



BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd

Orogena guldmalmer (orogenic gold deposits)





BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiher

Allmänt om orogena guldmalmer

- **Mestadels knutna till kvartsgångar**
- **Guld oftast enda värdeMetall**
- **Förekommer oftast i områden med låg till intermediär metamorf grad**
- **Oftast bildade samtidigt eller strax efter huvuddeformationen i området**



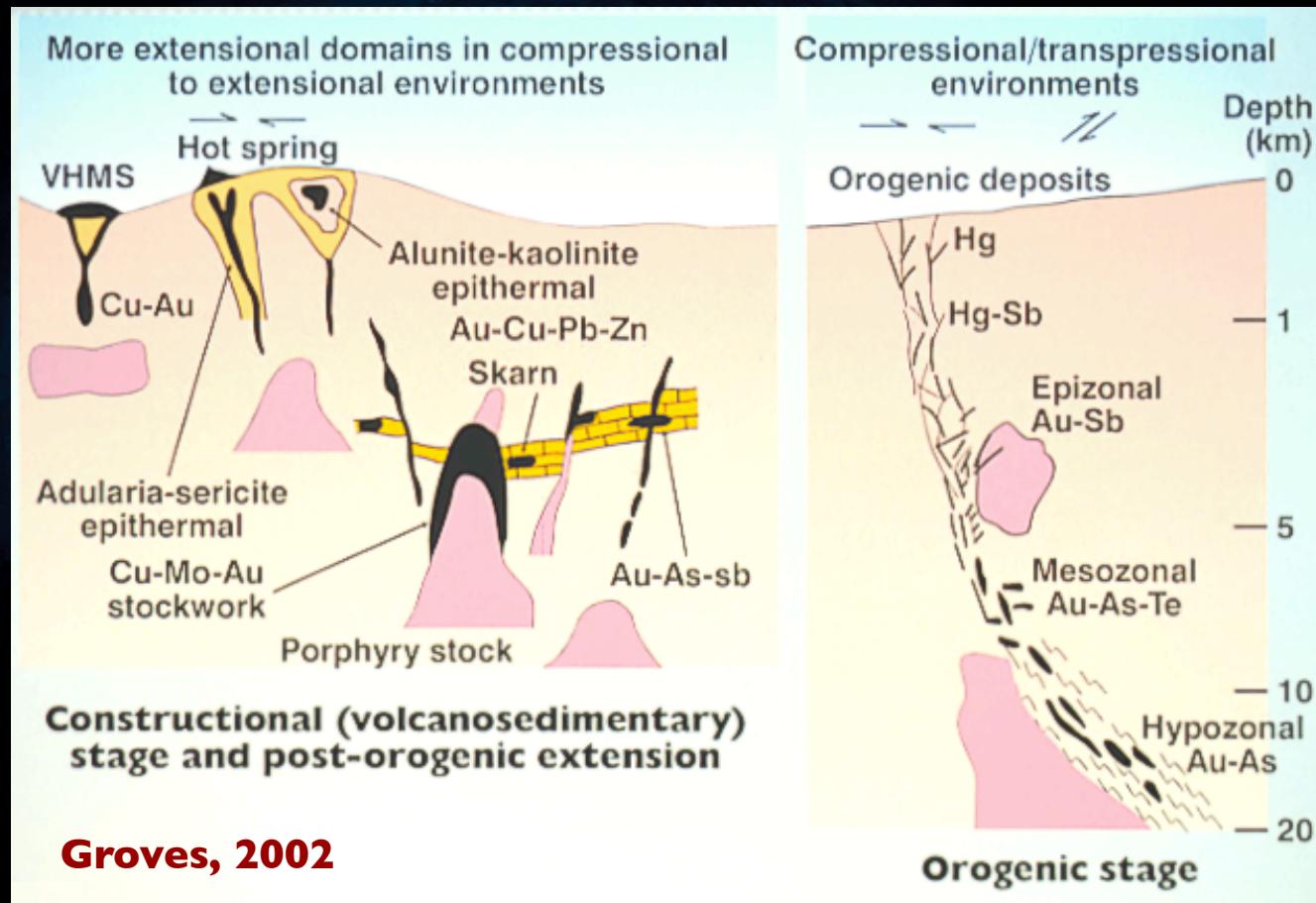
BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd

Bildningsmiljö för orogena malmförekomster





BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihed

Mineralogi

- **Kvarts dominar, 3–5% sulfider, <5–15% karbonater**
- **Guld, elektrum, arsenikkis, pyrite, zinkblände, blyglans**
- **Sulfosalter, tellurider, stibnit, hämatit, anhydrit**
- **Värdmineral: Albit, vit glimmer (sericit, fengit), fuchsit, klorit, scheelit, turmalin i grönskifferfacies**
- **Guld:silver förhållande från 10 (normalt) till 1**
- **Arsenikkis vanligaste sulfid i metasedimentära värdbergarter, pyrit och magnetkis i intrusiva värdbergarter**



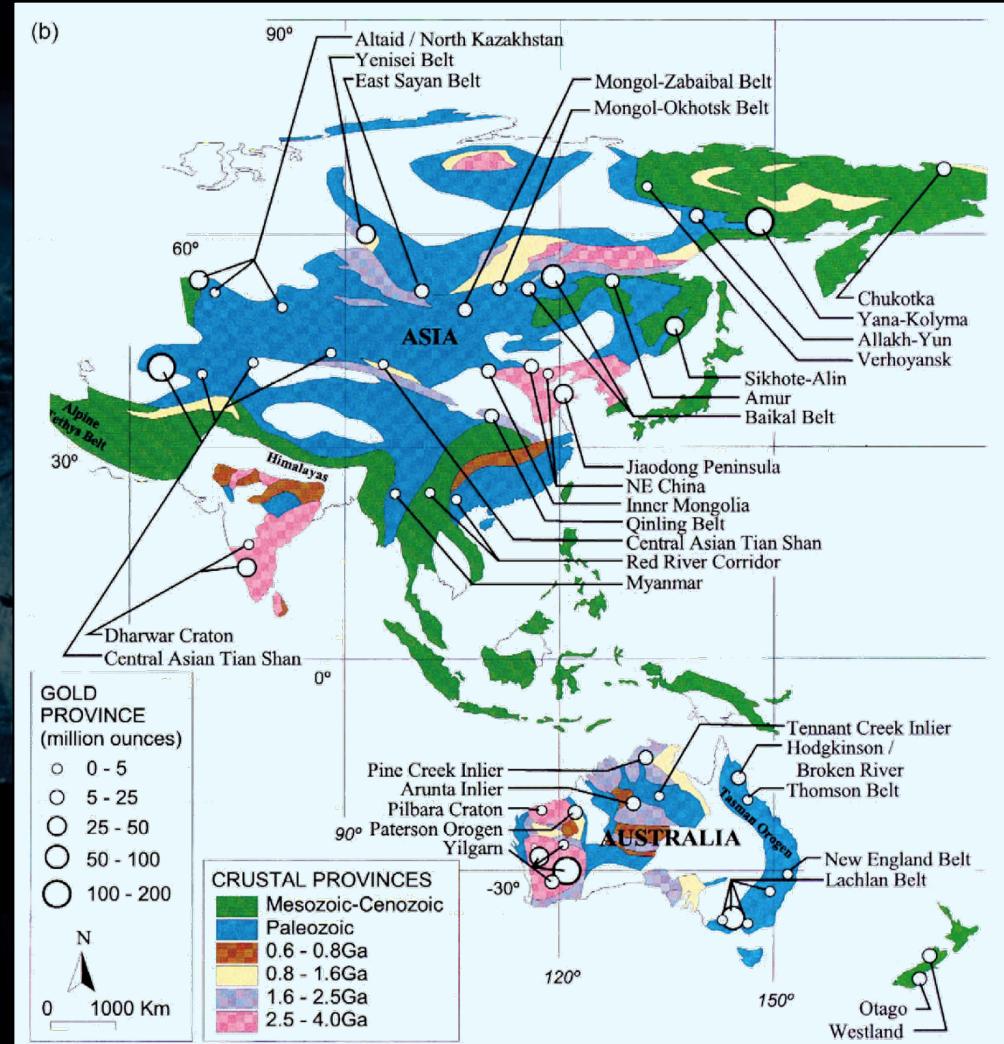
BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd

Var finns orogena guldförekomster



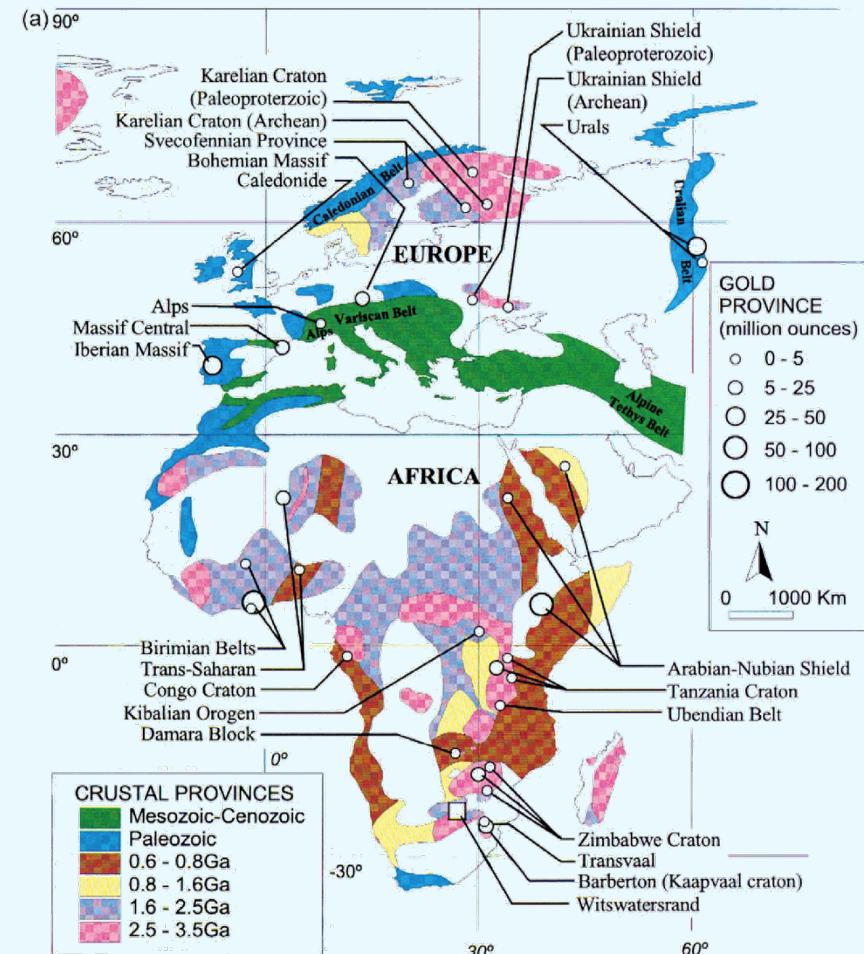
Goldfarb et al. (2001)



BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016
Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet
Pär Weihed

Var finns orogena guldförekomster



Goldfarb et al. (2001)



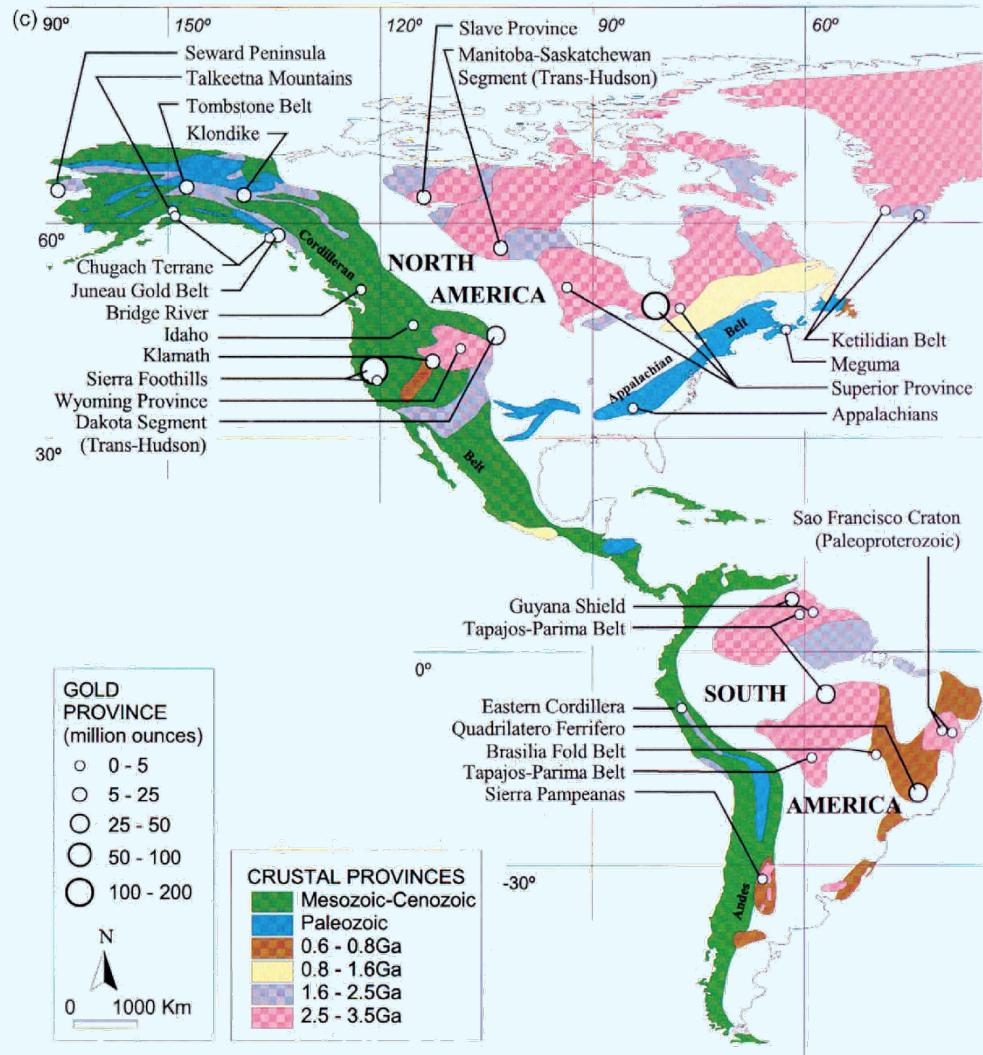
BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd

Var finns orogena guldförekomster

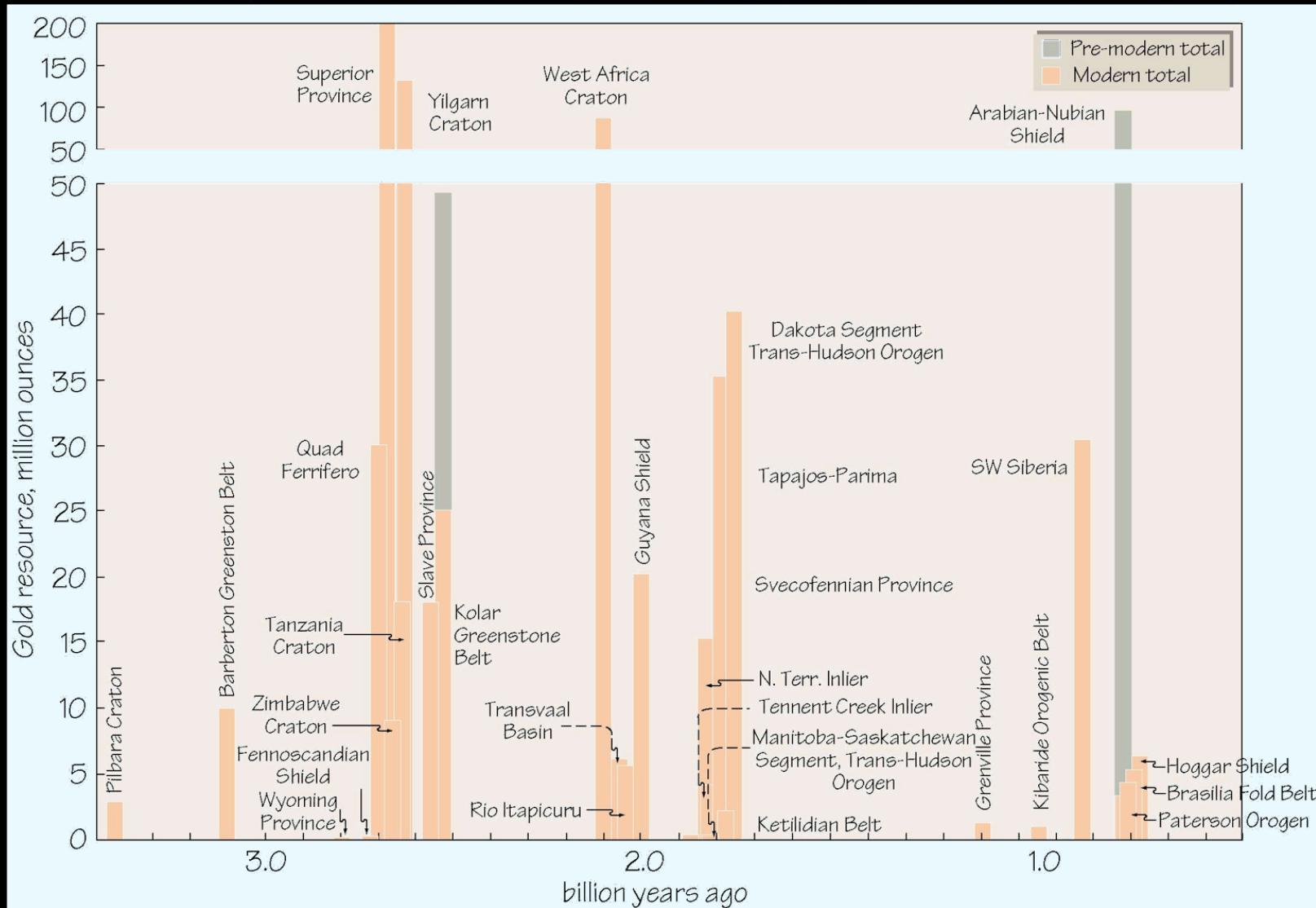


Goldfarb et al. (2001)



BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016
Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet
Pär Weiherd



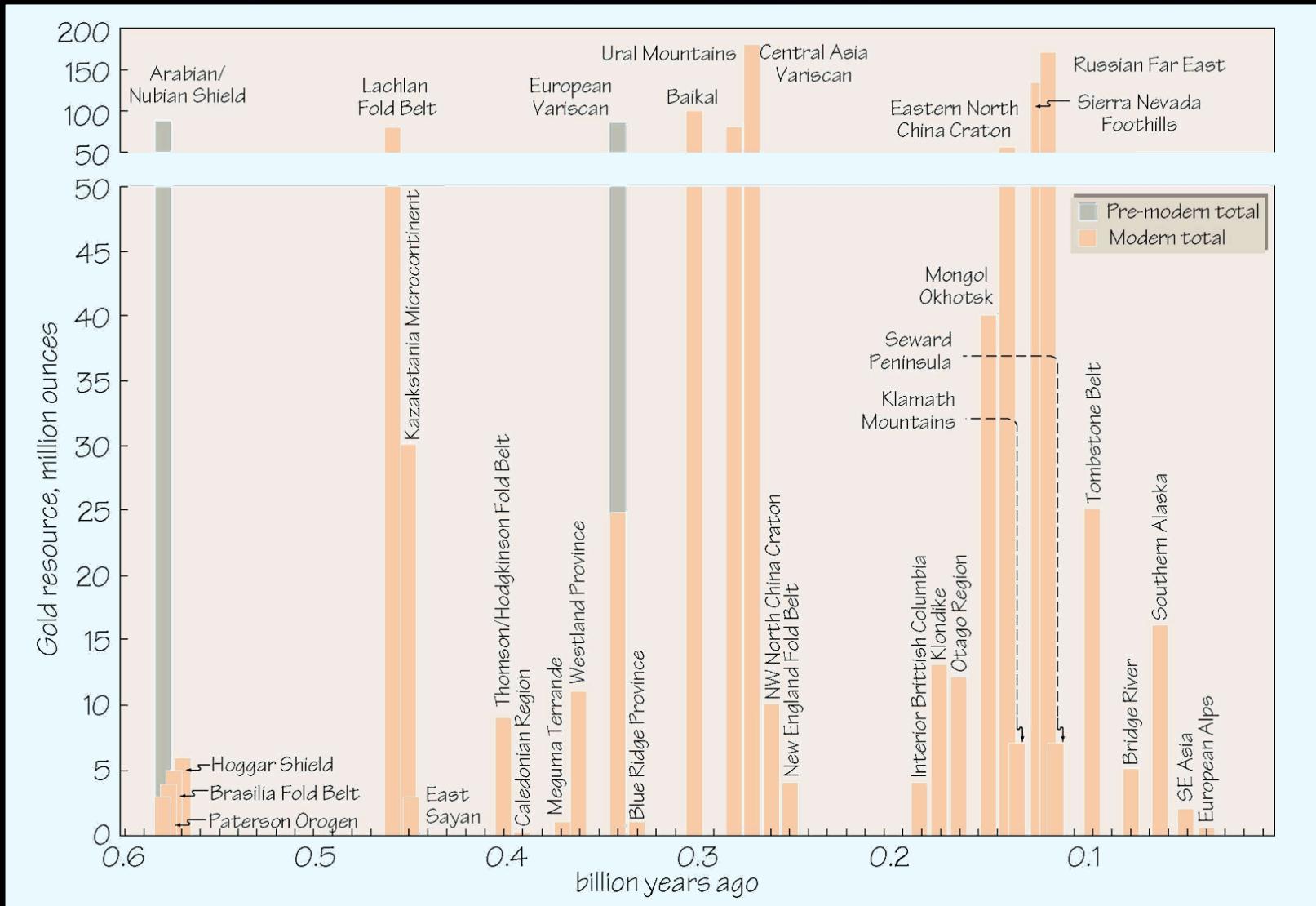


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihe





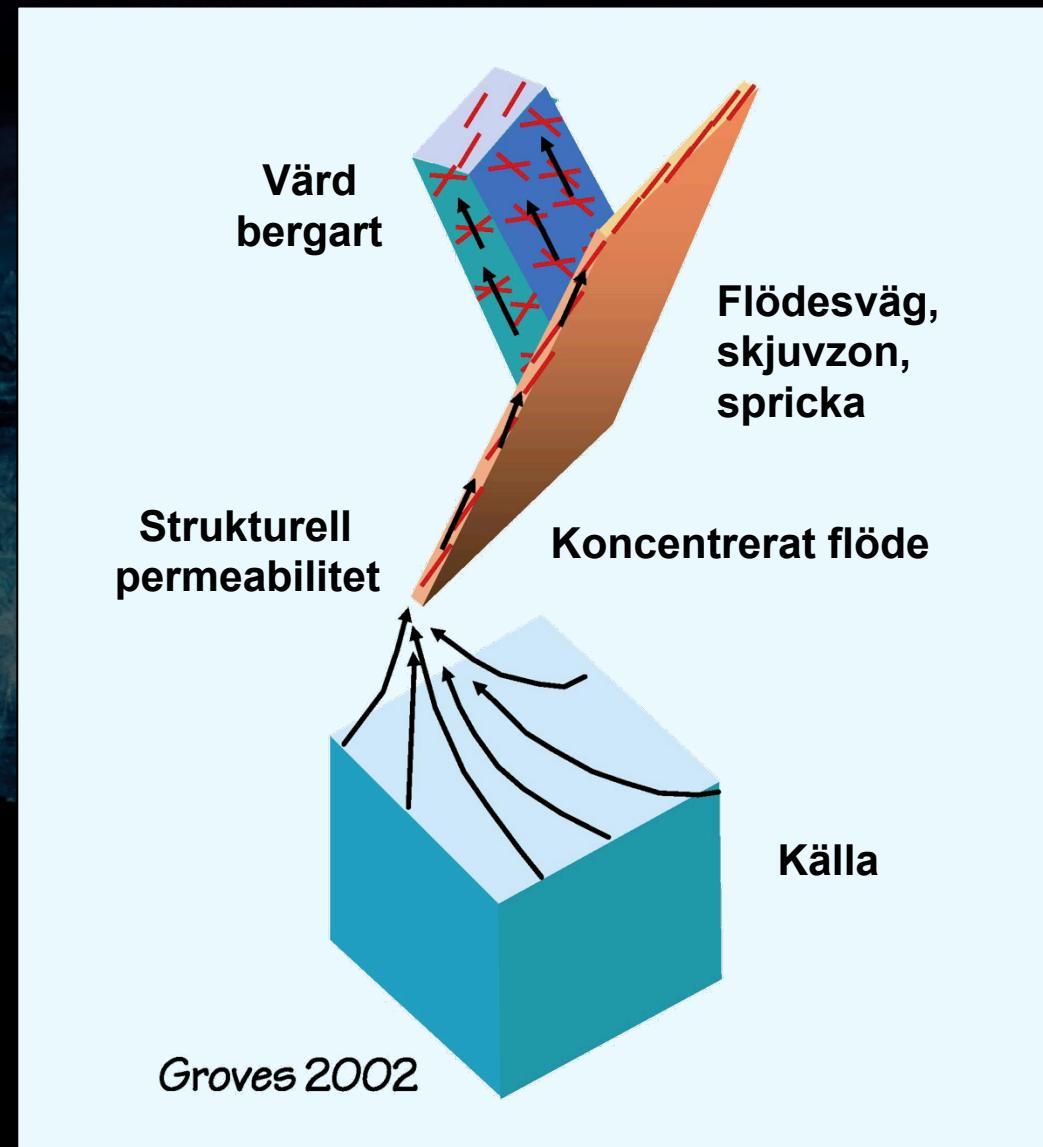
BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihed

Mofologi, struktur

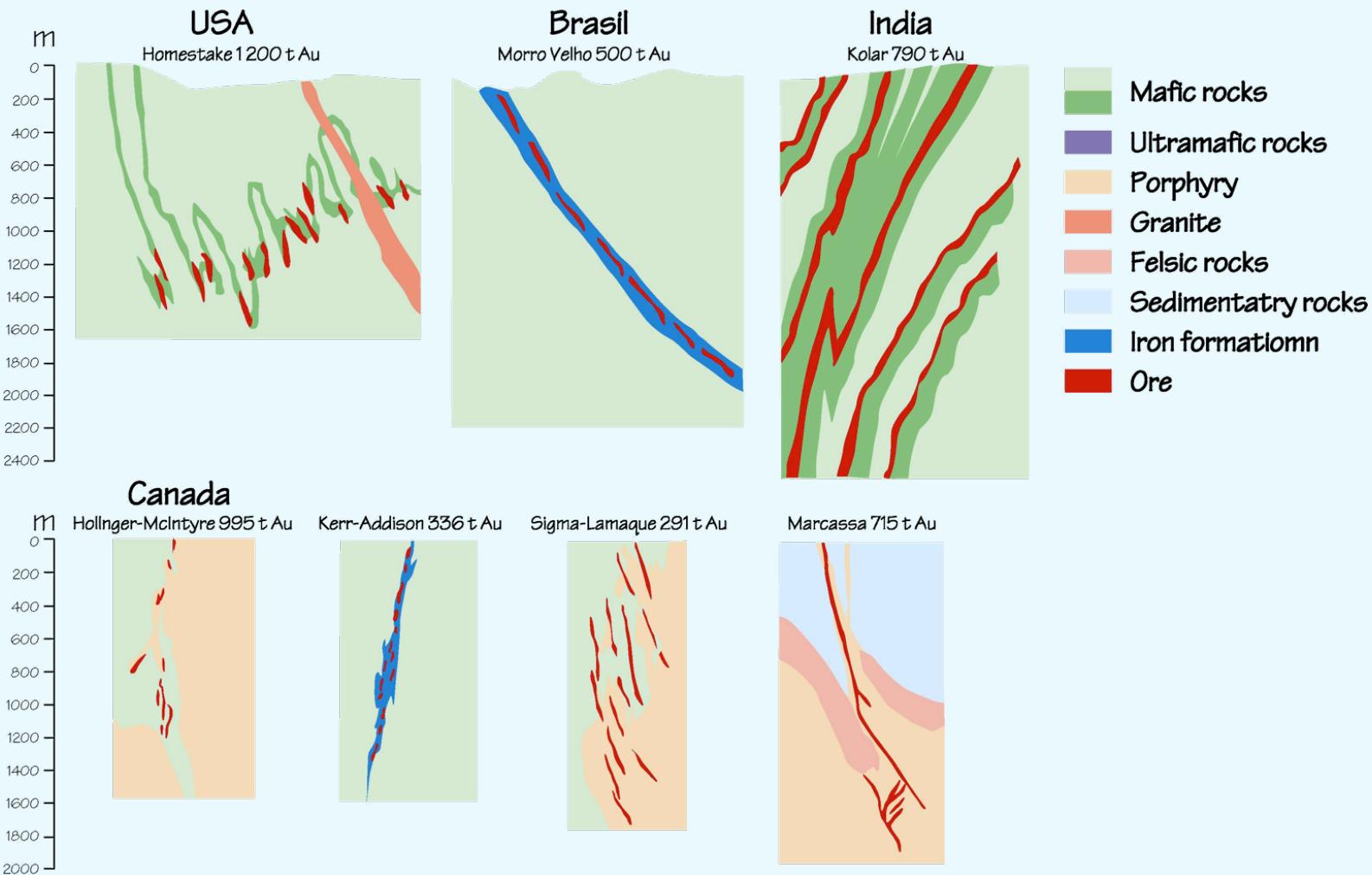




BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet
Pär Weihed



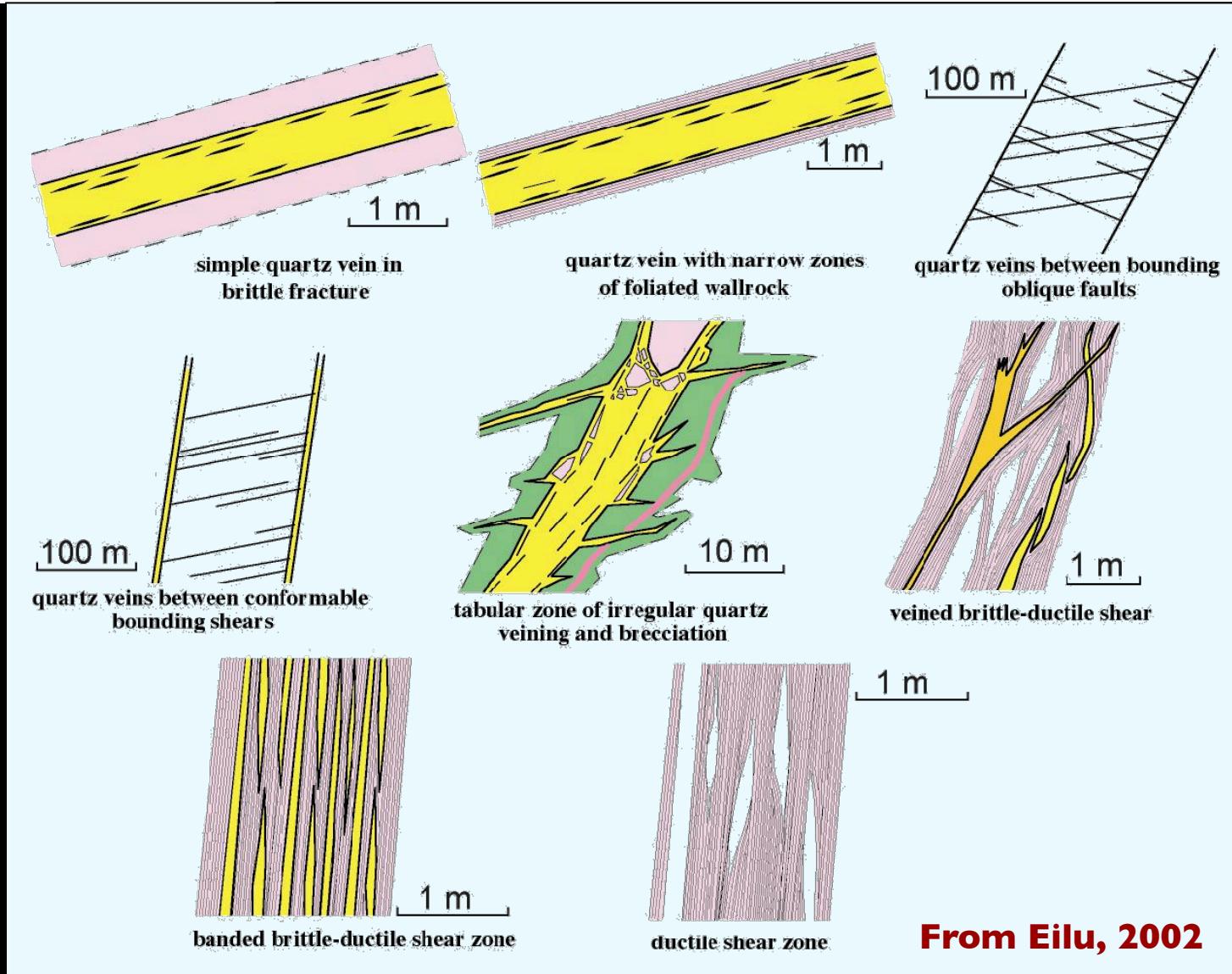


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihe



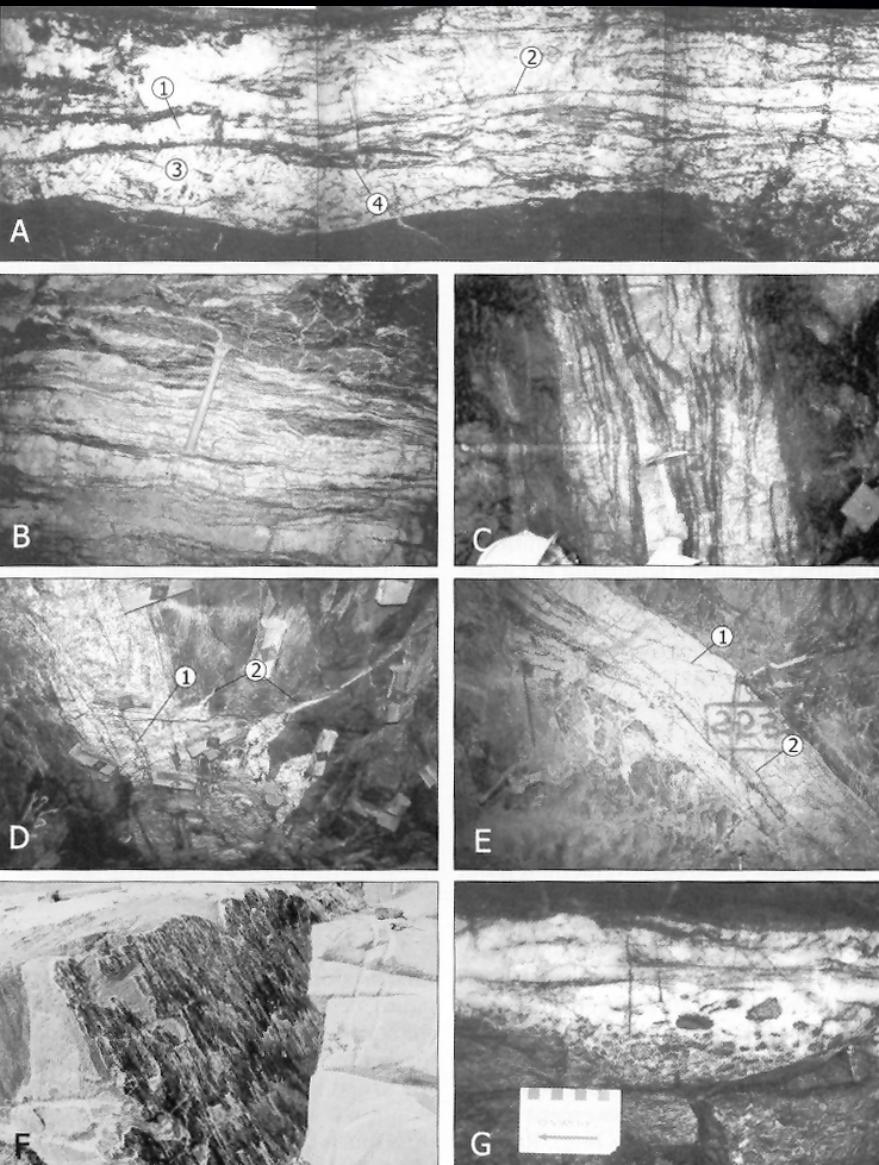


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd



Fault-fill veins

- A. 1) wall-rock septa, 2) internal slip surface, 3) breccia texture, 4) vein reopening
- B) Foliated slivers of wall rock
- C) Laminated vein
- D) 1) discrete slip surfaces within vein, 2) oblique vein
- E) 2) ind. quartz laminae separated by slip surfaces, 1) Ext. vein in HW intersects and merge with slip surface
- F) Qz-tourm. slickensides on slip surface
- G) Fault breccia on margin of laminated vein

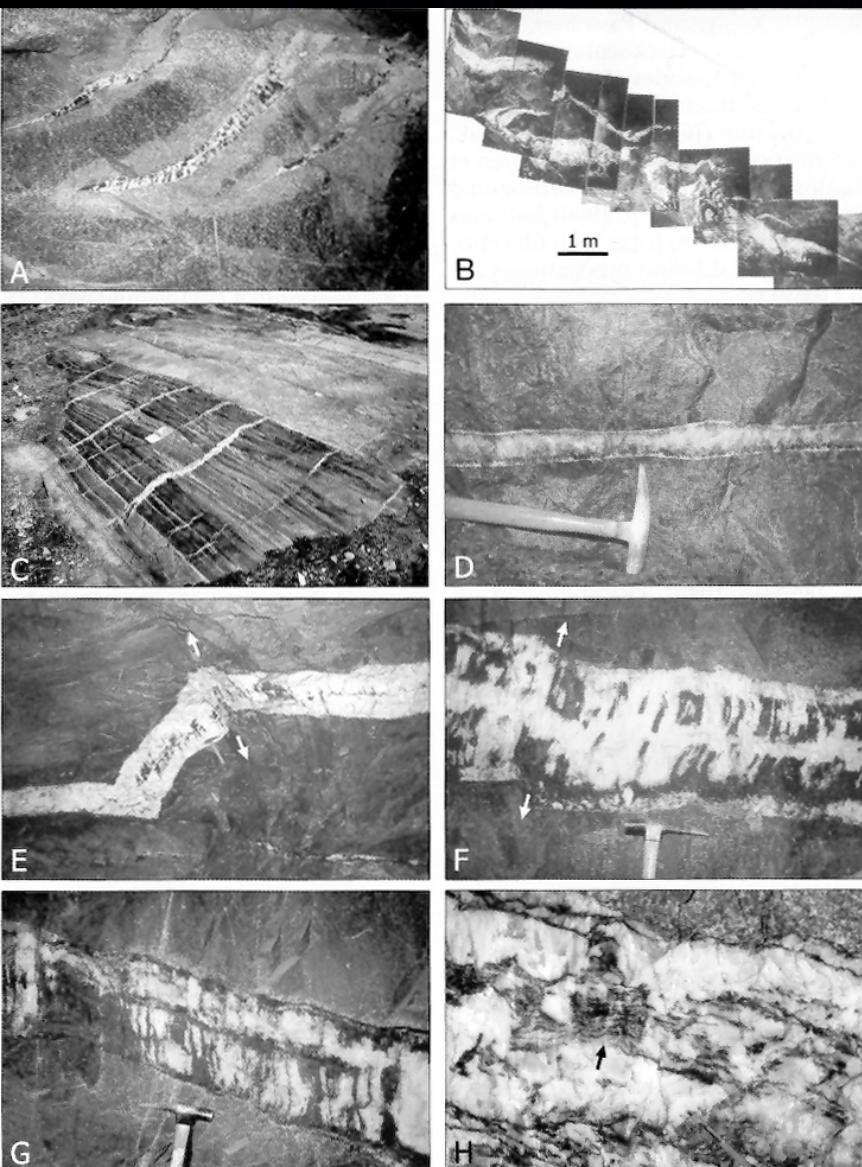


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd



Extensional veins

- A. Sigmoidal extension veins with bleached alteration haloes
- B) Sigmoidal extension veins in granodiorite, reverse component
- C) Planar extensional veins (ladder veins) in competent tourmalinized shear zone
- D) Horizontal ext. vein with open space filling calcite
- E) Subhor. ext. shear vein. Bend in vein ind. opening vector
- F) Multiple crack and seal in subhor. ext. vein
- G) As F)
- H) Crack-seal bands (arrow)

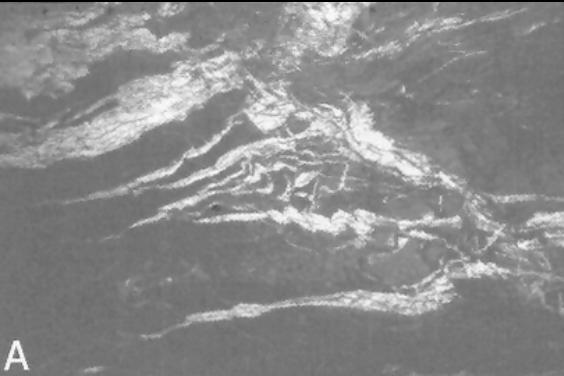


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

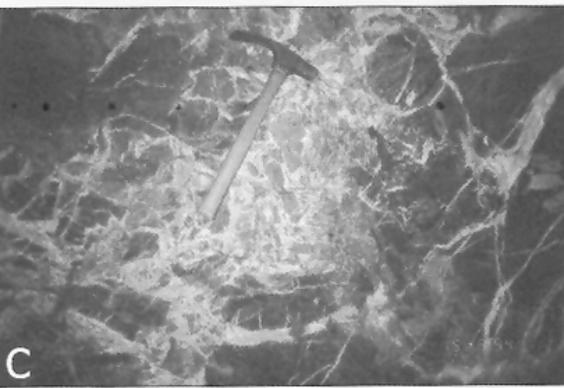
Pär Weiherd



A



B



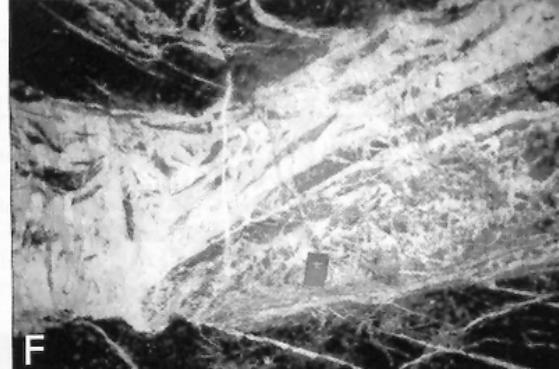
C



D



E



F

Stockworks, breccias

A) Stockwork; oblique sets of ext. shear veins

B) Stockwork; orth. sets of ext. veins

C) Breccia in central part of stockwork

D) Ext. qz-veins defining stockwork breccia. Right dipping // mylonitic fol.

E) Jigsaw fit breccia in felsic dyke (fragm. of wallrock in tourm. matrix)

F) Breccia vein fringed by oblique sets of ext. veins

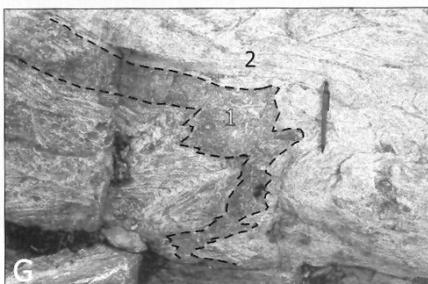
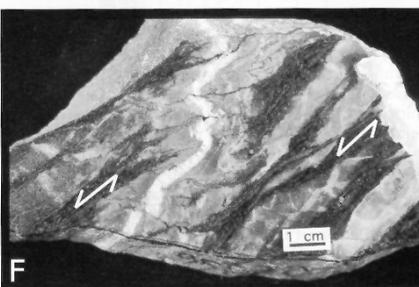
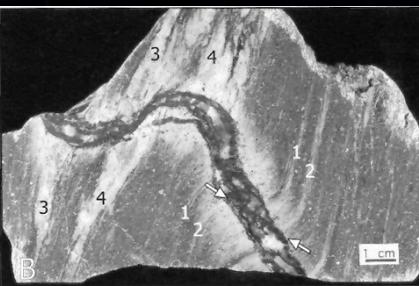


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd



Folded veins

A. Buckled qz-vein (^ fol.) with chl-alt. mullion selvages. Qz-vein // fol. boudinaged

B) Buckled qz-vein with bleach alt. halo. Plane ^ fol. // lin.

C) Folded qz-carb. veins predating more abundant qz-tourm. veins

D) Ass. fold qz-vein in rev. shear zone (plane ^ fol. // lin.)

E) Folded stockwork veins with alb. alt. selv.

F) Close up of E, fol. axial planar to veinlet folds

G) Ass. fold qz-veins and myl. fol.

F) Ass. fold qz-vein and foliation def. intrafol. fold

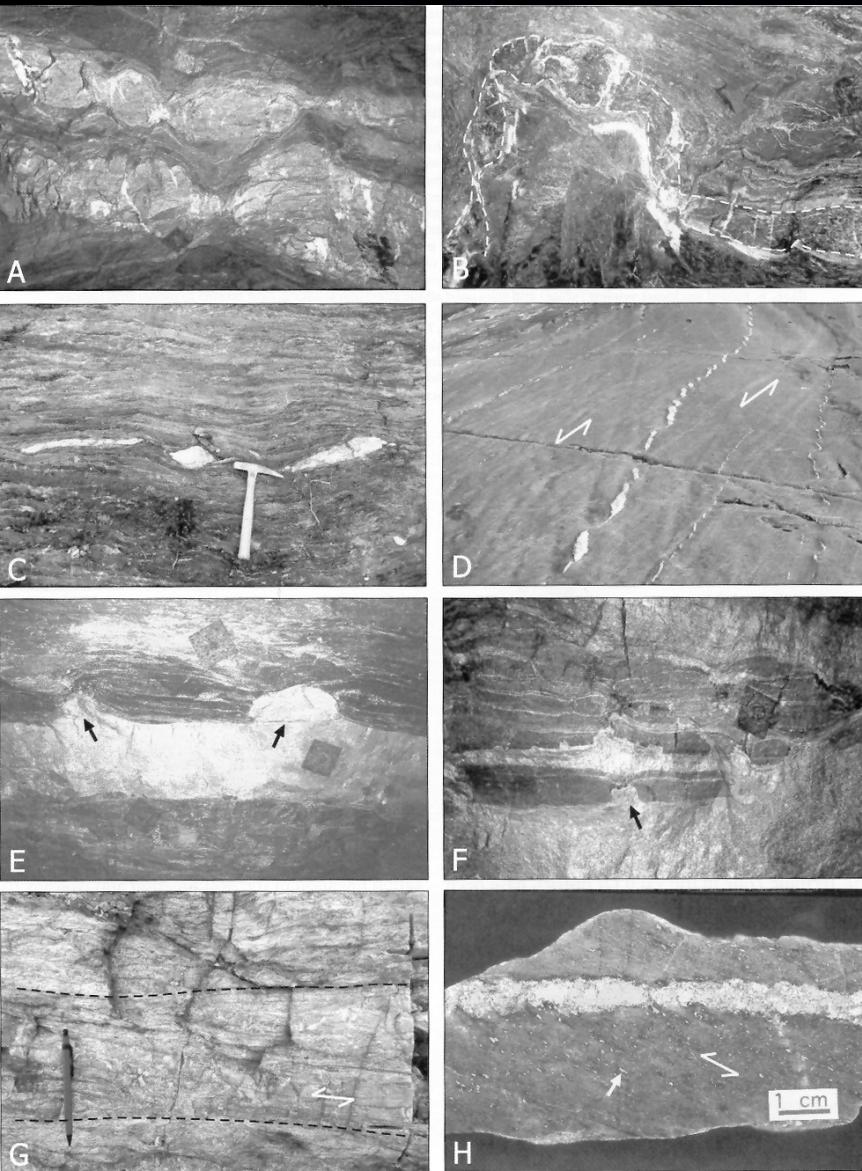


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weiherd



Boudinaged veins

- A) Pinch and swell in ankerite vein. Cusps of less comp basalt in necks and ext. qz-veins ^ to ank. vein
- B) Boud. qz-tourm vein with ext. qz-veins in necks. Boud. predates folding
- C) Intense boud., qz-veins // fol., asymmetry of boud. ind. rotation of vein
- D) Ass. boud. of vein at low angle to fol.
- E) Piercement cusps of sulph. in more comp. andalusite schist
- F) Boudins of dark analusite schist in mass. sulph. ind. flow of sulph. into boudin necks
- G) Myl. qz in fault fill vein
- H) Diss. sulph. and sulph veinlet in sericite schist. Py elong. // fol.

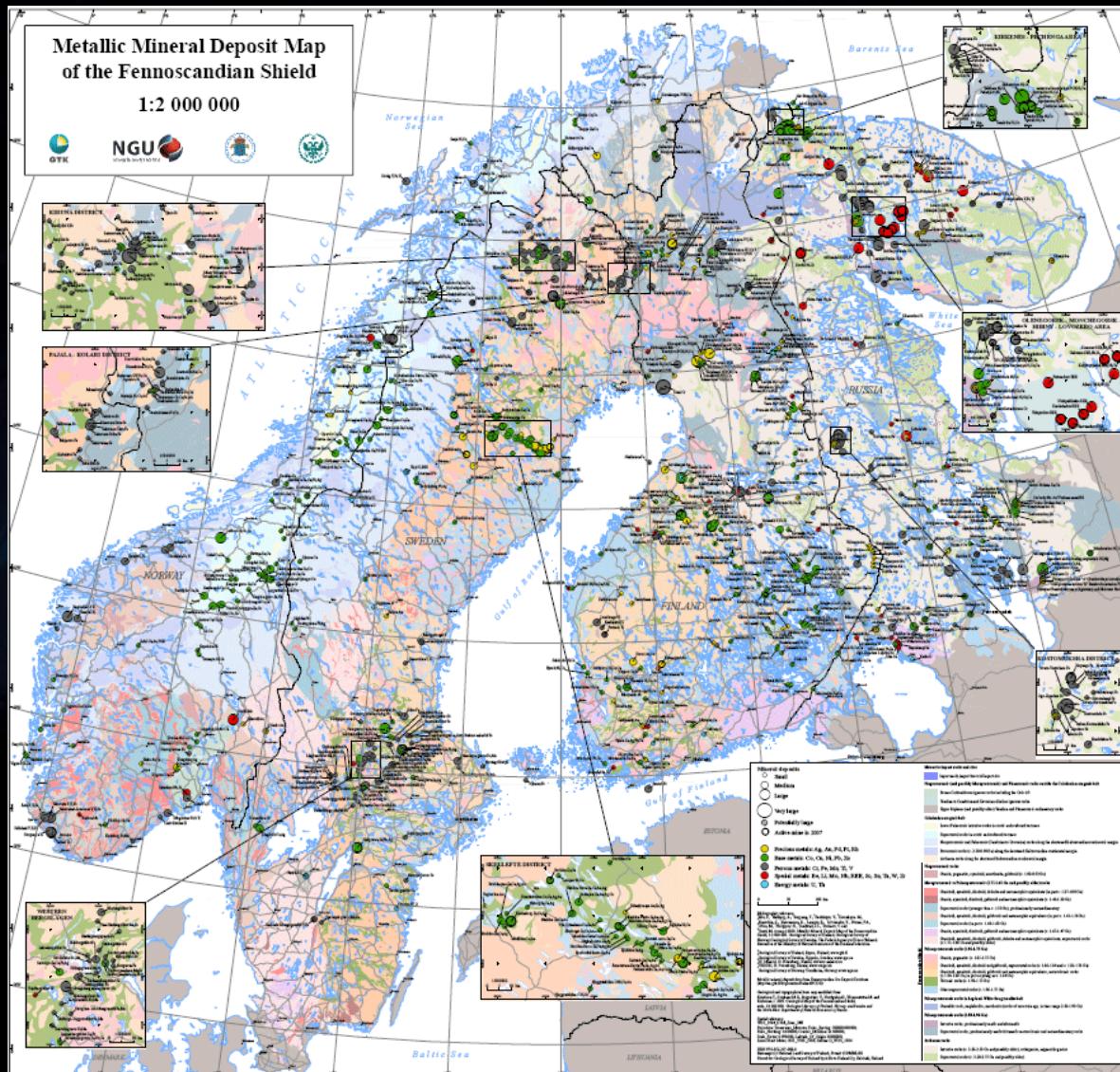


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihe





BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihed

Name	Status	I drift	Huvudmetaller	Tonnage Mt	Au ppm
Enåsen	Stängd gruva	1984-1991	Au	1,77	3
Fäbodliden A	Ej exploaterad		Au	0,1	3
Långtjärn	Ej exploaterad		Au	0,56	0,9
Krängfors	Stängd gruva		Au	0,00006	30
Ersmarksberget	Ej exploaterad		Au	0,29	3
Äkulla Östra	Stängd gruva	1997-1998	Au	3,00	4,1
Älgträsk	Ej exploaterad		Au	2,36	3,1
Ädelfors gruvor	Historisk	1890-1916	Au	0,0072	3,05
Barsele	Ej exploaterad		Au	13,99	1,7
Åkerberg	Stängd gruva	1989-2001	Au	1,48	3
Svartliden	Stängd gruva	2005-2016	Au	3,67	5,3
Vargbäcken	Ej exploaterad		Au	2,55	1,2
Fäboliden	Ej exploaterad		Au	70,54	1,21
Björkdal	Aktiv gruva	1988-	Au	32,82	2,5
Boliden	Stängd gruva	1926-1967	Au,Cu	8,35	15,5
Liikavaara	Historisk	1905-1907	Au,Cu,Ag	0,0029	2,6
Glava koppargruvor	Historisk	1916-1918	Au,Cu,Pb,Ag	0,00054	4
Petiknäs norra	Ej exploaterad		Au,Cu,Zn	2,23	3,6
Harnäs	Stängd gruva	1993-1997	Au,Pb	0,071	4,6
Puolalaki	Ej exploaterad		Au,Zn	0,1	6,2
Holmtjärn	Stängd gruva	1984-1992	Au,Zn,Ag	0,46	7,4
Nautanen	Historisk	1902-1918	Cu,Au	0,072	1,1
Pahtohavare	Stängd gruva	1990-1997	Cu,Au	1,72	0,9
Kankberg	Aktiv gruva	1966-1997, 2013-	Cu,Au,Zn,Ag, Te	1,16	2,6
Åsen	Stängd gruva	1928-1003	Cu,Zn,Ag,Au	0,30	1
Långdal	Stängd gruva	1950-1999	Zn,Ag,Au	4,48	1,9
Silvbergsgruvor	Stängd gruva	1881-1920	Zn,Au	0,011	4,5
Bastuheden Norra	Ej exploaterad		Zn,Au,Ag	0,07	1,7
Rakkejaur	Stängd gruva	1934-1988	Zn,Au,Ag,Cu	20,72	1
Renström	Aktiv gruva	1948-	Zn,Au,Ag,Cu	16,14	2,8
Petiknäs södra	Stängd gruva	1989-2007	Zn,Au,Cu,Ag	5,40	2,4
Norrilden Norra	Ej exploaterad		Zn,Cu,Ag,Au	2,34	1,2
Näsliden	Stängd gruva	1963-1989	Zn,Cu,Au	4,03	1,4
Kristineberg	Aktiv gruva	1935-	Zn,Cu,Au	33,97	1,2
Falu gruva	Stängd gruva	1280-1992	Cu,Zn,Au	11,39	3
Fäbodtiärrn	Ej exploaterad		Au	0,2	8,5

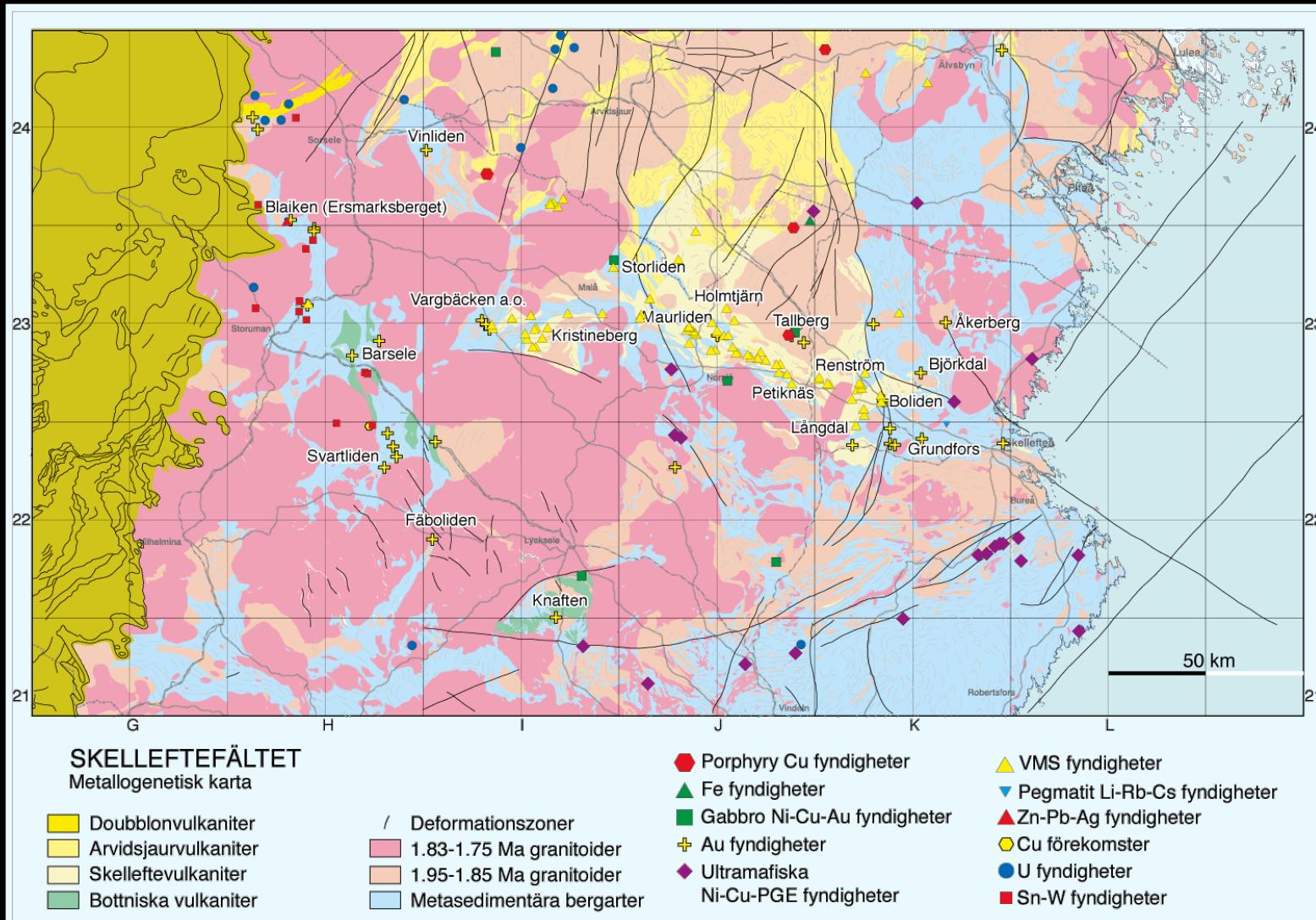


BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

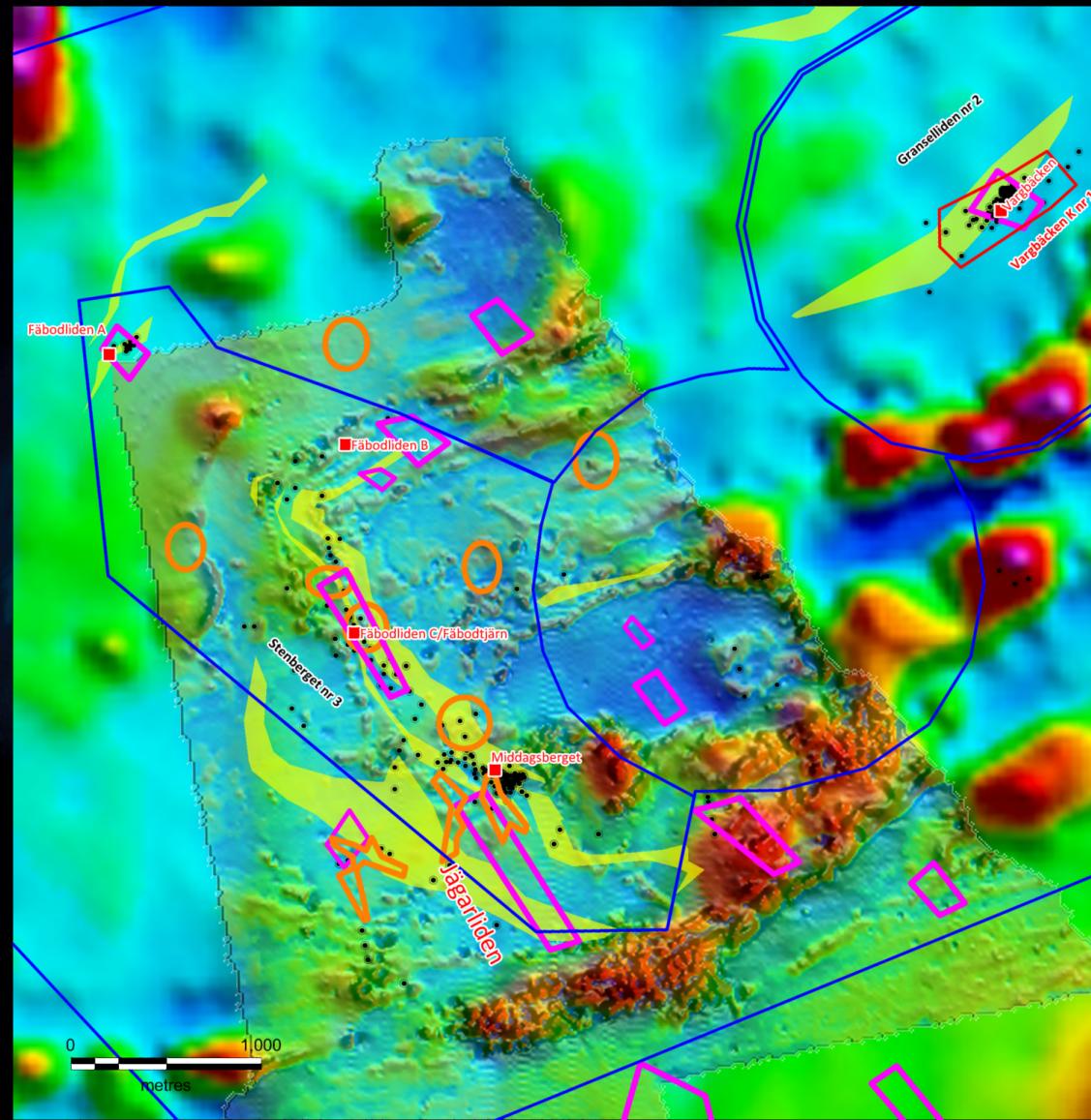
Pär Weihed





BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016
Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet
Pär Weiherd





BOTNIA EXPLORATION

Botniadagarna 4-5 oktober 2016

Potentialen för djupmalmer i Vindelgranseleområdet

Pär Weihed

