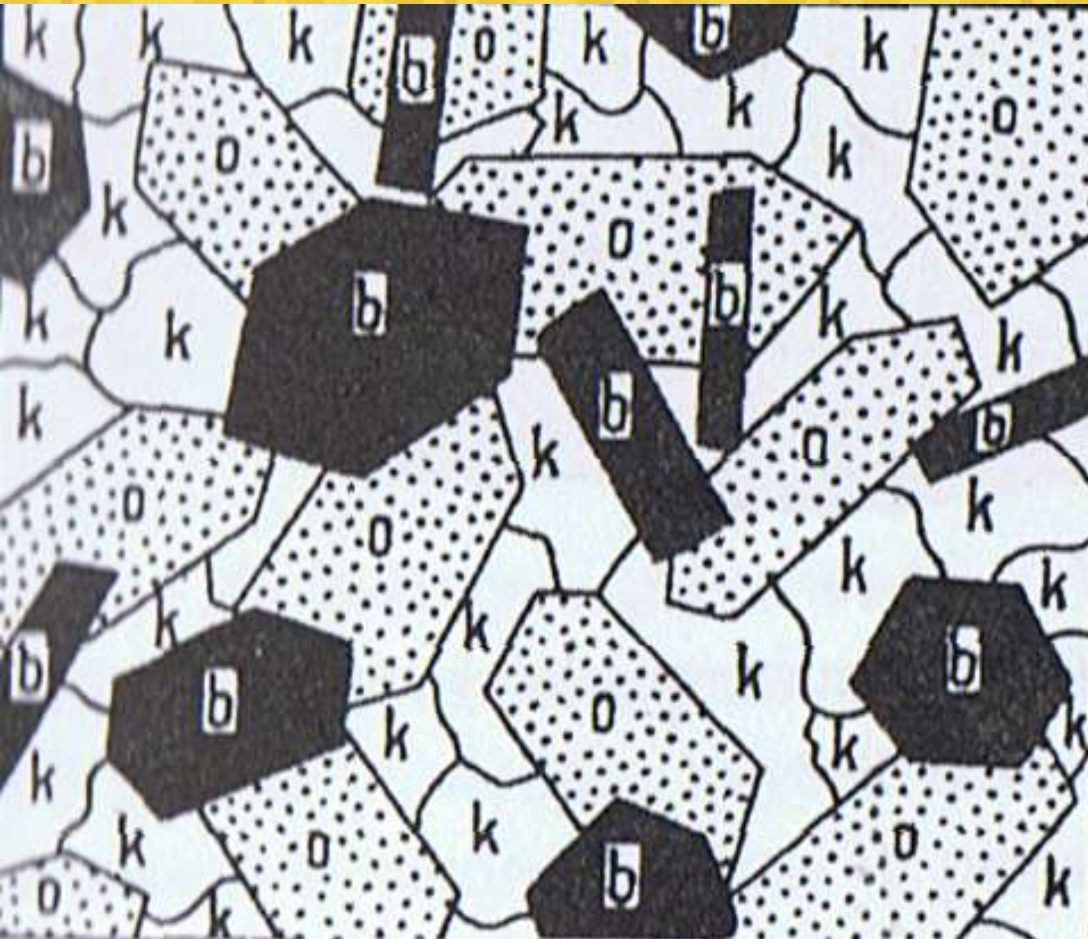
- Magmatittisk, mill år siden:
- 1380-1350
 - 1600-1300
- Antatt subduksjon
 - Columbia 1590 mya
 - 1800-1000 mya utvidelsesbasseng
 - 1660-1500 mya fjellkjededanning
 - Kratoner eldre enn 2300 mya



Kilder:
Zhang et al 2012
Pesonen et al 2012
Evans & Mitchell 2011

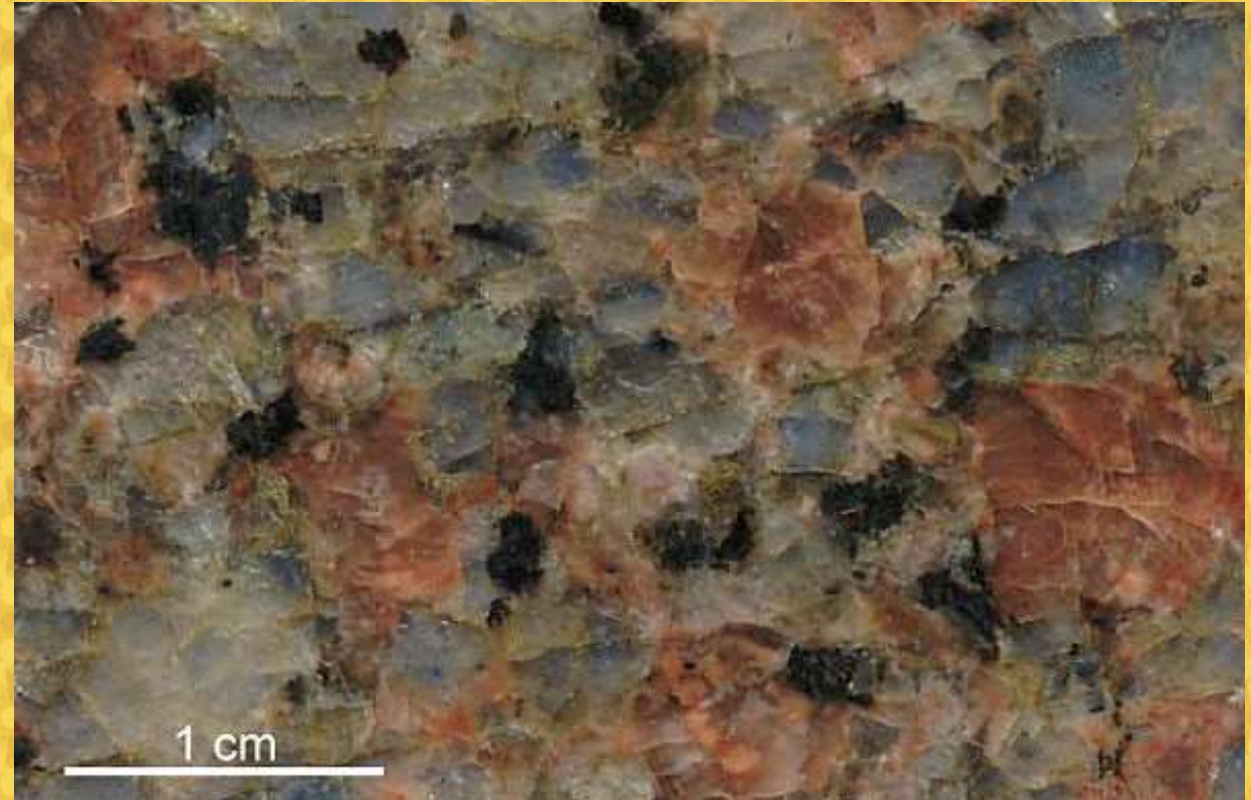


Co to jest skała?



Niektóre minerały skałotwórcze

- Kwarc – SiO_2
- skalenie potasowe – np. $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
- plagioklazy – skalenie potasowe: od $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ do $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$
- minerały ciemne (np. biotyt, hornblenda, augit)



Struktura skał krystalicznych

Kryształy częściowo niewidoczne gołym okiem



Kryształy widoczne gołym okiem



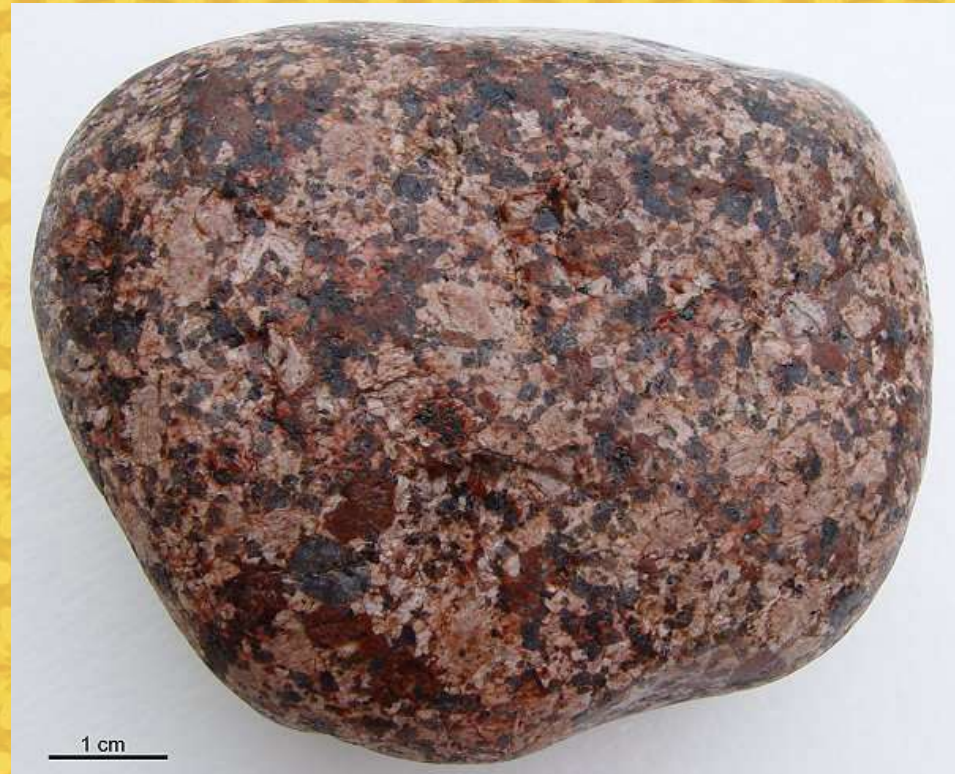
Tekstura skały

Bardzo ważna cecha pozwalająca określić typ skały!

Tekstura kierunkowa - gnejs



Tekstura bezładna - granitoid

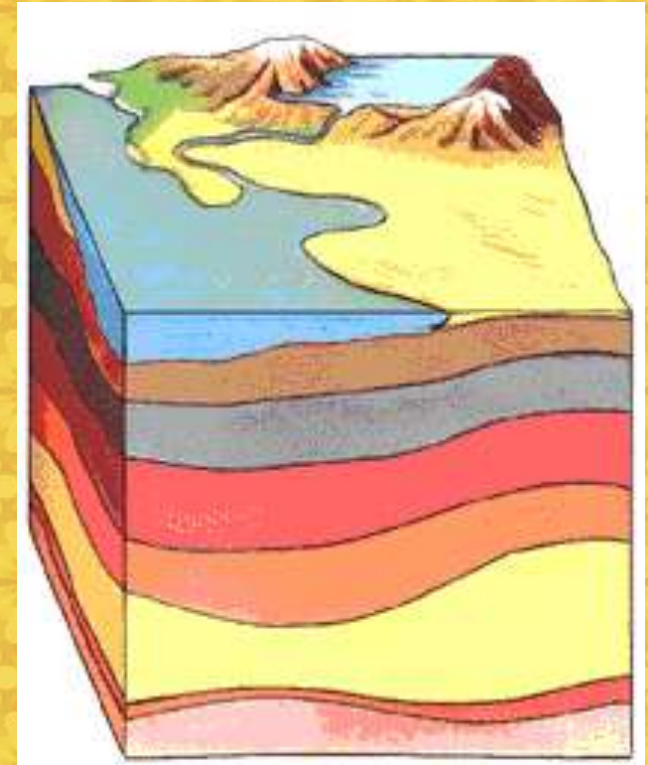
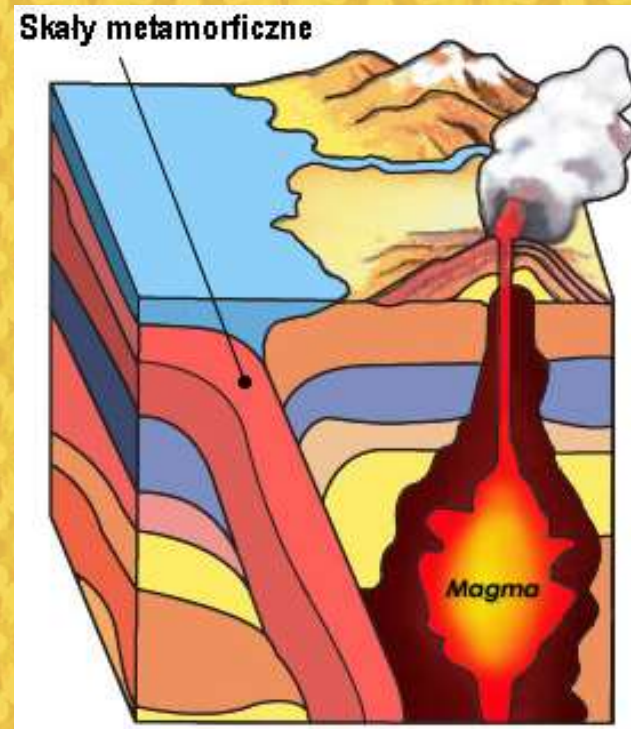


K R Y S T A L I C Z N E

OSADOWE

MAGMOWE

METAMORFICZNE



Najpospolitsze typy skał krystalicznych



gnejs



granit gnejsowaty

Eratyki wskaźnikowe

Eratyk przewodni

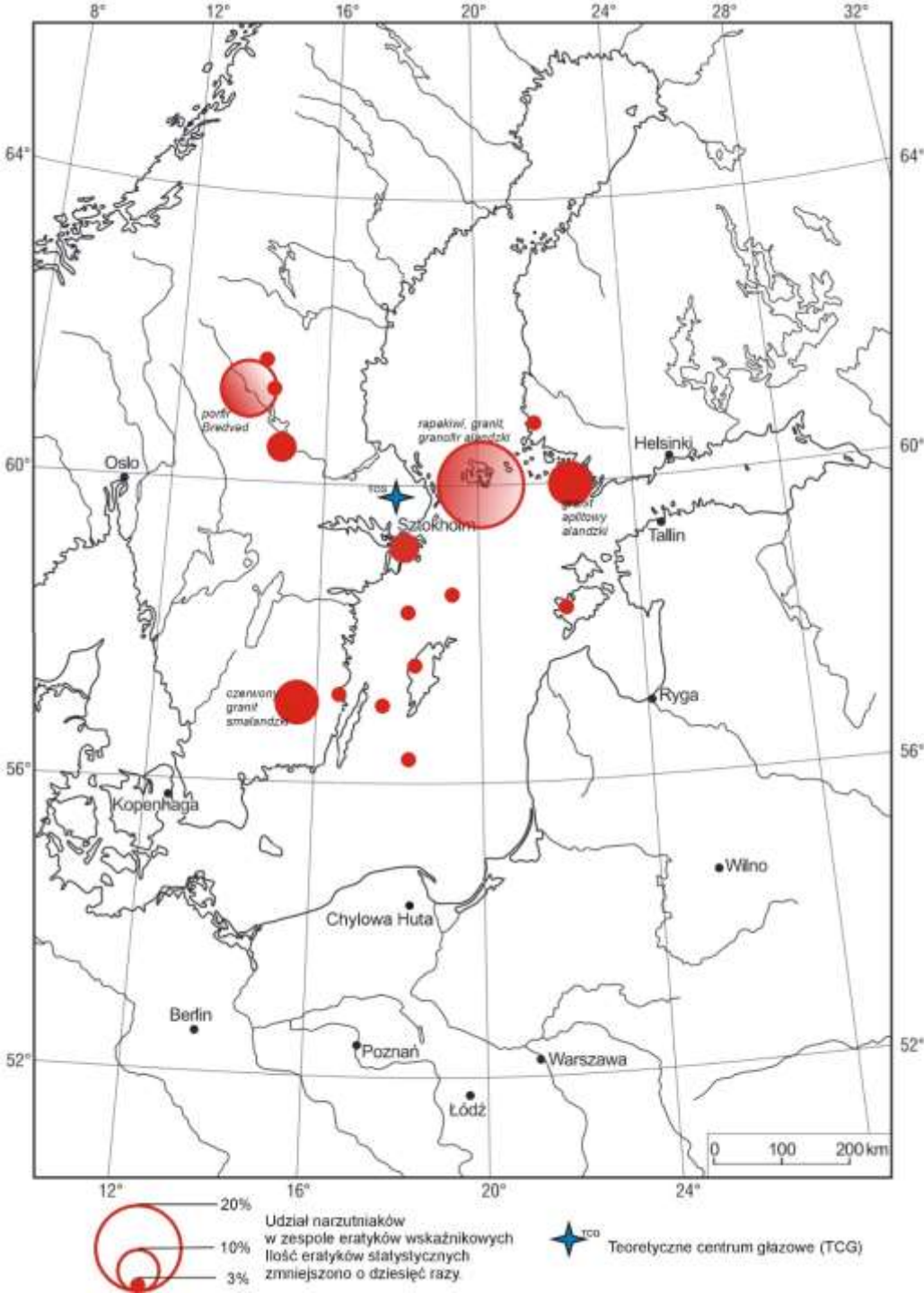
- Posiada dokładnie zlokalizowaną, współcześnie znaną wychodnię
- Łatwo rozpoznawalny gołym okiem (lub z użyciem lupy)
- Dość często występujący

Eratyk o ograniczonym znaczeniu wskaźnikowym

- Więcej wychodni lub wychodnia o dużej powierzchni
- Łatwo rozpoznawalny gołym okiem (lub z użyciem lupy)
- Dość często występujący

TCG – teoretyczne centrum
głazowe, obliczone na podstawie
średnich współrzędnych
geograficznych eratyków
wskaźnikowych, nie jest
równoznaczne z centrum obszaru
alimentacyjnego!

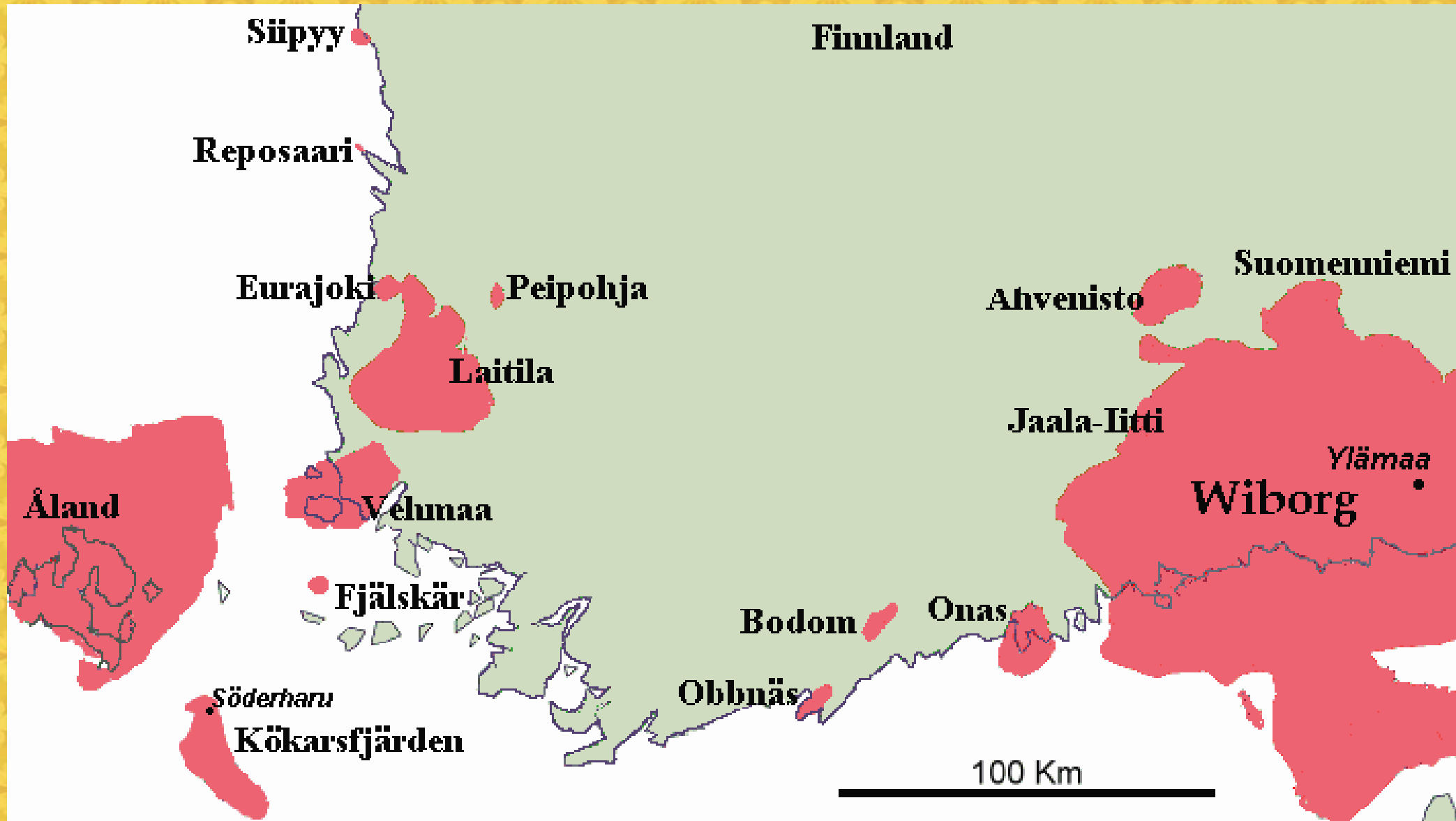
Obszary alimentacyjne eratyków wskaźnikowych żwirów fluwioglacjalnych w Chylowej Hucie (mapa kołowa)



TCG – teoretyczne centrum gładowe

Podkład kartograficzny: Czubla, Gałązka, Górka 2006,
opracowanie własne

Plutony granitoidowe rapakiwi południowej Finlandii



Wyspy Alandzkie i północny Bałtyk

- narzutniaki z tego rejonu należą do najpospolitszych w środkowej Polsce
- stanowią średnio 31% zidentyfikowanych eratyków przewodnich
- największy udział mają skały związane z alandzkim plutonem granitoidowym rapakiwi

Skąły rapakiwi - makroskopowe cechy rozpoznawcze:

- grubokrystaliczna struktura
- barwy przeważnie w odcieniach rdzawej czerwieni
- tekstura rapakiwi - obecność dużych porfirokryształów skalenia potasowego (ortoklazu)
- cienka obwódka z kwaśnego plagioklazu (np. albitu),
- dodatkowo obecność dwu generacji skalenia potasowego i kwarcu



Granit aplitowy alandzki

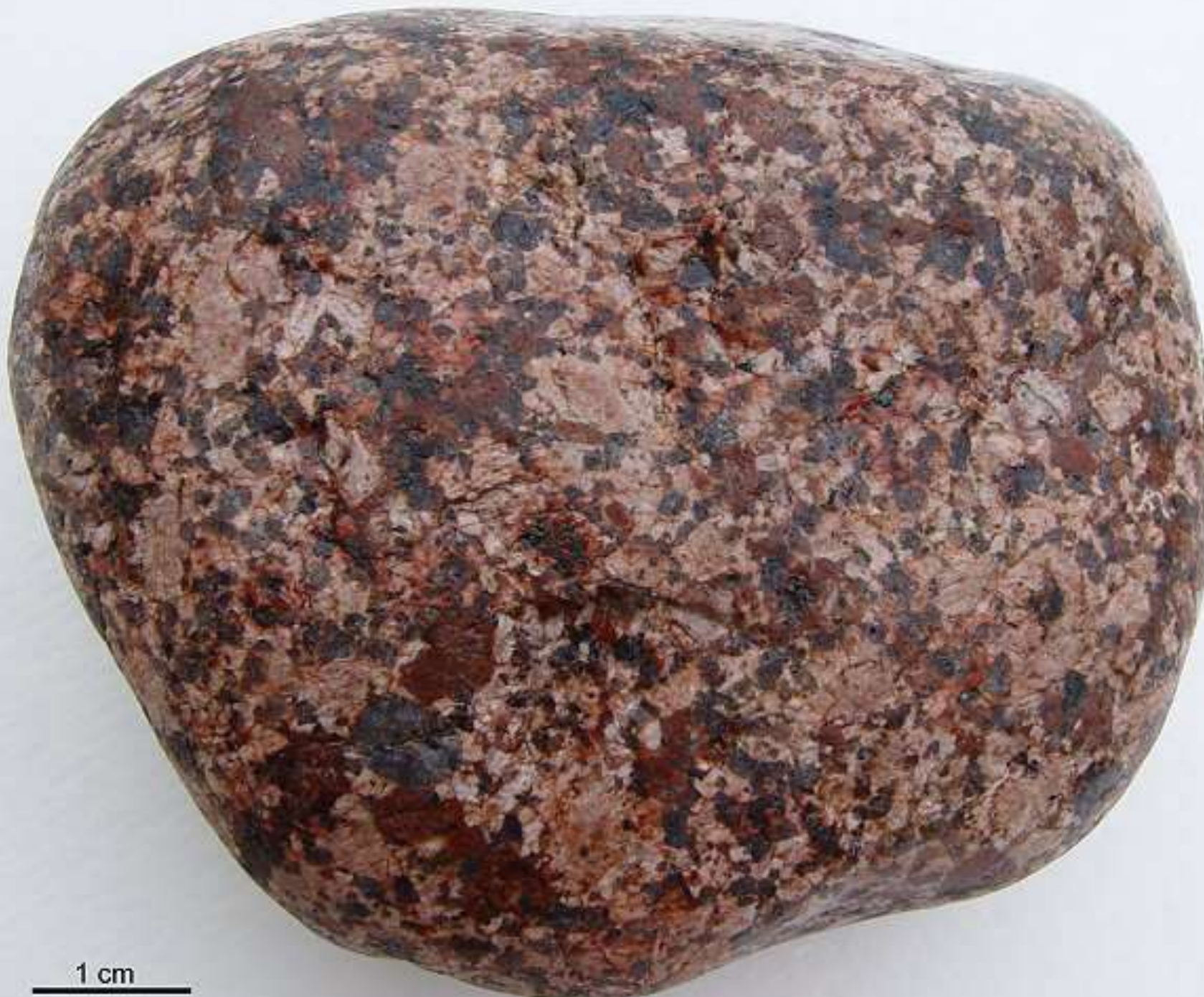


Granit aplitowy alandzki



1 cm

Granit alandzki



Granit Prick (granit plamisty)

- najpospolitsza ze skał fińskich, liczne wychodnie towarzyszące większości masywów granitów rapakiwi
- powszechny we wszystkich utworach glacialnych Polski środkowej
- w żwirach jego zawartość wyraźnie maleje
- nie ma znaczenia przewodniego



1 cm

Granit Prick (granit plamisty)

„owoid” skaleniowy
z obwódką plagioklazową

biotyt

przerosty
kwarcu z
K-skaleniem

1 cm

Granit rapakiwi Rödö



1 cm



Piaskowce jotnickie

- wiek: 1,4-1,2 mld lat
- mezoproterozoik: ektazyk, zwany tradycyjnie w Skandynawii jako Jotnium (Jotnian)
- spoczywają na zerodowanych strukturach sfekofeńsko-karelskich
- najstarsze zachowane skały osadowe Skandynawii
- leżące poziomo piaskowce z przeławiczeniami arkoz, zlepieńców i łupków ilastych o barwie czerwonej lub pstrej
- zachowały się w rowach i zapadliskach tektonicznych, gdzie ocalały przed egzaracją lodowcową



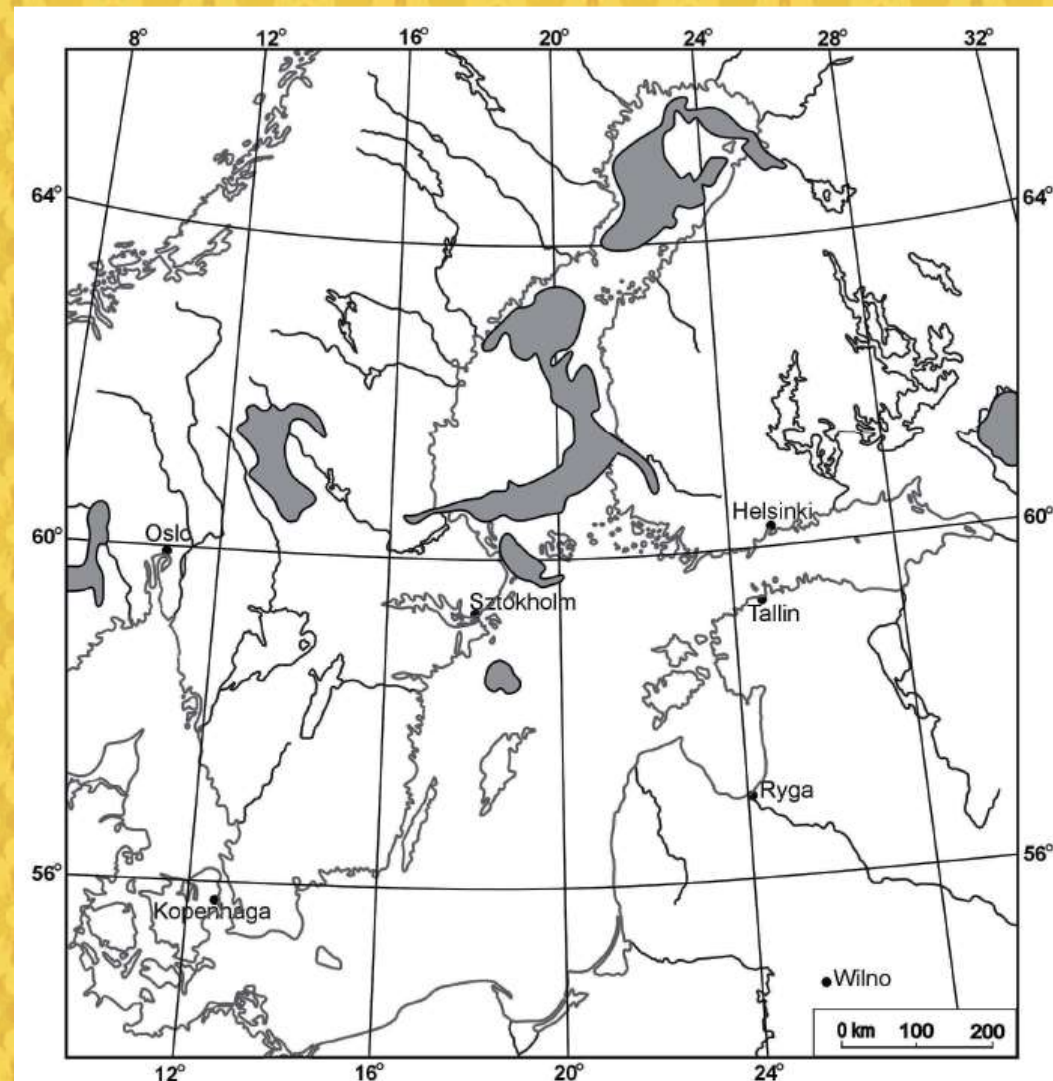
Piaskowce jotnickie



„Pstre”, blade plamy pojawiające się często w piaskowcach jotnickich są rezultatem obecności w nich minerałów zawierających pierwiastki promieniotwórcze



Piaskowce jotnickie

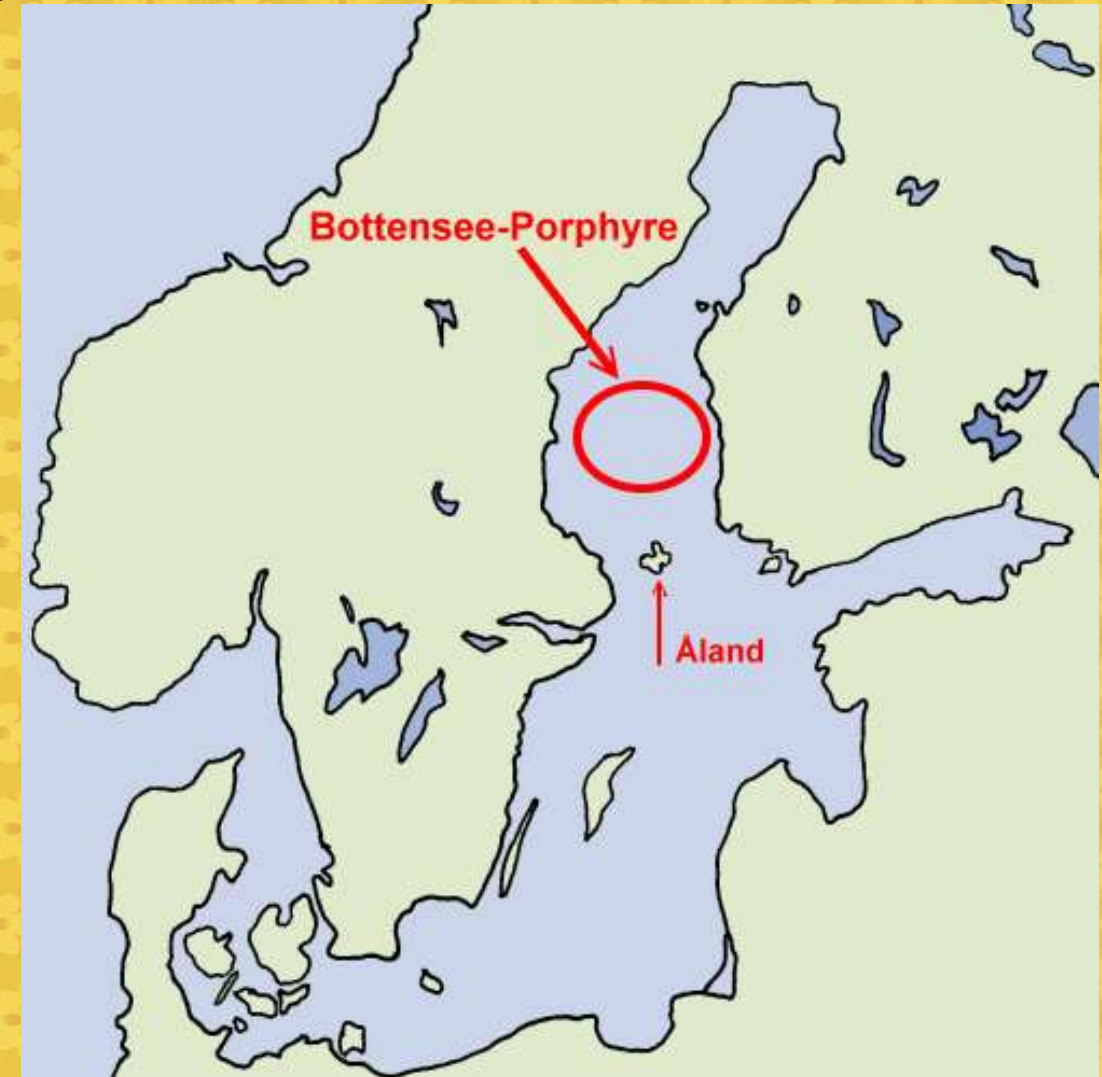


Rys. 10.5. Występowanie piaskowców jotnickich w Fennoskandii (wg Zwengera, 2010; uproszczone)

Figure 10.5. The occurrence of Jotnian sandstones in Balto-Fennoscandia (according to Zwenger, 2010 – Fig. 2, simplified)

Porfiry botnickie

- mają swoje wychodnie w kilku miejscach na Botniku Południowym, na północ od Wysp Alandzkich
- typowe dla nich jest ciemne ciasto skalne
- są genetycznie związane z powstaniem plutonów rapakiwi (facja efuzywna?)



Porfiry botnickie



Porfiry bałtyckie

- uważane od początku badań gładzowych za podstawowy wskaźnik rejonu bałtyckiego
- dwie podstawowe odmiany: brunatny i czerwony



Brunatny porfir bałtycki

- Wychodnie znajdują się na dnie Bałtyku na SE od Sztokholmu
- przeciętna zawartość skał z tej grupy w utworach czwartorzędu Polski środkowej wynosi tylko 0,71%
- Dwie odmiany barwne skałeni: żółtawy i ceglasto-czerwony
- Kwarc o odcieniu ciemnooliwkowozielonym



Czerwony porfir bałtycki

- wychodnie znajdują się na dnie Bałtyku 100 km na SE od Wysp Alandzkich
- należą do najodporniejszych na wietrzenie skał fennoskandzkich – w utworach zwietrzałych i drobniejszych frakcjach ich frekwencja nieproporcjonalnie wzrasta
- w czerwonym lub czerwono-brunatnej masie tkwią ceglasto-czerwone fenokryształy skaleni oraz fenokryształy kwarcu
- często obecne ksenolity skał otaczających



Regiony Dalarna i Värmland

- rejon zbliżony do linii podziału lodu, cechującego się podczas zlodowacenia powolnym ruchem lodu
- obok eratyków alandzkich stąd pochodzą najważniejsze składniki zespołów eratyków wskaźnikowych środkowej Polski
- w glinach różnych zlodowaceń stanowią przeciętnie 40% wszystkich zidentyfikowanych eratyków przewodnich



Granity z Dalarna

- pomimo dużej wychodni (około 10 tys. km²), znajdowane stosunkowo rzadko
- stanowią przeciętnie ponad 5% rozpoznanych eratyków wskaźnikowych w Polsce środkowej
- granity Siljan i Järna występują liczniej w glinach zlodowacenia nidy i odry

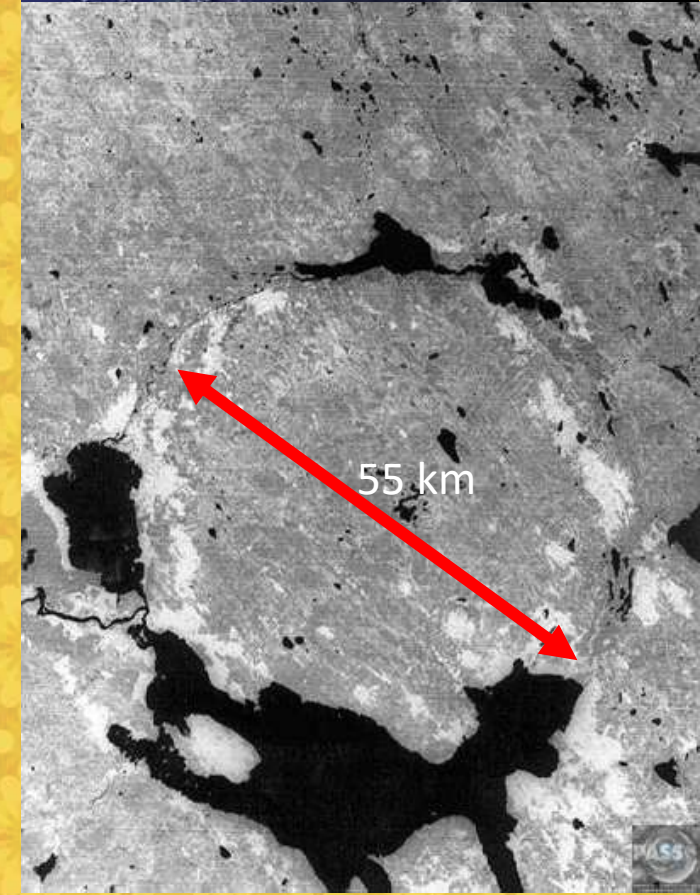
Wulkanity dalarneńskie

- odgrywają podstawową rolę wśród eratyków z Dalarna
- ich wysoka frekwencja w utworach czwartorzędu Polski środkowej wynika z wysokiej odporności na wietrzenie
- wraz ze wzrostem frakcji ich liczebność spada – wynik ciosu termicznego występującego w obszarze macierzystym skał
- najliczniejszy w tej grupie jest porfir Bredvad (średnio 5,51% eratyków wskaźnikowych)

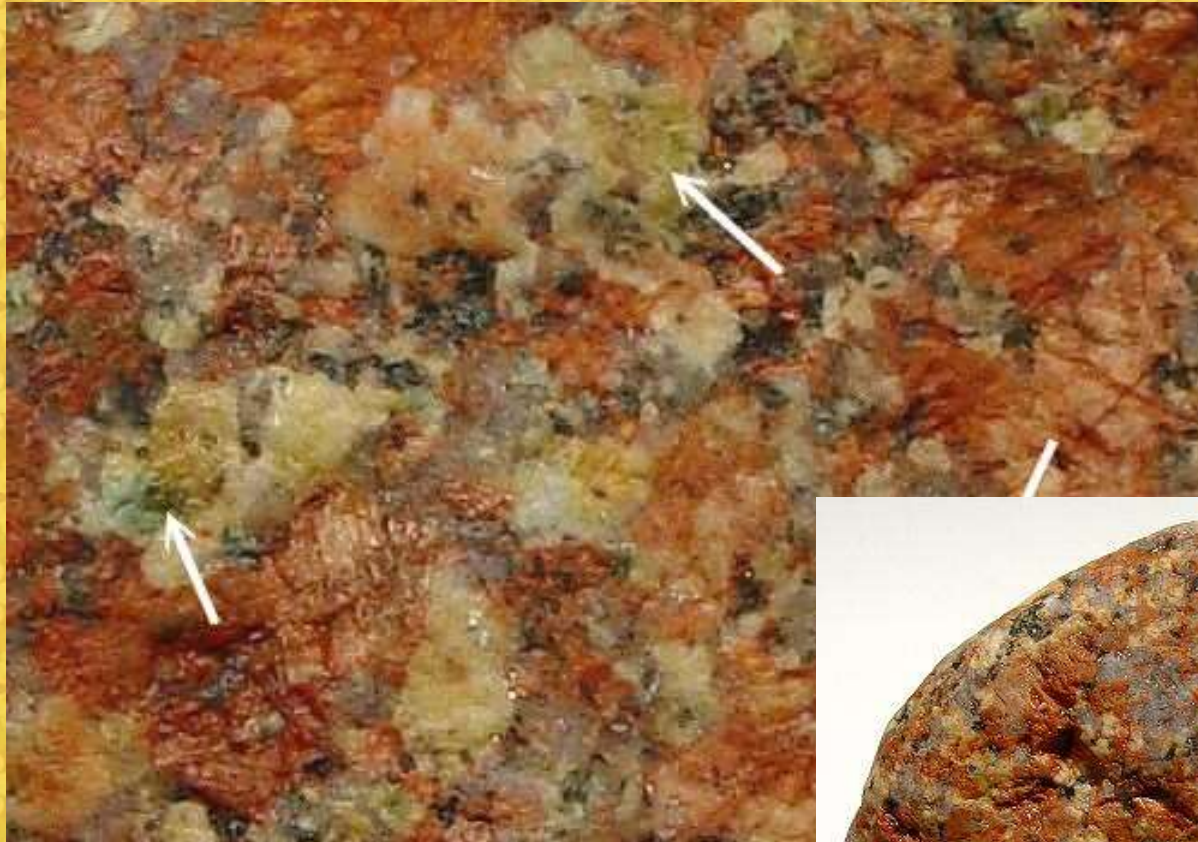
Jezioro Siljan – środkowa Szwecja



377 mln lat temu



Granit Siljan



Saussurytyzacja –
hydrotermalny rozpad
składnika anortytowego
plagioklazów. Powstaje
zespół minerałów
złożony głównie z
epidotu i klinozoizytu.



Porfyr Grönklitt



Porfiryt Grönklitt

Widoczne zielone skupienia to epidot, lub zespół minerałów powstałych w wyniku saussurytyzacji anortytowych cząstek plagioklazów.

1 cm



Granit Siljan

Występuje
liczniej w
glinach
zładowacenia
nidy i odry niż
w pozostałych
horyzontach
glin



1 cm

Granit Siljan

Saussyrytyzacja

– hydrotermalny rozpad składnika anortytowego plagioklazów. Powstaje zespół minerałów złożony głównie z epidotu i klinozoizytu.

Porfir Bredvad

- stanowi średnio 5,51% eratyków wskaźnikowych
- w glinach odrzańskich i vistuliańskich jego koncentracja przekracza 7%
- najmniej licznie występuje w utworach złodowacenia sanu

1 cm

Porfir Bredvad

skalenie potasowe

plagioklasy

Region Uppland i okolice Sztokholmu

- stanowią przeciętnie 10% eratyków przewodnich w środkowej Polsce
- skały z tego regionu uważane są za bardzo łatwo ulegające dezintegracji (z wyjątkiem granitu sztokholmskiego)

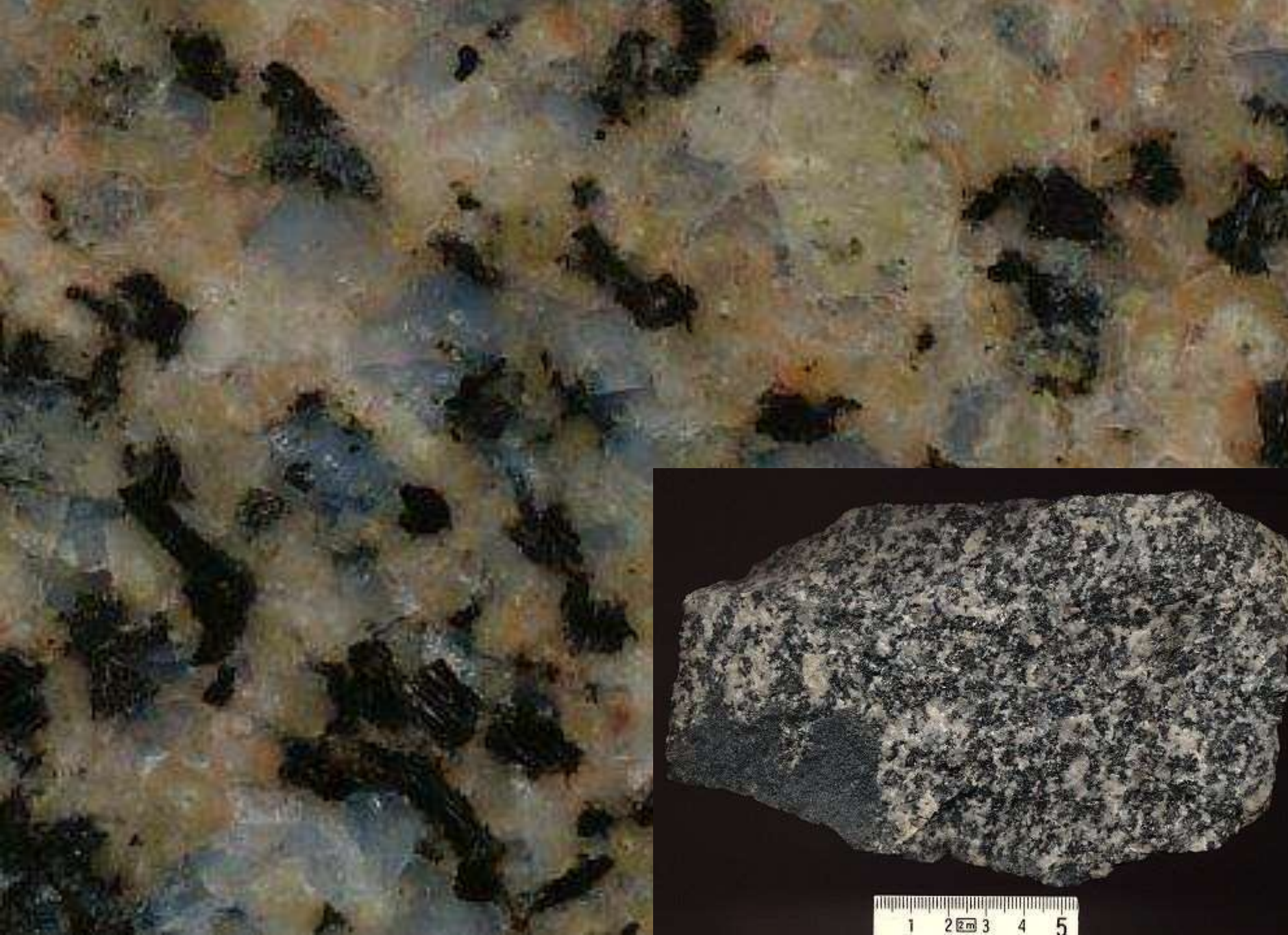


Granit sztokholmski



Granit Uppsala

- a minerały ciemne – biotyt i hornblenda
- kwarc – niebieski, zielony lub szarozielony



Granit Sala

- średnioziarnisty
- minerały ciemne – hornblenda i biotyt
- skalenie w mniej lub bardziej białych, kremowych odcieniach



1 cm

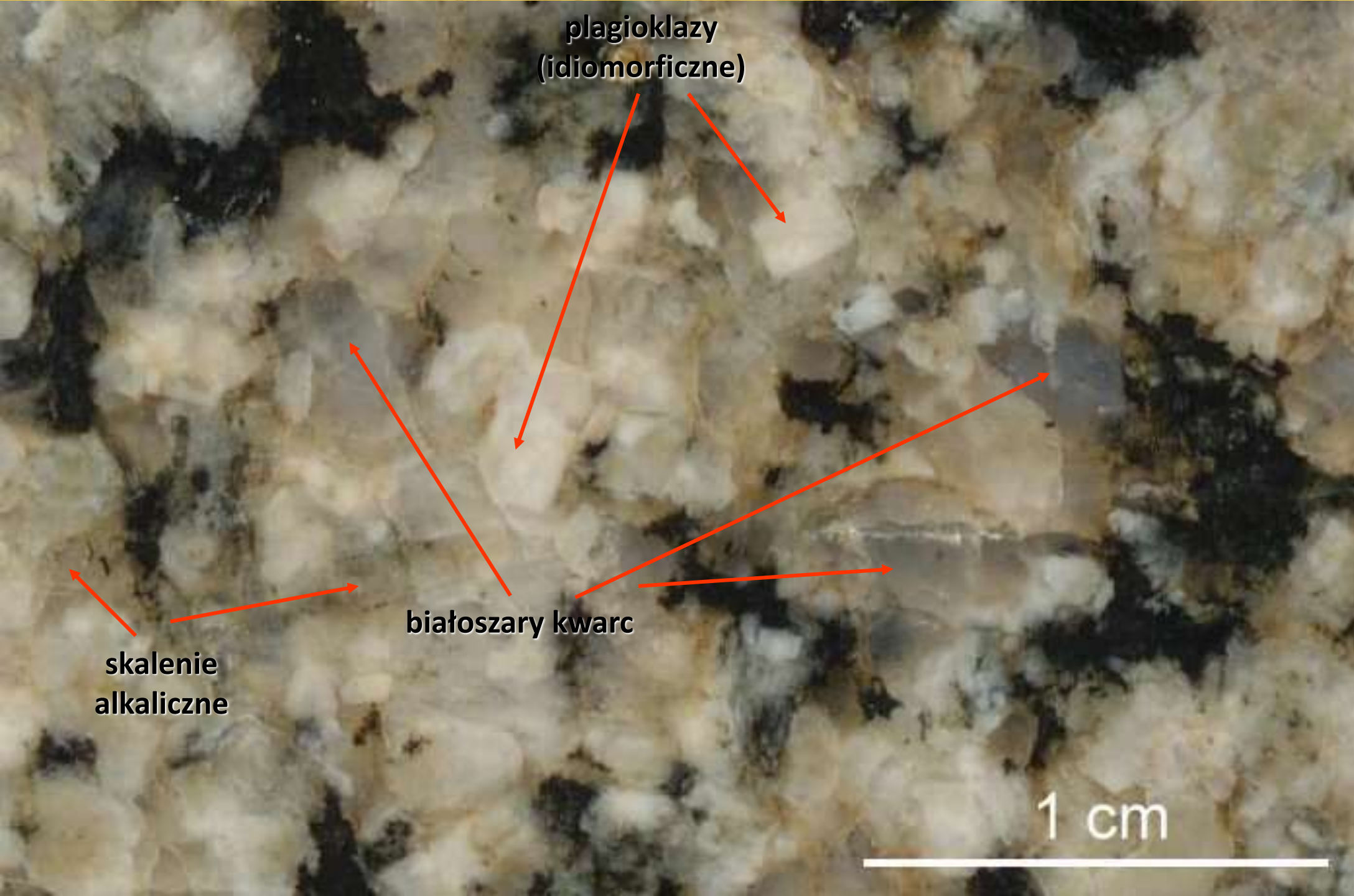
Granit Sala

plagioklasy
(idiomorficzne)

białoszary kwarc

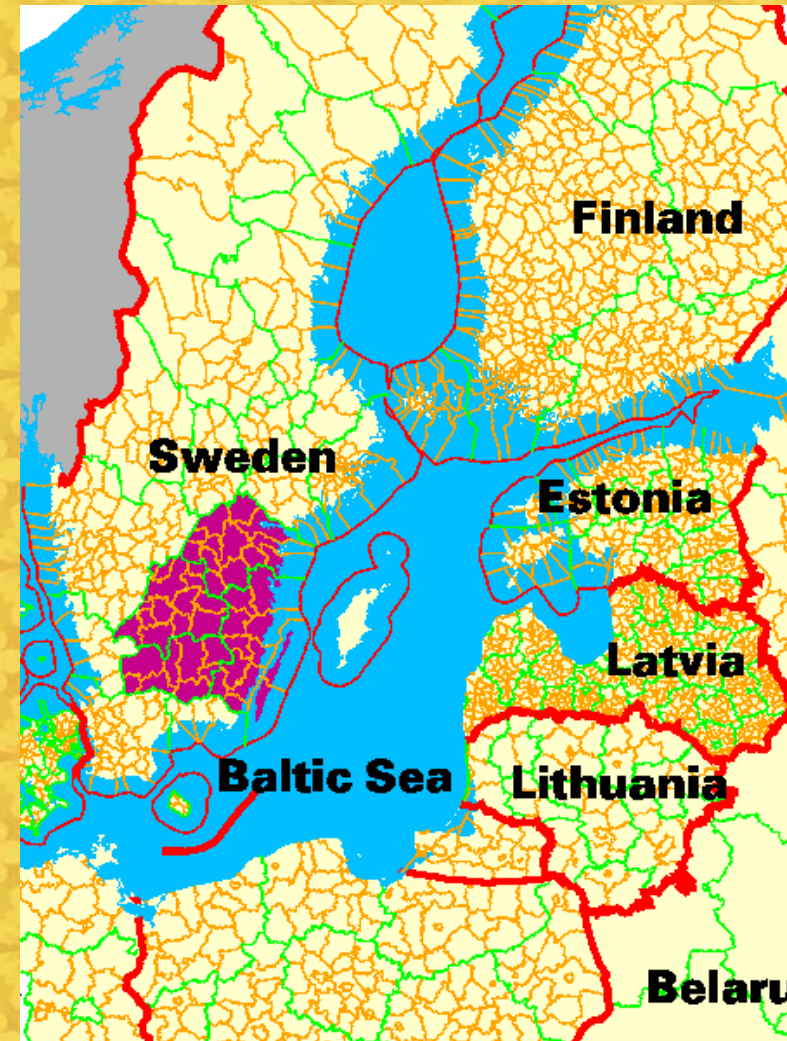
skalenie
alkaliczne

1 cm



Östergötland, Småland i przyległy obszar dna Bałtyku

- stanowią przeciętnie 19% eratyków przewodnich w środkowej Polsce
- najbardziej charakterystyczną cechą wielu skał z tego rejonu jest **występowanie niebieskawego kwarcu**



Granit Vånevik

- typowy granit smålandzki
- przeciętnie 1% zespołów głazowych środkowej Polski
- charakterystyczny niebieski kwarc, czerwono-brązowy skaień potasowy stanowiący większość objętości skały, szarozielonkawy plagioklaz
- często znajdowane miodowo-brązowe idiomorficzne kryształy tytanitu (max. 2-3 mm długości)



Piaskowiec Kalmarsund

Wiek – 570 mln lat

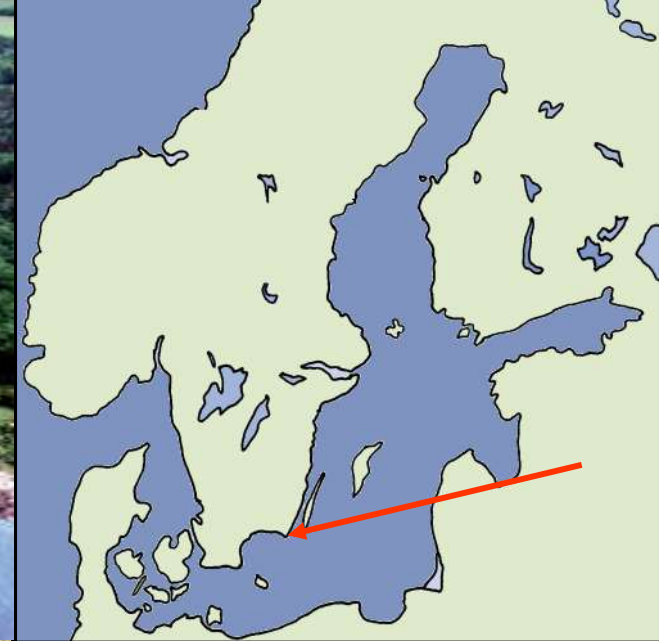


1 cm

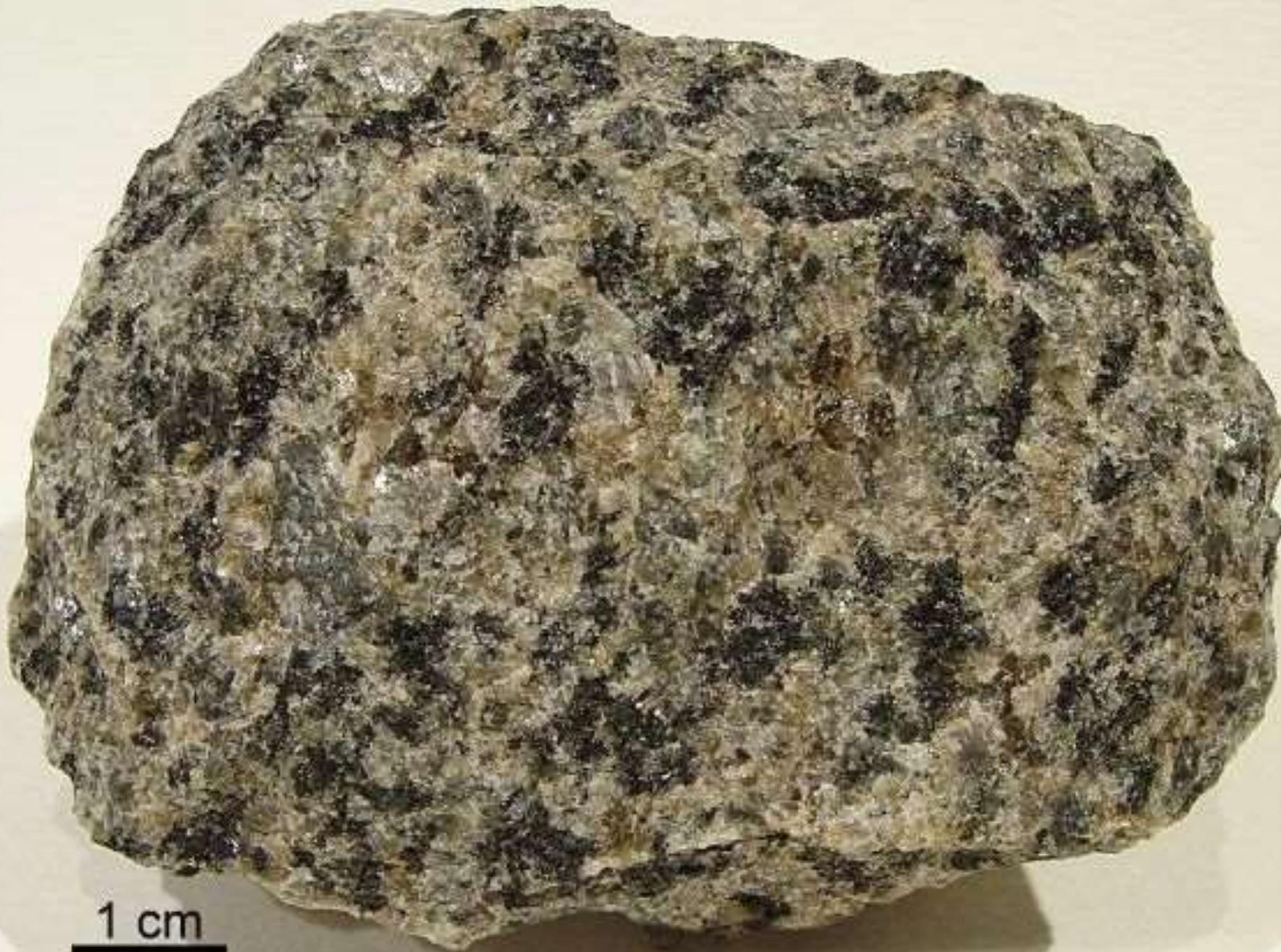


Bornholm - granit Vang

- jeden z granitów bornholmskich
- charakterystyczna jest forma występowania biotyty w postaci kulistych skupień, „plamek”

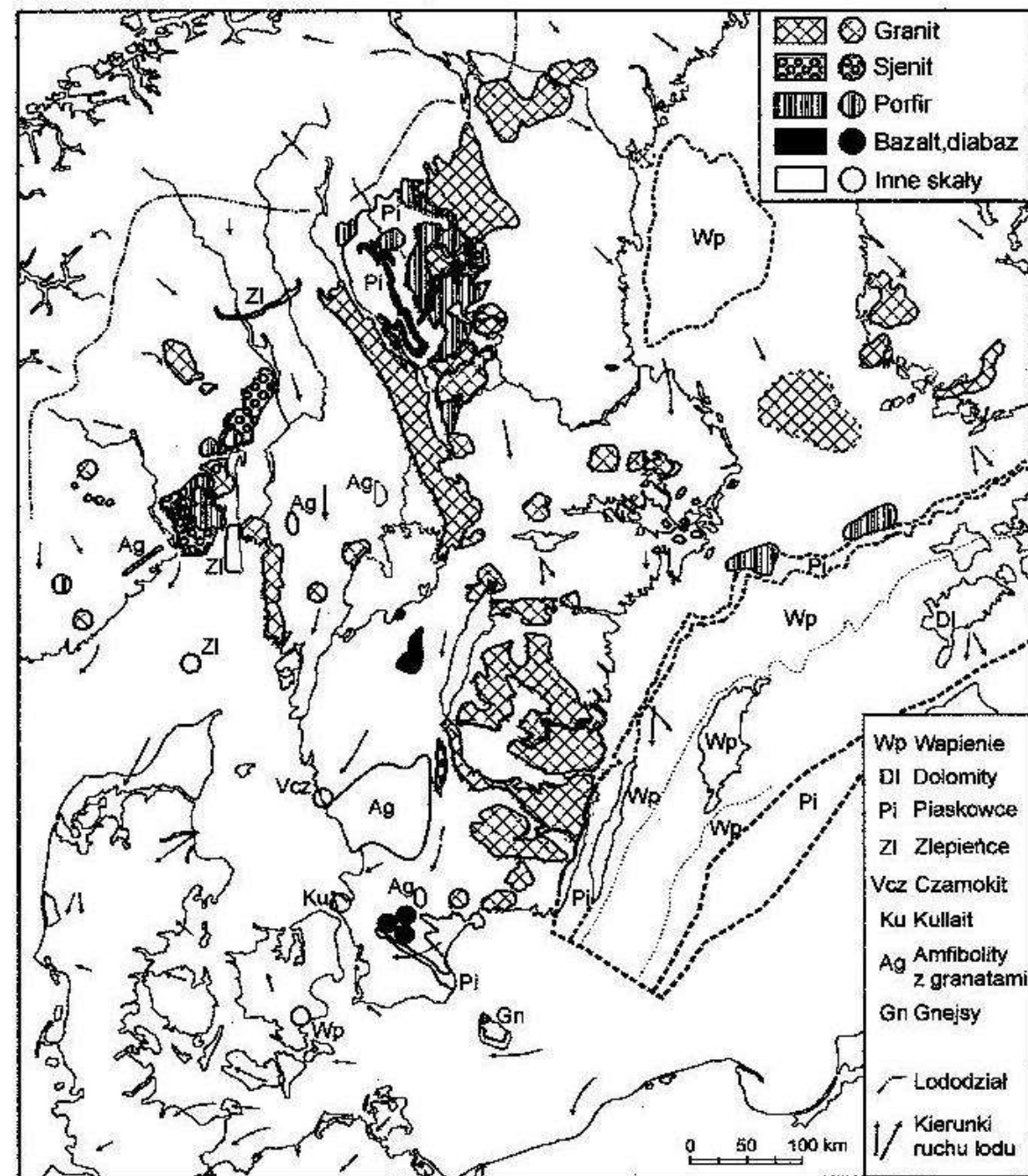


Granit Vang



Dno środkowego i zachodniego Bałtyku oraz Gotlandia

- utwory dolnego paleozoiku pokrywające skraj Tarczy Bałtyckiej
- olbrzymie wychodnie o rozciągłości sięgającej kilkuset kilometrów
- niewielkie różnicowanie typów petrograficznych



Obszary macierzyste nordyckich skał przewodnich (wg S m e d a 1993, uproszczone

kółkami oznaczono małe wychodnie nie mieszczące się w skali mapy



wapień
 paleoporellowy
<http://www.fossiel.net>



wapień bałtycki (wapień Wesenberger), sylur
 fot. Per Smed



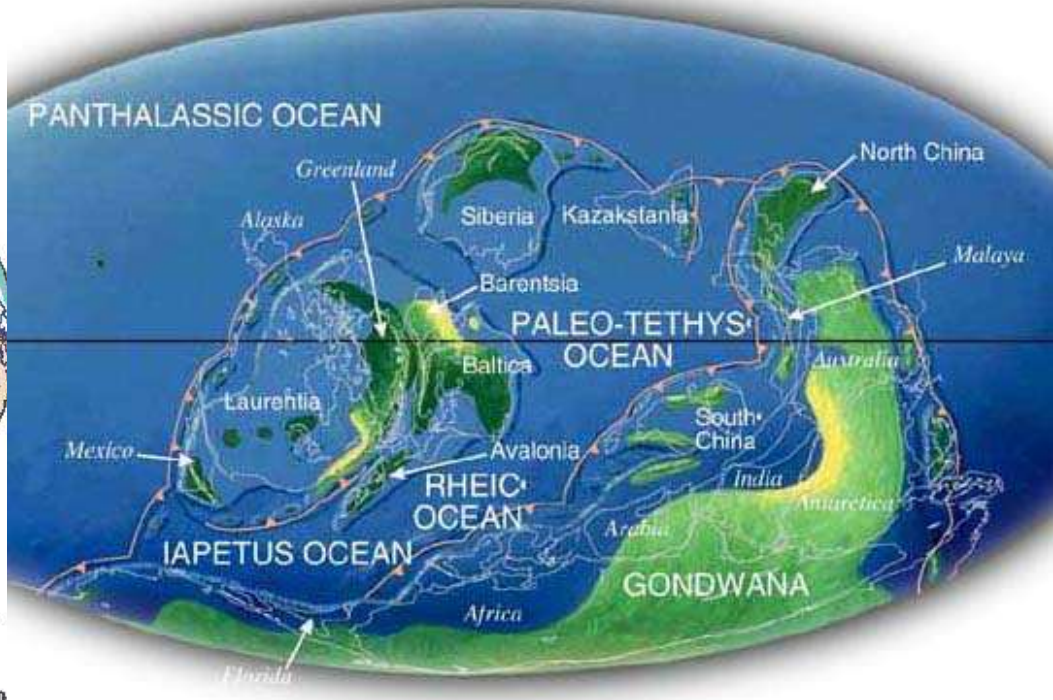
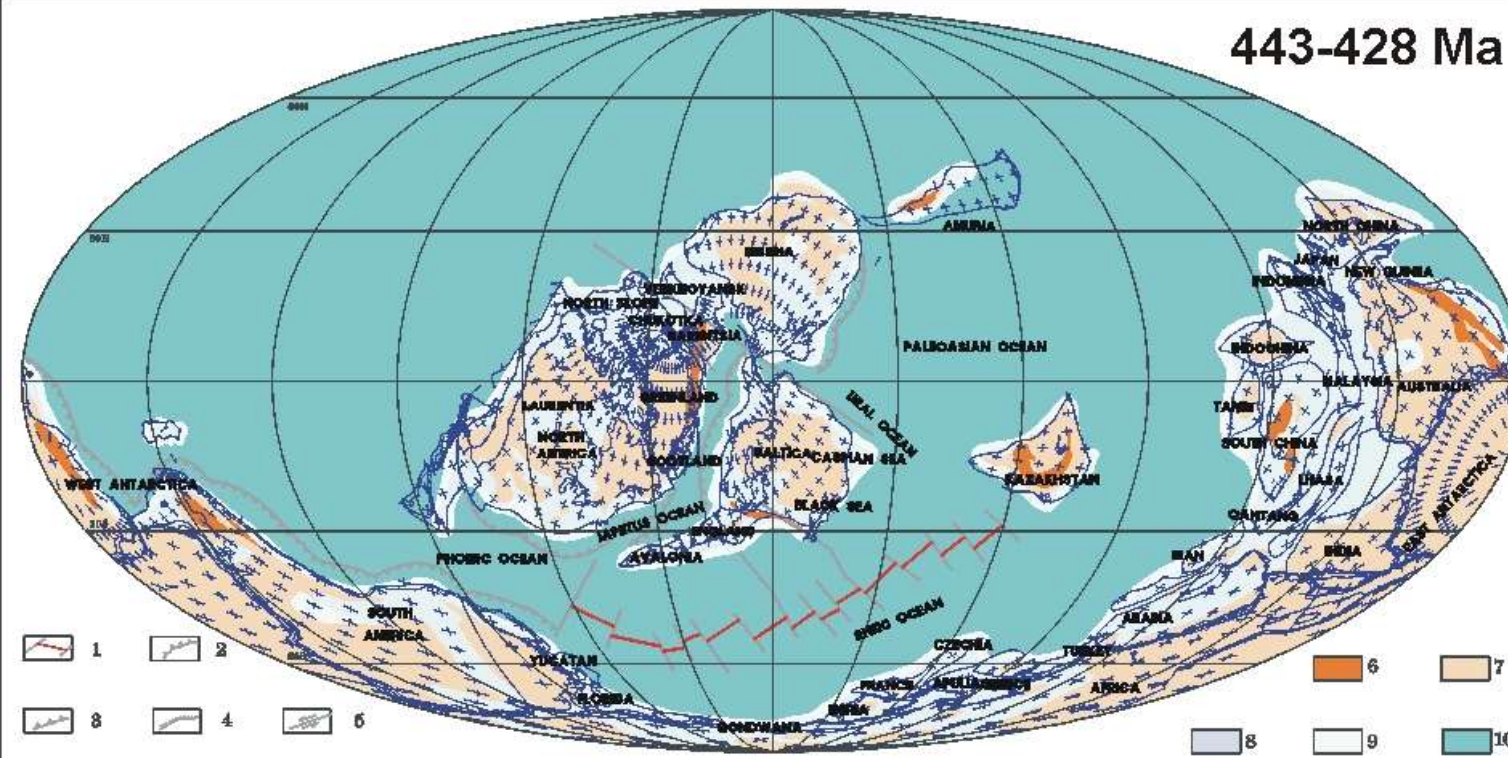
Favosites sp. z
 sylurskiego wapienia
 koralowcowego z
 Gotlandii

Sylur

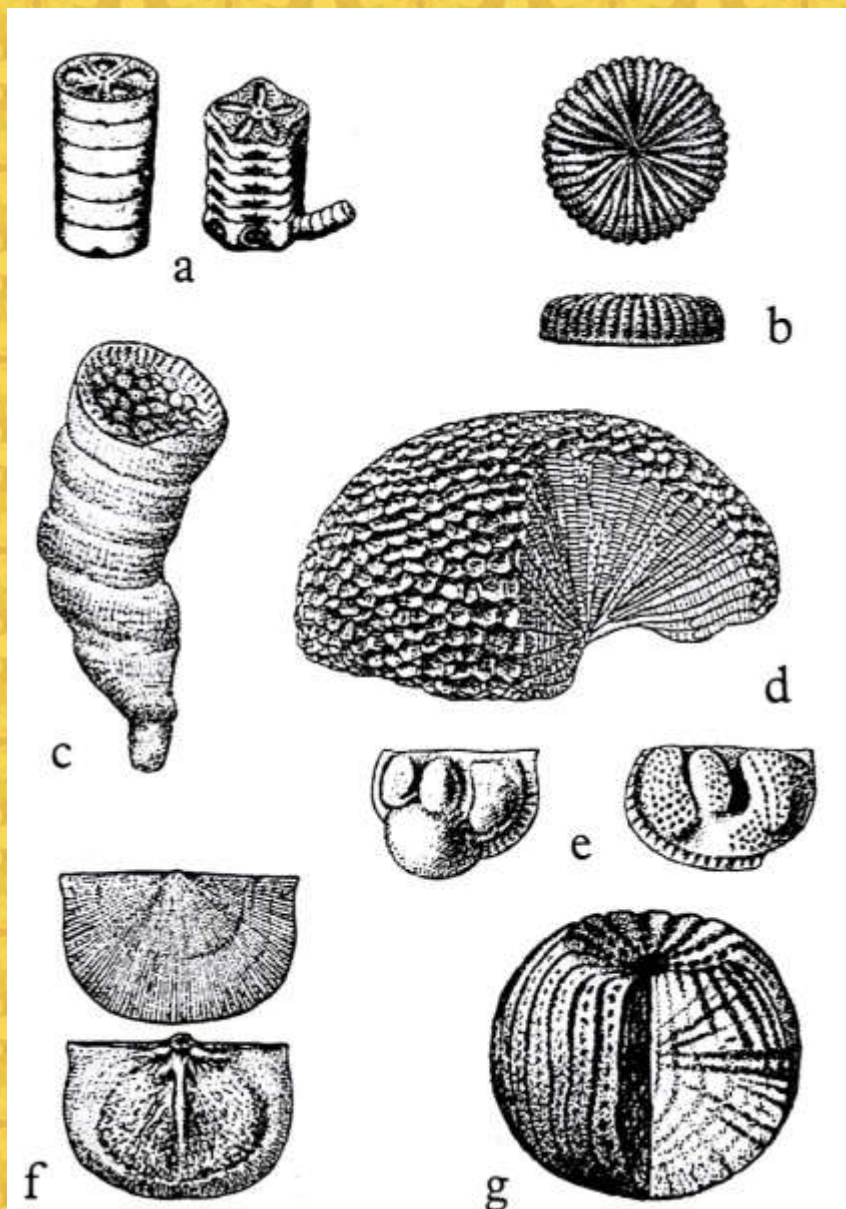
444-416 mln
lat temu



443-428 Ma



Sylurskie skamieniałości z basenu Morza Bałtyckiego



- a – fragmenty liliowców
- b – koralowiec *Porpites* sp.
- c – koralowiec *Cystiphyllum* sp.
- d – denkowiec *Favosites* sp.
- e – małżoraczek *Beyrichia veronica*
- f – ramienionóg *Chonetes* sp.
- g – gąbka *Astylospongia* sp.

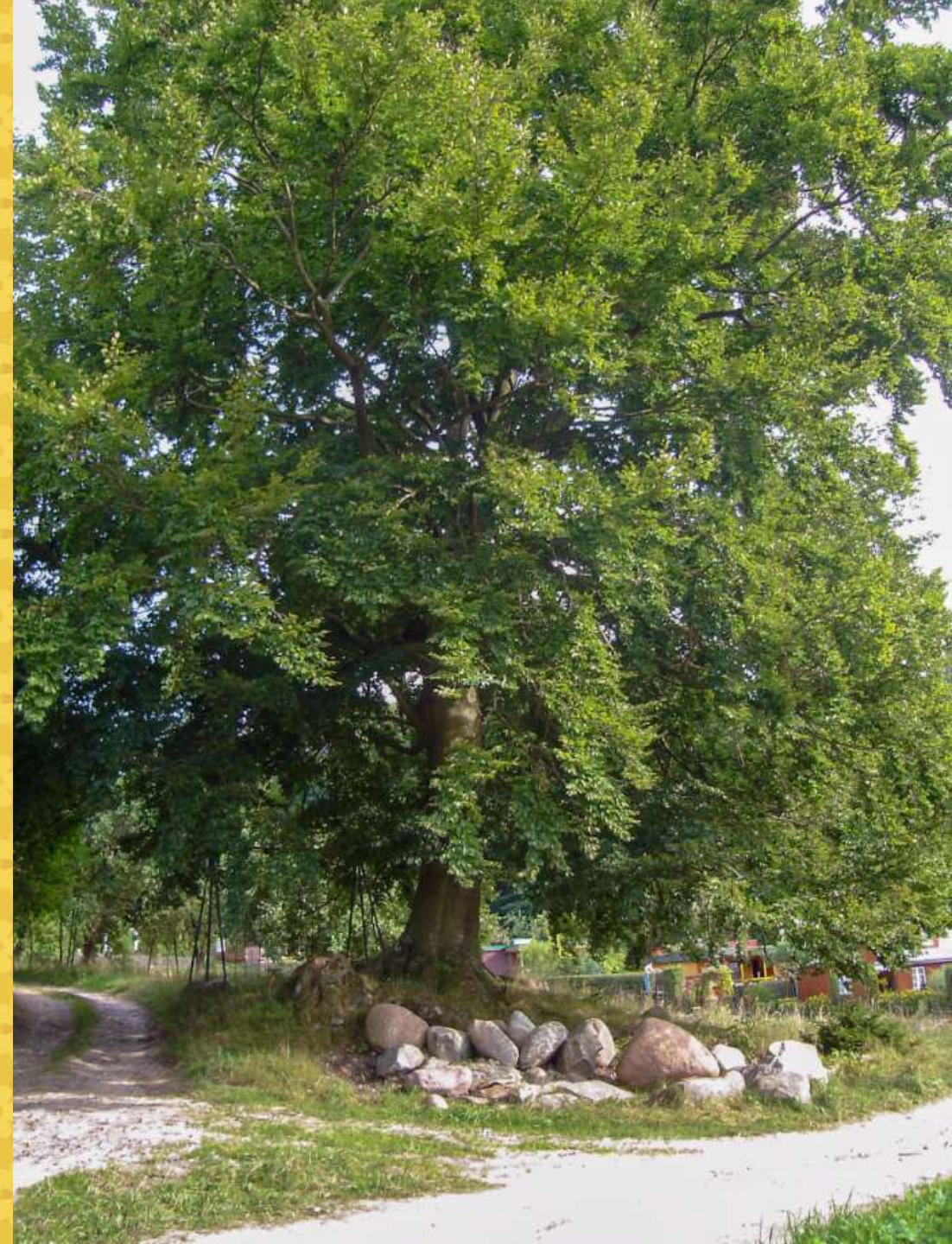


Walory głazów narzutowych

- historyczno-kulturowe: powiązanie z kulturą archeologiczną (kręgi kamienne i kurhany), wydarzeniem historycznym, podaniem lub legendą, „diabelskie kamienie”
- ekologiczne: podłoże dla rzadkich gatunków porostów, skupiska głazów jako siedlisko zwierząt, ostoje bioróżnorodności
- krajobrazowe: przydrożne kamieńce jako element krajobrazu kulturowego środkowych Kaszub i szerzej – pojezierzy
- naukowe: petrografia, skamieniałości, region alimentacyjny w Skandynawii, wielkość, rysy polodowcowe
- edukacyjne: nauka rozpoznawania skał i zrozumienia procesów geologicznych i geomorfologicznych

Możliwość ochrony antropogenicznych gładzowisk jako użytki ekologiczne

Zgodnie z art. 42 ustawy o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004 roku użytkami ekologicznymi mogą być również: „skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania”.



Życzę pasjonujących poszukiwań!

PIOTR KOWALEWSKI

