

Följande rapport, utarbetad av Hannu V. Makkonen, geolog, doktor, EurGeol (Federation of European Geologists, medlem nr #808) är en oberoende beskrivning av projektet i mellanösterbottniska guldbältet i Finland.

OBEROENDE GEOLOGISK RAPPORT

Guld-koppargruvprojektet i Kopsa-området och guldprospekteringsprojektet i Kiimala-trenden, mellanösterbottniska guldbältet, Finland

**Utarbetad för:
NORTHGOLD AB**



**Ikraftträdandedatum:
4 februari 2022**

Utarbetad av:

**Hannu V. Makkonen
Geolog, PhD, EurGeol**



Innehåll

1	KOMMENTERAD SAMMANFATTNING.....	5
2	Inledning	6
3	BESKRIVNING OCH LOKALISERING AV FASTIGHETEN	6
4	DEN GEOLOGISKA MILJÖN I MELLANÖSTERBOTTNISKA GULDBÄLTET	11
5	ÖVERSIKT ÖVER NORTHGOLDS GULDFYNDIGHETER OCH BETYDELSEFULLA GULDPROSPEKTERINGAR	13
5.1	<i>Kopsa</i>	16
5.1.1	Kopsa-tonalitens geologi – gångintrusion för Au-mineraliseringen.....	16
5.1.2	Strukturell styrning av Kopsa-tonaliten och associerad guldmineralisering	18
5.1.3	Mineralisering	20
5.1.4	Historisk prospektering.....	21
5.1.5	Malmens kemiska sammansättning	22
5.1.6	Malmmineralogi – förekomst [deportment] av guld	23
5.1.7	Typ av fyndighet.....	24
5.1.8	Mineraltillgångsuppskattning	25
5.1.9	Metallurgiskt provarbete.....	26
5.1.10	Gruvplanering.....	26
5.1.11	Potential för prospektering	27
5.2	<i>Ängesneva</i>	29
5.3	<i>Kiimala.....</i>	31
5.4	<i>Vesiperä.....</i>	32
5.5	<i>Ängeslampi.....</i>	35
5.6	<i>Tiitola</i>	35
5.7	<i>Pöhlölä.....</i>	36
5.8	<i>Alakylä</i>	37
5.9	<i>Pääneva</i>	38
5.10	<i>Pirttineva</i>	39
5.11	<i>Nya prospekteringsplatser (Sarjankylä, Veihtineva och Mustakorpi).....</i>	39
6	REFERENSER	41
7	FÖRFATTARENS INTYG OCH SAMTYCKE	43

Figurförteckning

Figur 1. Fennia Gold Oy:s fastigheter [tenements] i Kopsa-projektområdet med omgivningar..	7
Figur 2. Fennia Gold Oy:s fastigheter [tenements] i Kopsa-området.....	7
Figur 3. Lokalisering av Northgold AB:s undersökningstillstånd (orange), tillståndsansökningar (vit) och reservation (grått) i Kiimala-trendområde.....	8
Figur 4. Förenklad geologisk karta över den fennoskandiska urbergsskölden. Kartan visar de viktigaste guldfyndigheterna och ädelmetallrika basmetallfyndigheter i Brahestad-Ladoga-trenden och dess förlängning in på den svenska sidan.....	11
Figur 5. Betydelsefulla guldregioner i Finland.	12
Figur 6. Karta över mellanösterbottniska guldbältet..	14
Figur 7. Ett längsgående tvärsnitt parallellt med Kiimala-trendavsnittet i mellanösterbottniska guldbältet visar i prover att borrhålsdensitet och borrhål innehåller >0,5 g/t Au. Notera den grunda borrhålsningen vid Vesiperä och Pöhlölä jämfört med Ängesneva och det stora antalet hål som har uppvisat Au-malmgrader på över 0,5 g/t men som återstår att följas upp.....	15
Figur 8. Strukturell miljö för Kopsa-tonaliten..	16
Figur 9. Kopsa-intrusionens geologi efter Gaál och Isohanni (1979).	17
Figur 10. Typisk mineraliserad kvartsgång vid Kopsa (från Pym 2014).	18
Figur 11. Likvinklig, undre hemisfärisk stereografisk projektion och rosdiagram över alla uppmätta ådror och sprickor (a) och över alla ådror i prover med en malmgrad >3 g/t Au (b) (från Pym et al. 2012).	19
Figur 12. Kopsa-blockmodell (Pym et al. 2012).....	20
Figur 13. Exempel på visuell validering av Au-malmgrader mot malmgrader i 2 m sammansatta prover för centrala delar av Kopsa, tvärsnitt (riktning österut) (Källa: SRK, 2013).	21
Figur 14. Massiv arsenikkis-löllingit-åder.	24
Figur 15. Gruvplanskoncept för Kopsa utmålsområde (Kankkunen 2017).	27
Figur 16. Magnetisk markundersökningskarta med Kopsa-tonalitgränser som markerar områden med prospekteringspotential i den norra och södra delen av intrusionen.	28
Figur 17. Ängesneva och intilliggande Kiimala Au-borrningskransar [drilling collars] visas på kartan över geokodat polreducerat totalt magnetiskt fält med Local Enchance-filtrering (standardavvikelse) (kärnstorlek: 31 pixlar) (röd färg = maximalt).	29
Figur 18. Ny blockmodell (Northgold AB, 2020) för Ängesneva.....	30
Figur 19. Au-fyndigheters lokala geologiska miljö i Kiimala och Ängesneva.....	32
Figur 20. Vesiperä och närliggande Au-fyndigheter visas på geokodat polreducerat totalt magnetiskt fält	33
Figur 21. Geologisk karta över Vesiperä-området.....	34
Figur 22. Borrhålsspår och 0,5 g/t-gradskal utmärkta för både Ängesneva och Vesiperä.....	35
Figur 23. En borrhålsprofil från Alakylä-fyndigheten.....	38
Figur 24. En borrhålsprofil från Pääneva-fyndigheten..	39
Figur 25. Nya prospekteringsplatser visas på kartan över geokodat polreducerat totalt magnetiskt fält	40

Tabellförteckning

Tabell 1. Marken innehas av Lakeuden Malmi Oy (100 % ägt finskt dotterbolag till Northgold AB) och Fennia Gold Oy.....	9
Tabell 2. Organisationer/företag som har utfört mineralprospektering vid Kopsa.....	21
Tabell 3. Höjdpunkter i Glenmores och Belvederes borresultat från Kopsa..	22
Tabell 4. Mineraltillgångar på Kopsa som rapporteras över den marginella ekonomiska gränshalten på 0,5 g/t AuEq och inom Whittle-skalet (SRK, 2013).....	25
Tabell 5. Resultat av Finlands geologiska undersöknings bormningar på prospekteringsplatsen i Sorola öster om Kopsa 1984–1985.....	28
Tabell 6. Resultat av bormning på prospekteringsplatsen i Lehto, öster om Kopsa (Kontoniemi & Mursu 2007).	29
Tabell 7. Mineraltillgångar i Ängesneva, 2 juni 2010	31
Tabell 8. Översikt över historisk (icke-kompatibel) mineraltillgångsberäkning för mineralisering i Vesiperä (K3) (23 500 oz Au).....	35
Tabell 9. Översikt över historiska borrhålsskärningar [drillhole intersections] över 1 g/t Au vid Pöhlölä.	37
Tabell 10. Översikt över signifikanta historiska borrhålsskärningar [drillhole intersections] vid Alakylä.....	38
Tabell 11. Historisk borrhålsskärning [drillhole intersection] vid Pääneva.	39

1 KOMMENTERAD SAMMANFATTNING

Northgold AB ("Northgold" eller "Företaget") är ett svenskt mineralprospekteringsföretag med rättigheter till flera guldprospekteringsplatser inom det mellanösterbottniska guldbältet i Mellersta Finland, däribland Au-Cu-fyndigheten i Kopsa-området och guldfyndigheten utmed Kiimala-trenden.. I Kopsa finns NI 43-101-kompatibla uppmätta och indikerade mineraltillgångar på 13,6 Mt med 0,81 ppm Au och 0,15 % Cu för 459 100 oz AuEq plus antagna mineraltillgångar på 2,7 Mt med 1,1 ppm Au och 0,2 % Cu för 95 500 oz AuEq. På prospekteringsplatsen Ängesneva utmed Kiimala-trenden finns NI 43-101-kompatibla indikerade mineraltillgångar på 3,85 Mt med 1,19 ppm Au för 147 300 oz Au och på ytterligare en prospekteringsplats i Kiimala-trenden (Vesiperä) finns en icke-kompatibel historisk, antagen mineraltillgång på 0,29 Mt med 2,52 ppm Au. Företaget bildades i slutet av 2019 i syfte att prospektera inom mellanösterbottniska guldbältet (MOGB).

I denna rapport som utarbetats av en oberoende geolog granskas viktiga egenskaper hos de största fyndigheterna och förekomsterna av guld inom all mark som Northgold AB innehar genom sina finska dotterbolag Fennia Gold Oy och Lakeuden Malmi Oy. Huvudfokus för rapporten är Kopsa-fyndigheten, för vilken en mineraltillgångsuppskattning tidigare beskrivits i en teknisk rapport enligt NI 43-101 daterad den 2 oktober 2013 (SRK, 2013).

Översiktstabell över mineraltillgångar som innehas av Northgold AB. Guldekvivalent (AuEq) (g/t) = $0,982830 \cdot \text{Au (g/t)} + 1,672011 \cdot \text{Cu (\%)}$, baserat på ett guldpris på USD 1 160/oz och ett kopparpris på USD 2,74/lb (SRK, 2013).

Projekt	Status undersökningstillstånd	Fyndighet	Tillgångstyp	Tillgångskategori	M ton	Au (g/t)	Cu (%)	AuEq (g/t)	Au (oz)	AuEq (oz)
Kopsa	Beviljat	Huvudfyndighet	NI 43-101-kompatibel	Uppmätt och indikerad	13,6	0,81	0,15	1,05	354 200	459 100
				Antagen	2,7	0,8	0,2	1,1	69 400	95 500
		Projekt totalt				16,3	0,81	0,16	1,06	423 600
Kiimala - trenden	Beviljas, med förbehåll för en pågående offentlig överklagande process	Ängesneva	NI 43-101/JORC-kompatibel	Uppmätt och indikerad	3,85	1,19	–	1,19	147 300	147 300
		Vesiperä	Historisk/icke-kompatibel	Antagen	0,29	2,52	–	2,52	23 500	23 500
		Projekt totalt				4,14	1,28	–	1,28	170 800
Företag totalt					20,44	0,91	0,13	1,11	594 400	725 400

2 INLEDNING

EurGeol, doktor Hannu V. Makkonen (nr 808, Författaren) från Suomen Malmitutkimus Oy anlitas som oberoende geolog av Northgold AB (Northgold) för att utarbeta denna oberoende geologiska rapport för deras guldbältesprojekt i Mellersta Österbotten, Mellersta Finland, däribland Au-Cu-fyndigheten i Kopsa-området och guldfyndigheten utmed Kiimala-trenden. Rapporten har utarbetats för att inkluderas i ett prospekt som kommer att utfärdas av Northgold. Denna tekniska rapport ger en översikt över geologin, typen av mineralisering och det prospekteringsarbete som har utförts i projekten i Kopsa och Kiimala-trenden.

Rapporten bygger på prospekteringsrapporter och databaser över mineraltillgångar sammanställda av Finlands geologiska undersökning och tekniska rapporter utförda enligt NI 43-101 för Kopsa-fyndigheten av Belvedere Resources Ltd under 2012 och 2013 (Pym et al. 2012 och 2013) och för Kiimala-fastigheten av Belvedere Resources Ltd under 2011 (Chakraborty et al. 2011), där Författaren deltog i egenskap av ”kvalificerad person”. Dessutom användes nya data från Northgold, historiska data om fyndigheter samt vetenskapliga publikationer.

Författaren har vidtagit alla rimliga ansträngningar för att bekräfta riktigheten, giltigheten och fullständigheten i de tekniska data som ligger till grund för denna rapport. Utlåtandena och redogörelserna i denna rapport ges i god tro och i tron att de är korrekta och inte felaktiga eller vilseledande.

Författaren har inget väsentligt intresse vare sig direkt, indirekt eller betingat i Northgold eller i någon av de mineraltillgångar som ingår i denna rapport. Inget affärsförhållande har funnits mellan Northgold och Författaren.

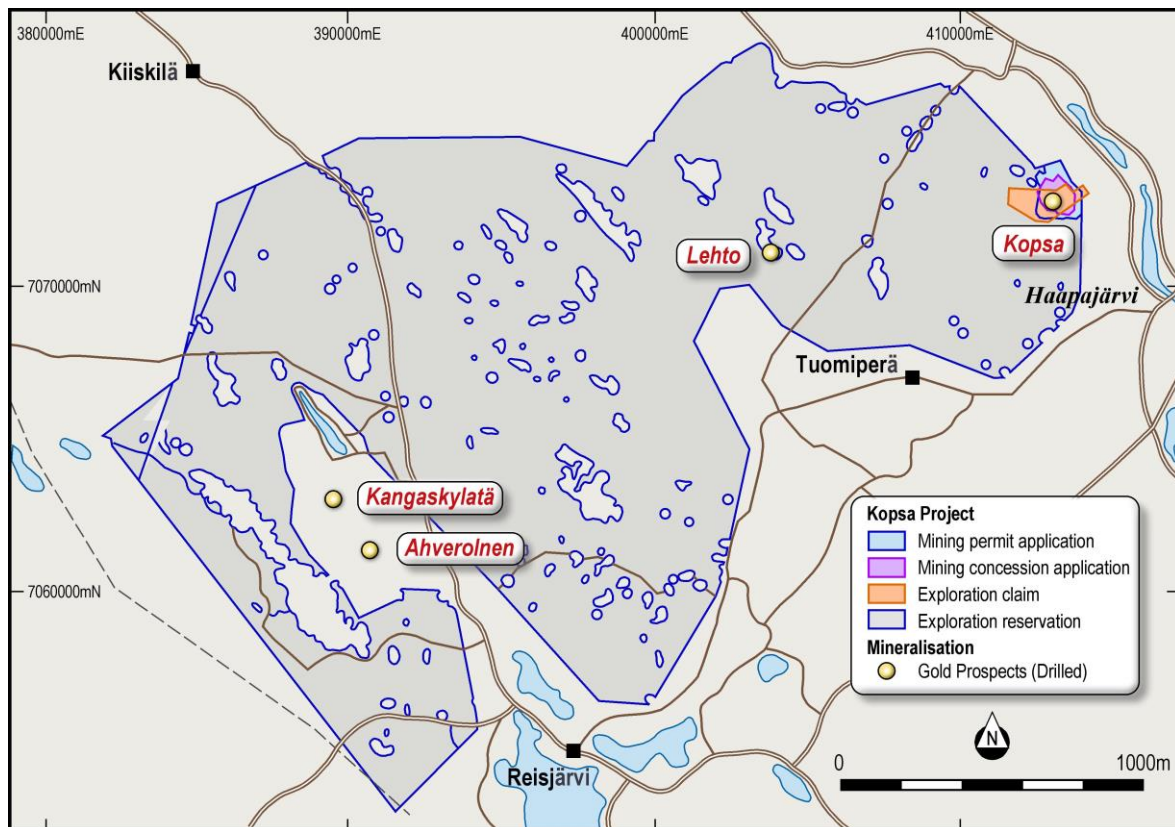
Författaren har tidigare besökt målområdena i Kiimala-trenden i samband med utarbetandet av den tekniska rapport som utförts enligt NI 43-101 för Kiimala-fastigheten. Kopsa-fyndigheten besöktes av Författaren under 2010 då han arbetade för Belvedere Mining Oy.

3 BESKRIVNING OCH LOKALISERING AV FASTIGHETEN

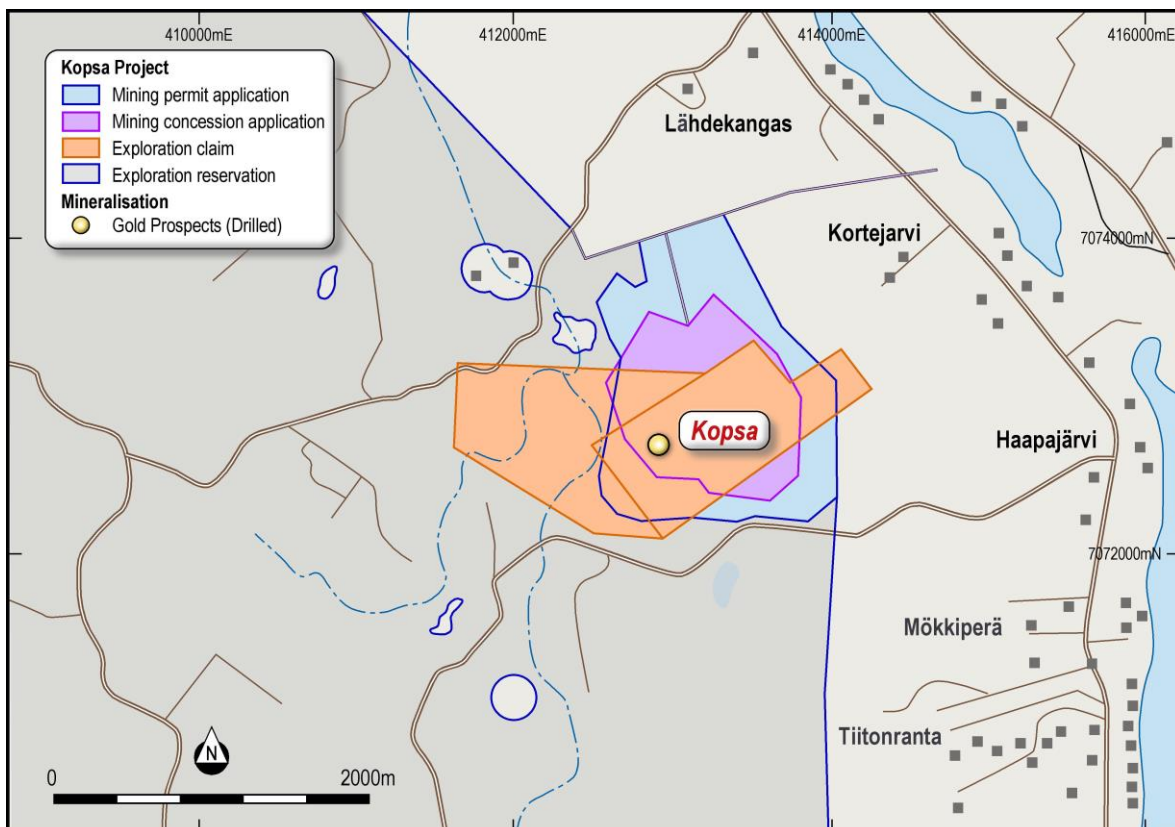
Northgolds guldfastigheter ligger cirka 400 km norr om Helsingfors och mellan 100 och 140 km söder om Uleåborg (figur 4).

Kopsa-fyndigheten ligger på ungefärlig latitud 63,77°N och longitud 25,23°Ö, cirka 5 km nordväst om, och 8 km bilvägen, från staden Haapajärvi. Fyndigheten kan nås via 2 till 3 km skogsväg från den belagda Tiitonranta-vägen utanför riksväg nr 58 mellan Haapajärvi och Reisjärvi (figur 1 och 2).

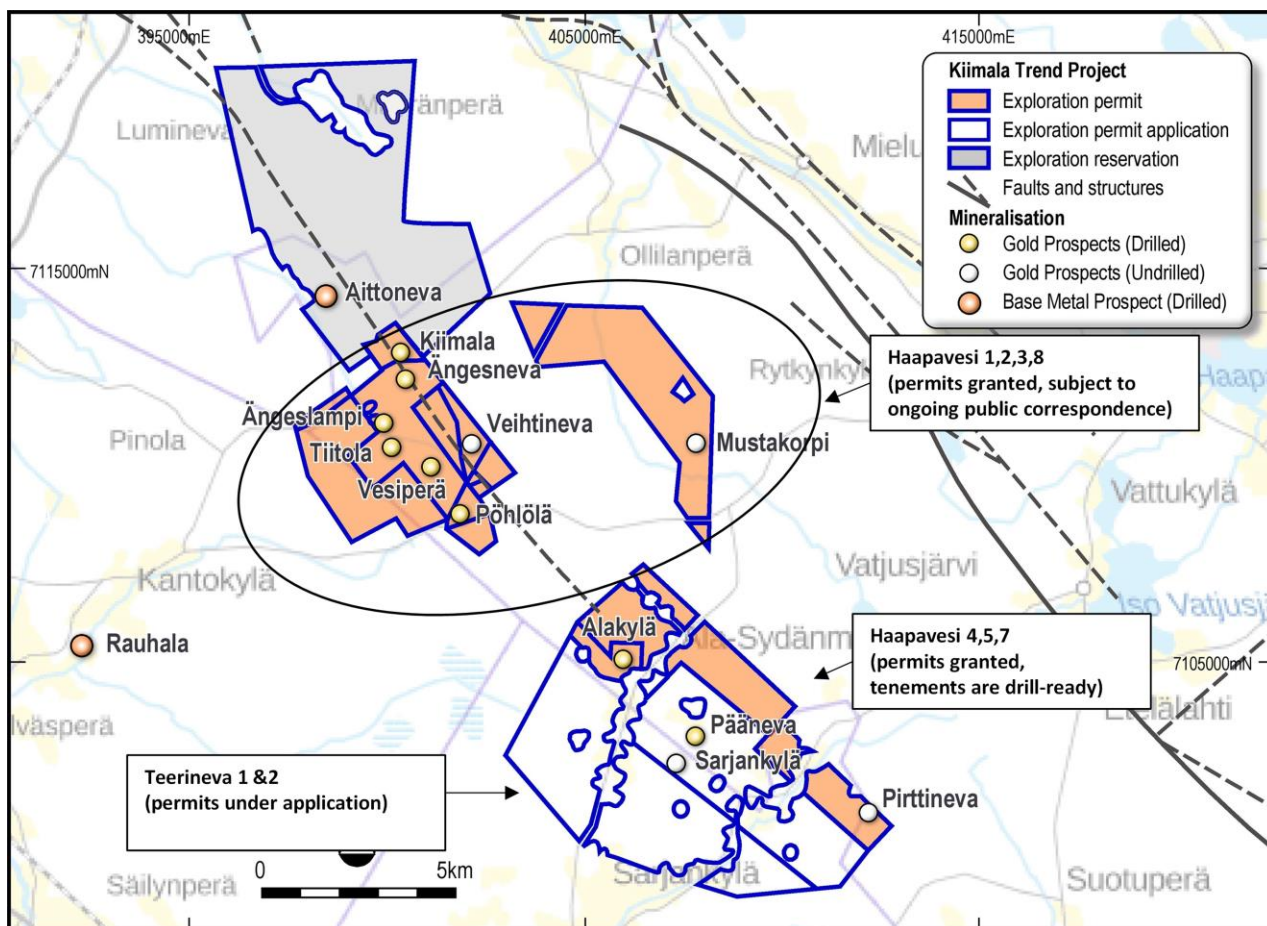
Guldprojektområde i Kiimala-trenden ligger på ungefärlig latitud 64,12°N och longitud 24,95°Ö i samhället Haapavesi. Avståndet till de mindre österbottniska städerna Ylivieska, Haapavesi, Nivala och Oulainen är mellan 20 och 30 km. Fastigheterna nås enkelt via grusvägar från belagda vägar som förbinder Haapavesi med Ylivieska och Nivala. Ett nät av skogsgrusvägar ger enkel åtkomst till de flesta prospekteringsplatserna (figur 3).



Figur 1. Fennia Gold Oy:s fastigheter [tenements] i Kopsa-projektområdet med omgivningar. Stort reservationsområde (grått) säkrar den omfattande regionala prospekteringsmarken väster om Kopsa, däribland den borrhade Lehto Cu-Au-prospekteringsplatsen. Fyndigheter och förekomster av guld utmärkta med gul cirkel. Koordinater enligt ETRS-TM35 FIN, liksom i alla övriga kartor i denna rapport, om inget annat sägs.



Figur 2. Fennia Gold Oy:s fastigheter [tenements] i Kopsa-området. Inmutningar (orange), utmålsansökan (lila) och gruvtillståndsansökan (blått) omger huvudresursområdet och den omedelbara prospekteringsmarken inom Kopsa-tonalit. Stort reservationsområde som sträcker sig utanför kartgränserna visas i grått.



Figur 3. Lokalisering av Northgold AB:s undersökningstillstånd (orange), tillståndsansökningar (vit) och reservation (grått) i Kiimala-trendområde. De viktigaste prospekteringsplatserna som beskrivs detaljerat i denna rapport är utmärkta med gula cirklar (borrade guldprospekteringsplatser) eller vita stjärnor (nya, oborrade, guldmålområden). De orange cirklar är vulkaniska massiva sulfidmalmfyndigheter i regionen som är kända för att innehålla oädla metaller och spårämnen av guld.

Infrastrukturen i mellanösterbottniska guldbältesregionen är utmärkt. Det finns en befintlig järnvägslinje som går igenom Nivala och Ylivieska, som i sin tur har goda förbindelser till Uleåborg och Karleby, Finlands två kusthamnstäder. De närmaste kommersiella flygplatserna finns också i Karleby och Uleåborg, cirka 100 km västerut respektive norrut, med regelbundna dagliga avgångar till Helsingfors.

Området har en lång historia av gruvdrift. Den största gruvan i närområdet var Hitura nickel-koppargruvan, som ligger 13 km fågelvägen nordväst om Företagets Kopsa-fyndighet och 31 km söder om Företagets Ängesneva-fyndighet. Under de aktiva åren mellan 1970 och 2003 bröts 16,5 Mt malm med 0,6 % Ni både från dagbrott och underjordiska gruvor. Småskalig irtation fortsätter vid Pyhäsalmi Cu-Zn-Au-Ag-gruvan (som ägs av First Quantum Minerals, TSX:FM), vilken ligger 42 km öster om Kopsa-fyndigheten (cirka 50 km bilvägen). De mest avancerade guldfyndigheterna inom regionen som inte innehas av Northgold innefattar Laivakangas ("Laiva") i Brahestad (Otso Gold, TSX.V:OTSO) och Hirsikangas i Alavieska (Rupert Resources, TSX.V:RUP). Laiva-gruvan är för tillfället stängd på grund av tillsyn och underhåll [care-and-maintenance] men Otso Gold har planer på att öppna den igen 2021. Laiva har rapporterat uppmätta och indikerade tillgångar på 9,11 Mt med 1,505 g/t Au för 440 600 oz Au. Hirsikangas-projektet är en outnyttjad dagbrottstillgång med en NI 43-101-kompatibel antagen mineraltillgång på cirka 89 000 oz Au.

Tabell 1. Marken innehas av Lakeuden Malmi Oy (100 % ägt finskt dotterbolag till Northgold AB) och Fennia Gold Oy.

OMRÅDESKOD	NAMN	FÖRETAG	BEVILJAT	GILTIGT TILL	STORLEK (ha)	Fyndighet eller prospekteringsplats
Utmål						
K7405	KOPSA	Fennia Gold Oy	–	–	118,2	Kopsa huvudområde
Gruvtillstånd						
KL2014:0001-01	KOPSA	Fennia Gold Oy	–	–	108,1	Kopsa huvudområde
Inmutningar						
7405/1	Kopsankangas	Fennia Gold Oy	2002-05-07	1)	96,99	Kopsa huvudområde Kopsa norra Kopsa södra
7686/1	Kopsankangas 2	Fennia Gold Oy	2004-02-02	1)	96,51	–
Undersökningstillstånd						
ML2019:0027-01	Haapavesi 1 ML2019:0027	Lakeuden Malmi Oy	2) 22/11/2021	29/12/2025	657,73	–
ML2019:0028-01	Haapavesi 2 ML2019:0028	Lakeuden Malmi Oy	2) 22/11/2021	29/12/2025	259,60	Veihtineva
ML2019:0029-01	Haapavesi 3 ML2019:0029	Lakeuden Malmi Oy	2) 22/11/2021	29/12/2025	1050,75	Mustakorpi
ML2019:0030-01	Haapavesi 4 ML2019:0030	Lakeuden Malmi Oy	27/09/2021	03/11/2025	716,52	–
ML2019:0031-01	Haapavesi 5 ML2019:0031	Lakeuden Malmi Oy	27/09/2021	03/11/2025	300,97	Pirttineva
ML2020:0016-01	Haapavesi 7 ML2020:0016	Lakeuden Malmi Oy	27/09/2021	03/11/2025	117,58	Alakylä
ML2020:0017-01	Haapavesi 8 ML2020:0017	Lakeuden Malmi Oy	3) 22/11/2021		769,25	Ängesneva Vesiperä Kiimala Ängeslampi Tiitola Pöhlölä
ML2020:0057-01	Teerineva1 ML2020:0057	Lakeuden Malmi Oy	Ansökan		1186,31	Pääneva Sarjankylä
ML2020:0058-01	Teerineva2 ML2020:0058	Lakeuden Malmi Oy	Ansökan		1729,80	–
Reservationer						
VA2020:0064-01	Kopsa S VA2020:0064	Fennia Gold Oy	2021-01-27	2022-10-01	34 381,9	–
VA2020:0089-01	Aittoneva VA2020:0089	Lakeuden Malmi Oy	2021-03-25	2022-11-30	2954,07	–

- 1) Gäller tills gruvkoncessionen har godkänts
- 2) Beviljat, med förbehåll för pågående förhandlingar om tillståndets villkor
- 3) Beviljat, med förbehåll för pågående offentligt överklagandeförfarande

Projektområdet i Kopsa är säkrat av ett utmål, en ansökan om gruvtillstånd, två beviljade inmutningar och en stor reservation (*undersökningstillstånd respektive malmletningstillstånd* är den formella termen enligt nuvarande svensk respektive finsk gruvlag och *inmutning* var den formella termen i den äldre gruvlagen). Projektområdet i Kiimala-trenden är säkrat av sju undersökningstillstånd, två undersökningstillståndsansökningar och en reservation (tabell 1, figur 1–3).

Det finns inga Natura 2000-områden inom inmutningsområdena eller reservationsområdena. Ett Natura 2000-område ligger strax väster om reservationsområdet Aittoneva och ett mindre område mellan inmutningsområdena Haapavesi 3 och Haapavesi 4. Ett mindre naturskyddsområde på privat mark omges av inmutningsområdet Haapavesi 3 och ytterligare ett mindre område ligger i den sydligaste delen av inmutningsområdet Teerineva 2.

Reservationer är ofta stora områden som man söker i ett tidigt stadium under prospekteringsarbetet. De ger den sökande förhandsrätt att söka undersökningstillstånd. En sökande kan reservera ett område genom att skicka in en reservationsansökan till gruvmyndigheten TUKES (finska säkerhets- och kemikalieverket). Reservationer är giltiga i högst två år. Under reservationstiden kan prospekteringsarbete med liten miljöpåverkan utföras mot bakgrund av allemansrätten. Sådana arbeten skulle kunna vara geologisk kartläggning med lättare provtagning, geofysiska mätningar och lättare geokemisk provtagning. Mer betydande prospekteringsarbeten kan utföras med markägarens tillåtelse.

Undersökningstillstånd kan sökas genom att skicka in en ansökan till TUKES. Parter som är berättigade att söka undersökningstillstånd är bland annat företag som är registrerade i Europeiska ekonomiska samarbetsområdet eller personer som bor i Europeiska ekonomiska samarbetsområdet (finska gruvförordningen 621/2011, avsnitt 31). Ett undersökningstillstånd ger innehavaren långtgående rättigheter att undersöka området oberoende av markägarförhållandena och möjligheten att söka gruvtillstånd. Undersökningstillstånd är giltiga i fyra år. TUKES kan förlänga ett undersökningstillstånds giltighet högst tre år i taget, men bara så att tillståndet sammantaget kommer att gälla i högst femton år.

Den årliga undersökningstillståndsavgiften per fastighet ska vara

- 20 euro per hektar per år under undersökningstillståndets första giltighetsår
- 30 euro per hektar per år under undersökningstillståndets femte, sjätte och sjunde giltighetsår
- 40 euro per hektar per år under undersökningstillståndets åttonde, nionde och tionde giltighetsår
- 50 euro per hektar per år från och med undersökningstillståndets elfte giltighetsår.

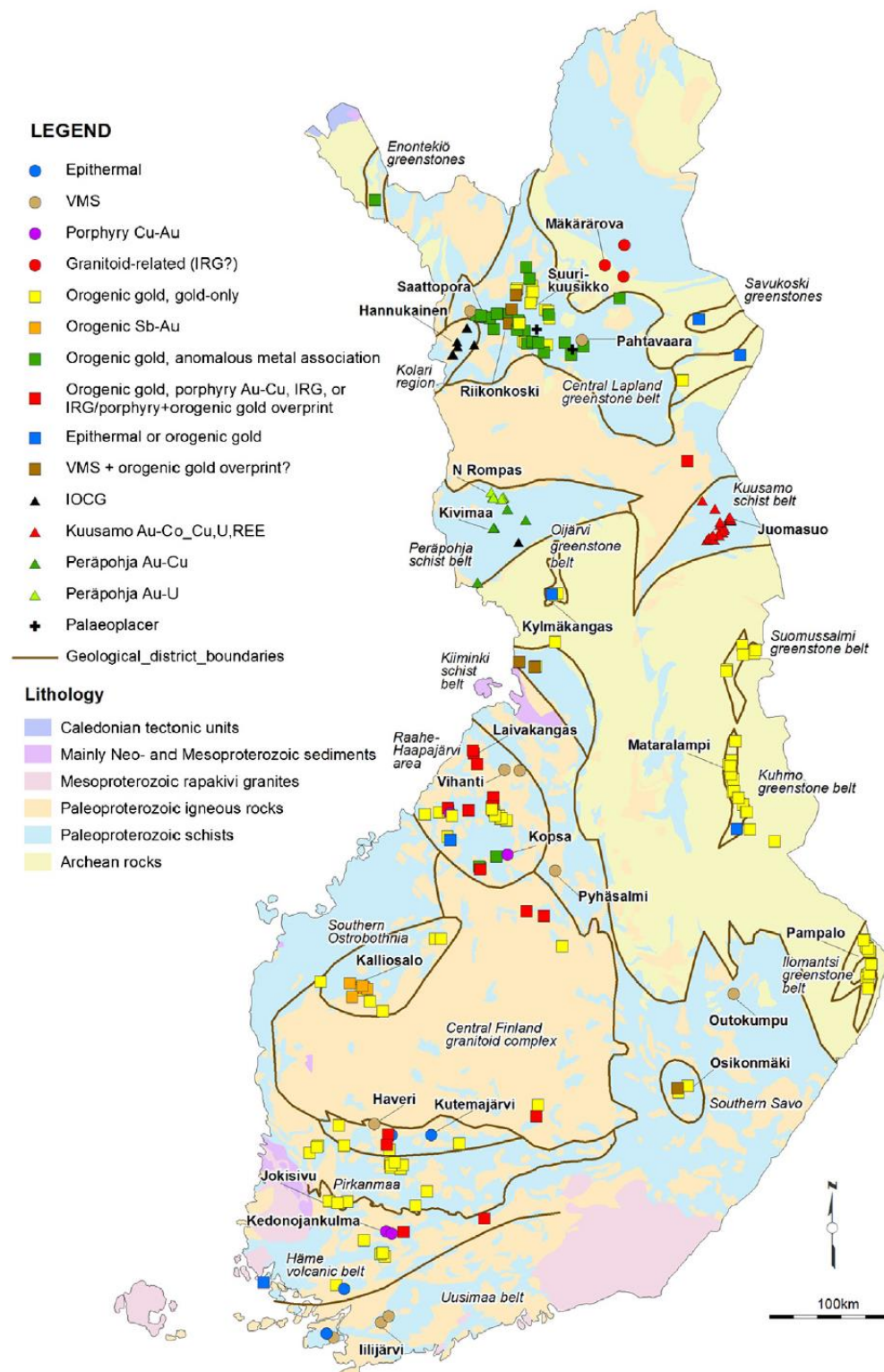


Figur 4. Förenklad geologisk karta över den fennoskandiska urbergsskölden. Kartan visar de viktigaste guldfyndigheterna och ädelmetallrika basmetallfyndigheter i Brahestad-Ladoga-trenden och dess förlängning in på den svenska sidan.

4 DEN GEOLOGISKA MILJÖN I MELLANÖSTERBOTTNISKA GULDBÄLTET

Den fennoskandiska urbergsskölden är det största (>1 miljon km²) exponerade området för prekambrika bergarter i Europa som har liknande geologi som sköldregionerna i Kanada och Australien. Sköldområdet består till stora delar av Finland, nordvästligaste Ryssland, Norge och Sverige. Prekambrika bergarter är kända för att fortsätta under den yngre sedimentationsmanteln söderut mot de baltiska staterna Estland, Lettland och Litauen och sydost in i Ryssland. I väster angränsar skölden till den kaledonska orogenesen. Berggrunden kan delas in i tre breda domäner som i huvudsak består av en neoarkeisk kratonkärna (karelska kratonen 3,2–2,7 Ga) flankerad på båda sidor av paleoproterozoiska mobila bälten. Den svekofenniska domänen sydväst om den karelska kratonen består helt av en juvenil paleoproterozoisk skorpa. Den mest voluminösa skorptillväxten i den fennoskandiska urbergsskölden ägde rum under den paleoproterozoiska eran omkring 1,92–1,80 Ga. Denna styrdes av sammangåendet av flera

mikrokontinenter och öbågar inom den arkeiska karelska kratonen. Denna period av komplex skorpevolution, som involverar flera orogeneser, kallas den "svekofenniska orogenesen" (Lehtinen et al. 2005). I den svekofenniska domänen finns de mest varierande typerna av guldmineralisering i Finland, däribland orogent och granitoidrelaterat Au, prekambrisk porfyr Au-Cu, metamorfoserat epitermalt Au och Au-förande VMS-mineralisering (Eilu 2015).



Figur 5. Betydelsefulla guldregioner i Finland. Mellanösterbottniska guldbältet ligger i Brahestad-Haapajärvi-området (från Eilu 2015).

Mellanösterbottniska guldbältet ligger inom Brahestad-Ladoga-zonen (figur 4 och 5), som är ett viktigt metallogent bälte i Finland. I Brahestad-Ladoga-trenden (Ekdahl, 1993) finns inte bara guldfyndigheter utan också signifikant vulkanisk massiv sulfid (VMS) (som Outokumpu-, Pyhäjärvi- och Vihanti-fyndigheter) och magmatiska Ni-Cu-sulfidfyndigheter (t.ex. Kotalahti- och Hitura-fyndigheter) i Finland. Brahestad-Ladoga-trenden har tydliga förlängningar in på den svenska sidan som kallas "VMS-trenden" och "Skellefte Gold Line" (figur 4).

Berggrunden i guldbältesområdet i Mellersta Österbotten består i huvudsak av metaturbiditer (glimmerskiffer) och vulkanisk-sedimentära enheter som metamorfoserat till låga, medelhöga och höga amfibolitfaciesförhållanden och är lokalt intensivt skjuvade. Dessa har intruderats av mafisk-intermediära porfyritiska subvulkaniska lagergångar. Dessa porfyryr, som förekommer som lagergångar eller tydligt som intrusiva bergarter, är nära associerade med fyndigheterna och förekomsterna av guld i mellanösterbottniska guldbältet. Dessa porfyritiska bergarter innehåller vanligtvis magnetit och disseminerade sulfider och definierar positiva laddbarhetsanomalier i magnetisk och inducerad polarisering. Den suprakrustala sekvensen och porfyryrna intruderades senare av svekofenniska synorogena granitoider (1,87–1,90 Ga). Dessa är icke-magnetiska och deras sammansättning varierar från kvartsdiorit till granodiorit.

5 ÖVERSIKT ÖVER NORTHGOLDS GULDFYNDIGHETER OCH BETYDELSEFULLA GULDPROSPEKTERINGAR

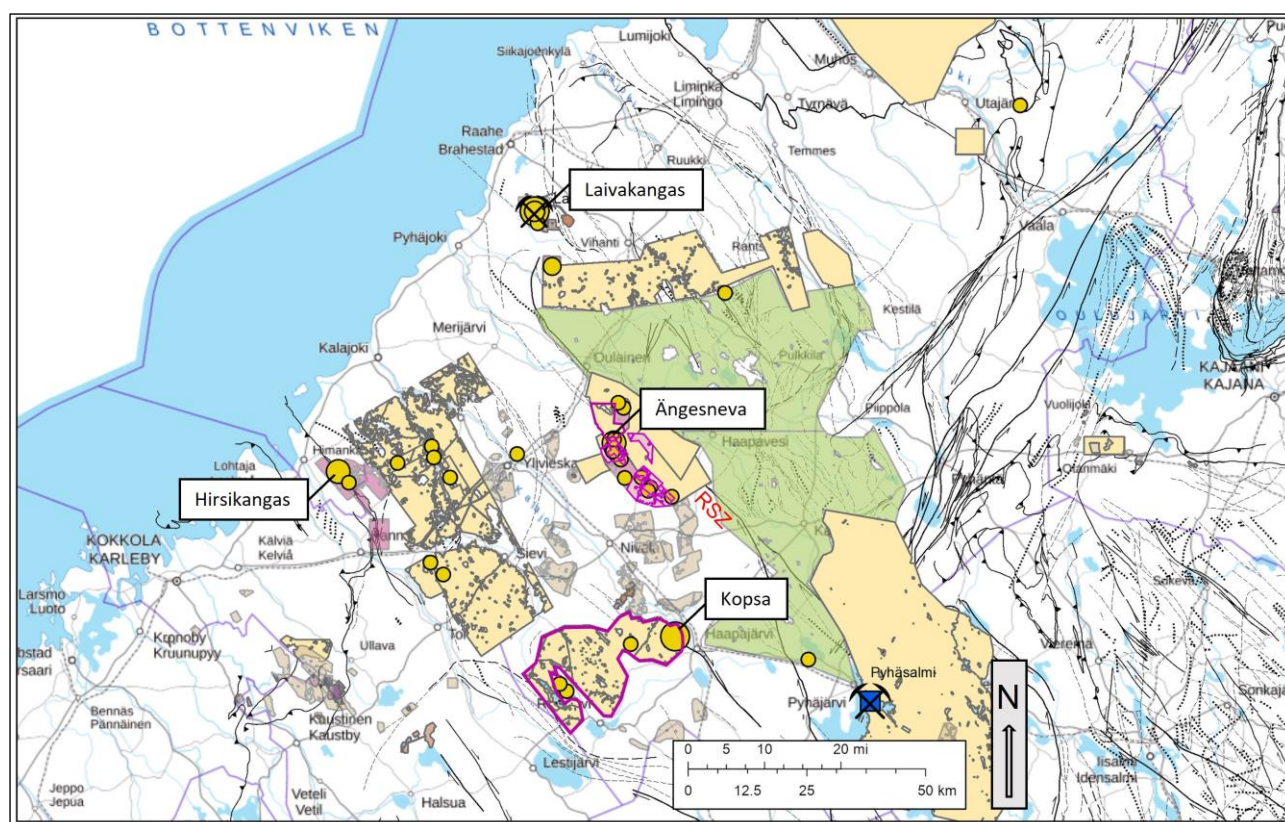
Mellanösterbottniska guldbältet ligger i guldregionen Brahestad-Haapajärvi (figur 5), såsom det beskrivs av Eilu (2015), som även har sammanställt den senaste översikten över guldfyndigheter i Finland. Området kännetecknas av flera genetiska typer av fyndigheter och förekomster av guld, däribland åtminstone orogent guld, porfyr Au-Cu, epitermalt guld och Au-rika typer av VMS-fyndigheter.

Vid Kopsa hittades de första glaciala flyttblocken av amatörprospektörer 1937. Detta följdes av upptäckten av förekomst i dagutgåenden 1939 under en undersökning som utfördes av Geologiska kommissionen (föregångaren till Finlands geologiska undersökning).

Kopsa-projektet ligger i södra hörnet av Brahestad-Haapavesi-området, cirka 30 km sydsydost om Kiimala-trenden, där Northgold AB:s alla övriga Au-prospekteringsplatser finns (figur 2 och 3). Fyndigheterna i Kiimala-trenden verkar styras av den djupgående transkrustala [deep transcrustal] Ruhanperä-skjuvzonen (RSZ, figur 6), vilken inte hade någon direkt strukturell styrning på Kopsa-mineraliseringen då Kopsa ligger 20 km väster om RSZ. Kopsa-fyndigheten och Kopsa-området beskrivs vidare i kapitel 5.1. I det följande ges en översikt över Kiimala-trendens geologi och mineralisering.

Inom Brahestad-Haapavesi-området delar sig Brahestad-Ladoga-trenden i flera lokala skjuvzoner. En av dessa är skjuvzonen Ruhanperä (RSZ) som sträcker sig strax öster om Northgold AB:s fastigheter i Kiimala-trenden i sydost-nordvästlig riktning. Ruhanperä-skjuvzonen ser ut att styra utbredningen av porfyritkropparna, och all känd guldmineralisering sker inom en smal zon inom cirka 10 km från skjuvzonen. Kiimala-trenden är en del av det större RSZ-systemet. De kända fyndigheterna och förekomsterna av guld i Kiimala-trenden är samlade i kluster inom två separata områden: 1) det nordvästra klustret, som innefattar de största kända fyndigheterna Ängesneva, Kiimala, Ängeslampi och Vesiperä, och 2) det sydöstra klustret, som består av prospekteringsplatserna Alakylä, Pääneva och Pirttineva (figur 3 och 6).

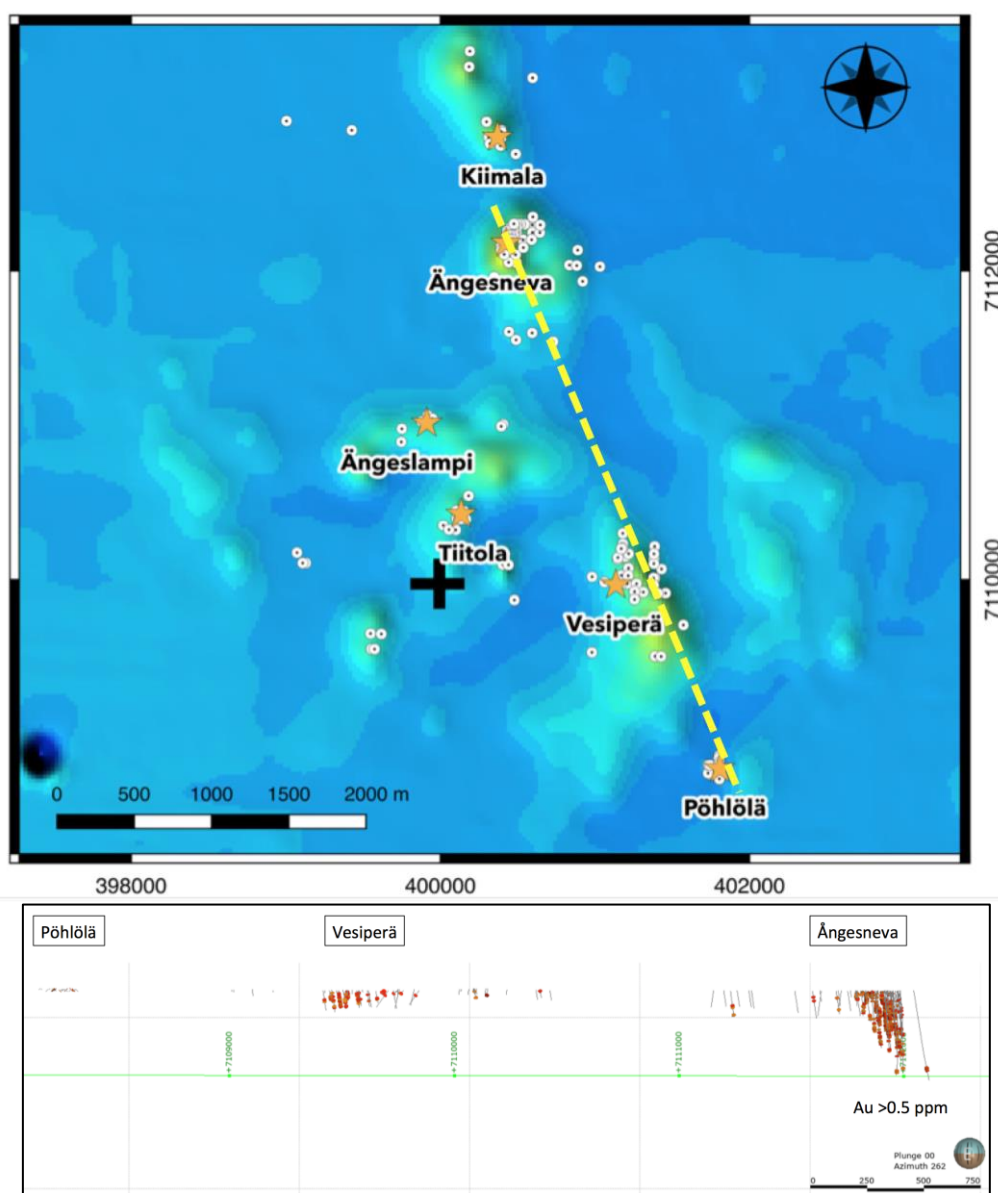
De kända fyndigheterna och förekomsterna av guld inom det avsnitt av Kiimala-trenden i mellanösterbottniska guldbältet som innehas av Northgold AB kan klassas som orogent guld. De flesta prospekteringsplatserna, som Ängesneva och Vesiperä, är "normala" orogena guldfyndigheter, medan vissa, som Ängeslampi, klassas som "orogent guld med anomal metallassociation" (Eilu 2015). Orogena guldfyndigheter bildas i akretionära och kollisionella plattetektoniska miljöer under kompressionsdeformationsregimer [compressional deformation regimes]. Mineraliseringsagensen är H₂O-CO₂-fluider med låg salthalt och mindre mängder CH₄, N₂ och H₂S. Guld deponeras främst i kvartsgångar som inducerats av tryckvariationer och reaktioner mellan fluiden och sidobergen. Dessa förekomster har distinkta strukturella styrningar som domineras av förkastningar och skjuvningar av andra till fjärde ordningen angränsande till större skorpstrukturer. Hydrotermiska fluider har normalt resulterat i karakteristiska mineralogiska och geokemiska vittringshalor som är rika på As, Bi, K, Rb, Sb, Te och W i förhållande till bakgrundsvärdena (Goldfarb et al. 2001).



Figur 6. Karta över mellanösterbottniska guldbältet. Företagets fastigheter [tenements] är utmärkta i lila (detaljerade kartor i figur 1–3). Inmutningsområden är utmärkta med rött, tillståndssökta områden med brunt och reservationsområden med ljusbrunt. Som referens markeras de viktigaste guldtillgångarna i regionen: Laivakangas (Laiva-guldgruvan, Otso Gold Ltd), Kopsa (Fennia Gold Oy) och Hirsikangas (Rupert Resources Ltd). Guldfyndigheter är utmärkta med gula cirklar. Viktiga förkastnings-/skjuvzoner är utmärkta: Ruhanperä-skjuvzonen (RSZ) sträcker sig öster om Företagets projektområde. Kartan är framtagen med karttjänsten GTK MDaE 25.01.2022.

Guldmineralisering upptäcktes första gången inom Kiimala-trenden 1984. En amatörprospektör vid namn K. Ahlholm lokaliserade guld i dagutgående i Vesiperä-området (cirka 3 km söder om Ängesneva-fyndigheten) som i prover visade 75 g/t guld och 15 % arsenik. Outokumpu Oy inledde regionala prospekteringsarbeten för guld och upptäckte förekomst av guld-volfram i Pöhlölä senare samma år. Finlands geologiska undersökning (GTK) blev också aktiva i området 1984. Regionala luftburna mätningar på låg höjd genomfördes i hela området med hjälp av magnetiska, elektromagnetiska och radiometrisk metoder. Prospekteringsarbeten i området har innefattat kartläggning av berggrunden, grävning, markundersökningar med magnetisk, elektromagnetisk

och inducerad polarisering (IP), geokemiska och stratigrafiska moränundersökningar och diamantborrningar (Iisalo 1987, Sipilä 1988a). Finlands geologiska undersöknings prospektering ledde till att många förekomster av guld upptäcktes i borrhål och stora associerade geokemiska anomalier i morän och berggrund i ett 25×2 km stort bälte, varav mycket nu omfattas av Northgolds undersökningstillstånd och ansökningar. Bortsett från de kända guldfyndigheterna i Ängesneva och Vesiperä har minimalt med prospekteringsarbete genomförts på övriga prospekteringsplatser. Många förekomster av guldmineralisering tyder på Au-anomala zoner med en strykningslängd på över 10 km, vilket främst associeras med diagonala spår [splays], men även inom skjuvzoner som ligger parallellt med den närliggande nordväst-sydöstgående Ruhanperä-skjuvzonen (Kiimala-trenden, figur 6 och 7).

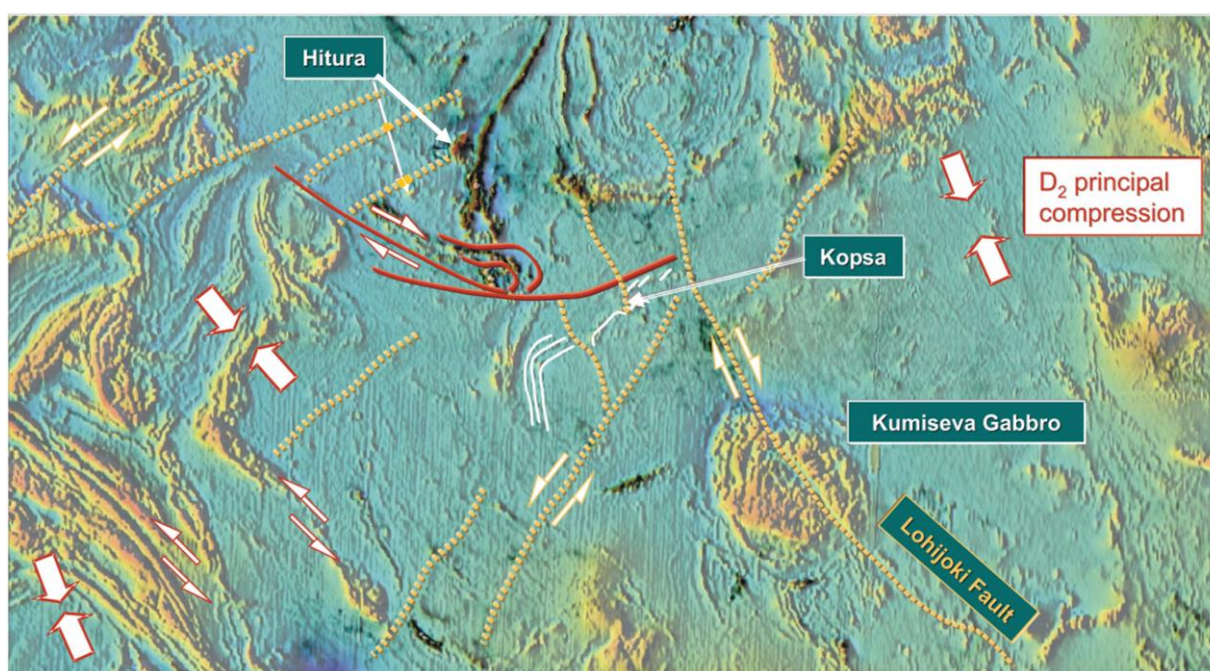


Figur 7. Ett längsgående tvärsnitt parallellt med Kiimala-trendavsnittet i mellanösterbottenska guldbältet visar i prover att borrhålsdensitet och borrhål innehåller $>0,5$ g/t Au. Notera den grunda borrhålsinnehållningen vid Vesiperä och Pöhlölä jämfört med Ängesneva och det stora antalet hål som har uppvisat Au-malmgrader på över $0,5$ g/t men som återstår att följas upp. Karta över magnetiska markundersökningar som bakgrund (grönt = maximalt). Från Northgold AB.

De kända fyndigheter och förekomster som bildar de primära prospekteringsplatserna går kort igenom här nedan. Kopsa-fyndigheten beskrivs mer detaljerat.

5.1 KOPSA

Med en NI 43-101-kompatibel bas med uppmätta och indikerade tillgångar på 354 200 oz Au plus antagna tillgångar på 69 400 oz Au är Kopsa Au-Cu-projektet en viktig tillgång för Northgold AB. Kopsa Au-Cu-fyndigheten uppträder i den proterozoiska sena orogena Kopsa-tonaliten, en grovt rombformad 1200 × 550 m stor intrusion styrd av skärningen [intersection] mellan nordost- och nordvästgående förkastningar och intruderad något äldre vulkanisk-sedimentär sekvens av gråvacka, glimmerskiffer och intermediära pyroklastiska vulkaniska bergarter (Gaál och Isohanni 1979, Pym et al. 2012; figur 8).

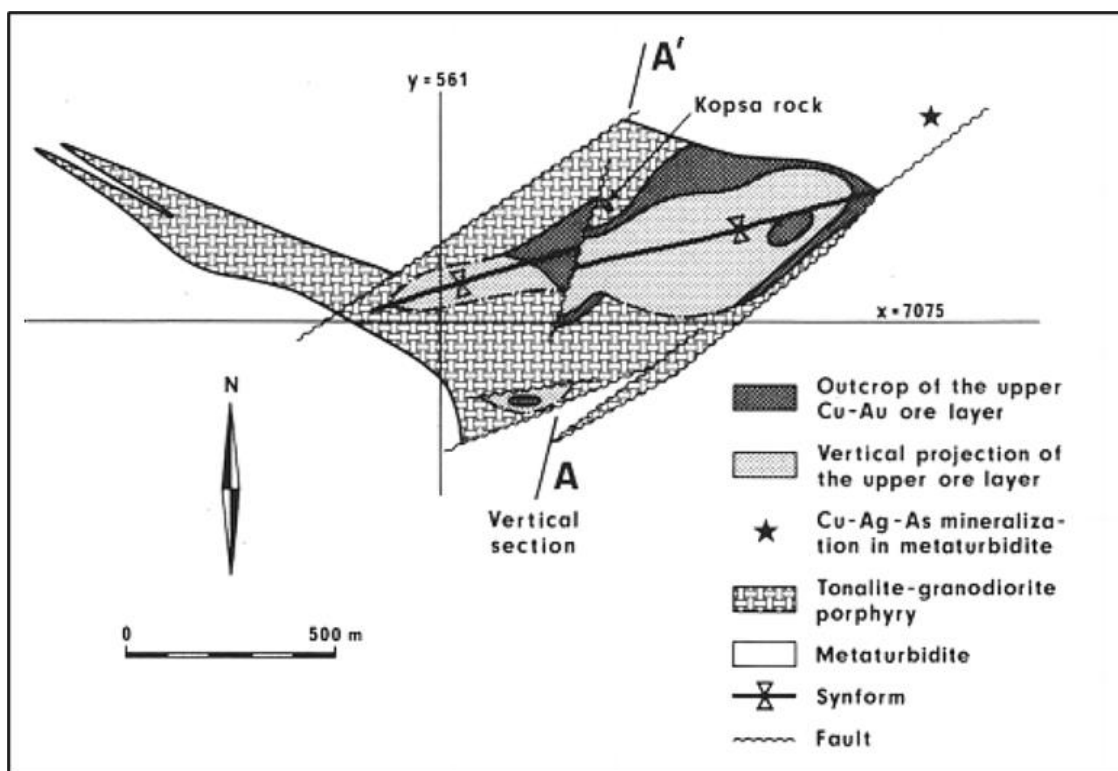


Figur 8. Strukturell miljö för Kopsa-tonaliten. Gradientförstärkta regionala magnetiska data med reell komponent i gråskala (GTK Image Web Server). Gula streckade linjer är antagna nordvästgående dextrala förkastningar som kan korrelera med Lohijoki-förkastningen. Notera även den komplementära sinistrala förskjutningen på nordöstgående trender. Flera små ultramafiska bergartsmassor, däribland vid den stängda Hitura-gruvan, ligger i linje med dessa trender. Om detta är en återspeglning av mer mafisk magmatism på djupet innebär detta både en potentiell värmekälla och ett potentiellt nätverk av förkastningar för sena orogena fluider (från Sorjonen-Ward, 2004 och 2005).

5.1.1 Kopsa-tonalitens geologi – gångintrusion för Au-mineraliseringen

Kunskapen om Kopsa-tonalitens geologiska egenskaper (figur 9) är relativt stor tack vare de många borrhål, utgrävningar och gruvhål [pitting] som finns i intrusionen. Den intrusiva gångarten består huvudsakligen av två bergarter: tonalit och plagioklasporfyr. Båda uppvisar riklig förekomst av kvartsgångar, som är den primära gångarten för guldet. Malmmineraler förekommer inom Kopsa-intrusionen som kompakta sulfidgångar eller som ådror i anslutning till kvartsgångar. Malmmineraler uppträder ofta i nära kontakt med ådror eller i sprickor som skär genom kvartsgången. Finkorniga disseminerade malmmineraler förekommer utanför ådrorna i den vittrade gångarten (Pym et al. 2012; Kontoniemi 2009).

Kopsa-tonaliten är till övervägande del fin- till medelkornig och grå i färgen. Tonaliten är i huvudsak homogen och icke-folierad, även om den lokalt kan uppvisa svag foliering inom 2–4 m tjocka band. Tonaliten är vittrad (blekt på grund av förkislning och kaliumvittring) och liknar en granodioritsammansättning med avancerad kaliumvittring. Tonaliten innehåller rikligt med xenoliter/autoliter av mörkare kvartsgabbro. Tonaliten är mycket sprucken och ådrad av kvartsgångar, i synnerhet nära mineraliseringen.



Figur 9. Kopsa-intrusionens geologi efter Gaál och Isohanni (1979). Koordinater enligt Finlands nationella KKJ2-system.

Plagioklasporfyren är underordnad tonaliten och har endast sällan genomskurits i vissa borrhål där den förekommer i upp till 10 meter tjocka snitt. Plagioklasporfyr består av upp till 8 mm stora plagioklaskrystaller i den mörka finkorniga grundmassan. Kontakterna mot tonalit är gradvisa eller skarpa i borrhärnan. Liknande porfyrenheter är frekvent associerade med alla fyndigheter i Kiimala-trenden (nedan) där de är frekvent associerade med Au-mineralisering. Däremot mineraliseras inte plagioklasporfyr vid Kopsa, även om det hittills endast har skurits utanför den huvudsakliga mineraliserade kroppen.

Kvartsgångar är vanligtvis klargrå i färgen (figur 10). Deras tjocklek varierar från <1 mm upp till 50 cm. Ådrorna har en stark strukturell styrning och associeras med sprickor och skjuvzoner av flera generationer. Vanligtvis förekommer de mineraliserade kvartsrika ådrorna antingen som enskilda tjocka (>1 cm) ådror eller i system ("stockwerk") med flera tunna ådror. Ådrorna domineras av relativt grovkorniga sammankopplade kvartskorn som uppvisar oregelbundna kontakter. En del av kvartsen är kraftigt deformerad [highly strained]. Kvartskorn innehåller vanligtvis strimmar av vätskeinneslutningar [fluid inclusion trails] som blir särskilt intensiva i närheten av stora arsenikkiskorn. Ådror från den tidigare generationen tenderar att vara vita och har deformerats och förefaller inte innehålla guld. De senare klargrå kvartsgångarna innehåller ofta arsenikkis,

kopparkis och magnetkis (sällan pyrit) +/- mörkgrön amfibol som brecciainslag [breccia fillings] eller i sprickor inom kvartsgångarna. Sulfiderna både skär igenom och i sin tur skärs igenom av kvartsgångarna, vilket talar för att mineraliseringen ägt rum under flera episoder. Kvartsgångar uppvisar boudinage [pinch-and-swell structure] och generellt en svag kontinuitet både lateralt och vertikalt. I den centrala delen av fyndigheten med hög malmgrad bildar kvartsgångarna ett sammanhängande system ("stockwerk") men i de yttre delarna av den mineraliserade zonen förekommer de som mer enskilda ådror som kan upptäckas i dagutgående på över 10 m avstånd (Pym et al. 2012).



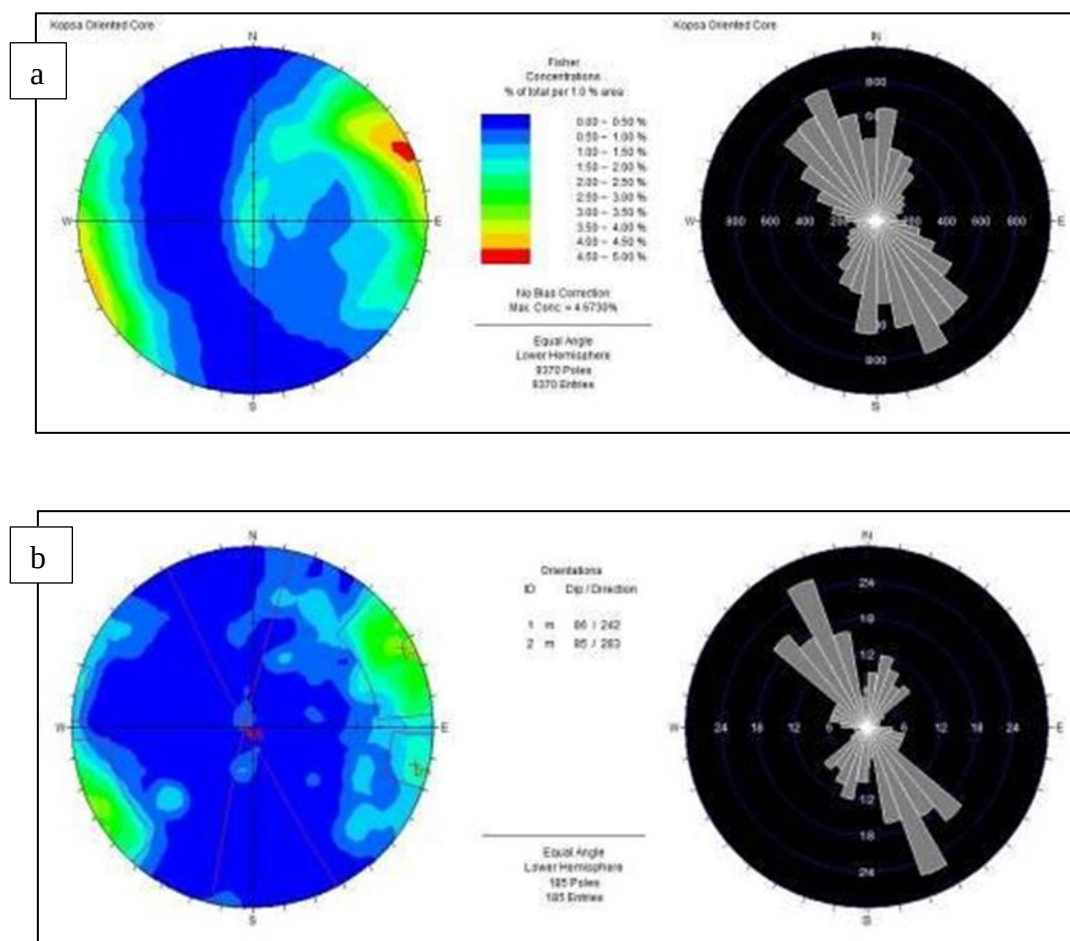
Figur 10. Typisk mineraliserad kvartsgång vid Kopsa (från Pym 2014).

5.1.2 Strukturell styrning av Kopsa-tonaliten och associerad guldmineralisering

Att förstå den strukturella styrningen av guldfyndigheter är nödvändigt för att kunna tillämpa prospekteringsstrategier framgångsrikt i både oexploaterade och exploaterade miljöer. Omfattande strukturstudier har utförts på Kopsa-fyndigheten av Gaál (1978, 1997), Sorjonen-Ward (2005) och Pym et al. (2012). Följande översikt bygger på dessa studier.

Brahestad-Ladoga-suturzonen har upplevt en rad metamorfa och magmatiska processer som har bidragit till generering och migrering av guldförande fluider. Dessa fluider var framförallt koncentrerade till snett orienterade dilatationsplatser, och de relativt stabila bergarterna (granitoider, plagioklasporfyr och grovkorniga kvartsrika sediment) spelade en viktig roll för att leda fluiderna högre upp i jordskorpan. Kopsa-tonaliten med associerad Au-fyndighet ligger nära en av huvudstrukturerna i Brahestad-Ladoga-suturzonen – Lohijoki-förkastningen (figur 8). Tonaliten som gångart antas ha placerats in i en syn deformationell dilatationell dislokation [emplaced into a syn-deformational dilatational jog] som har fortsatt att deformeras vilket lett till att tonaliten delats upp i olika strukturella domäner. De strukturella domänerna definieras av zoner med massiv bergart präglad av mikrosprickor och separerad genom kraftig deformation. De samlade strukturobservationerna överensstämmer med ett 3D-förkastningsnätverk genererat under en subhorisontell nordnordväst-sydsydöstlig kompression.

Totalt har 9 952 strukturmätningar registrerats från 19 borrhål. De strukturella huvudegenskaperna som registrerats är skjuvzoner och åderuppsättningar (både med och utan mineralisering). Data ritas in som konturer av polerna till planet med de strukturella egenskaperna. När hela datauppsättningen för alla ådror och sprickor har ritats in (figur 11a) framgår det tydligt att det finns en stark nordnordvästlig trend i strykningen med praktiskt taget inga ådror och sprickor i östvästlig riktning.



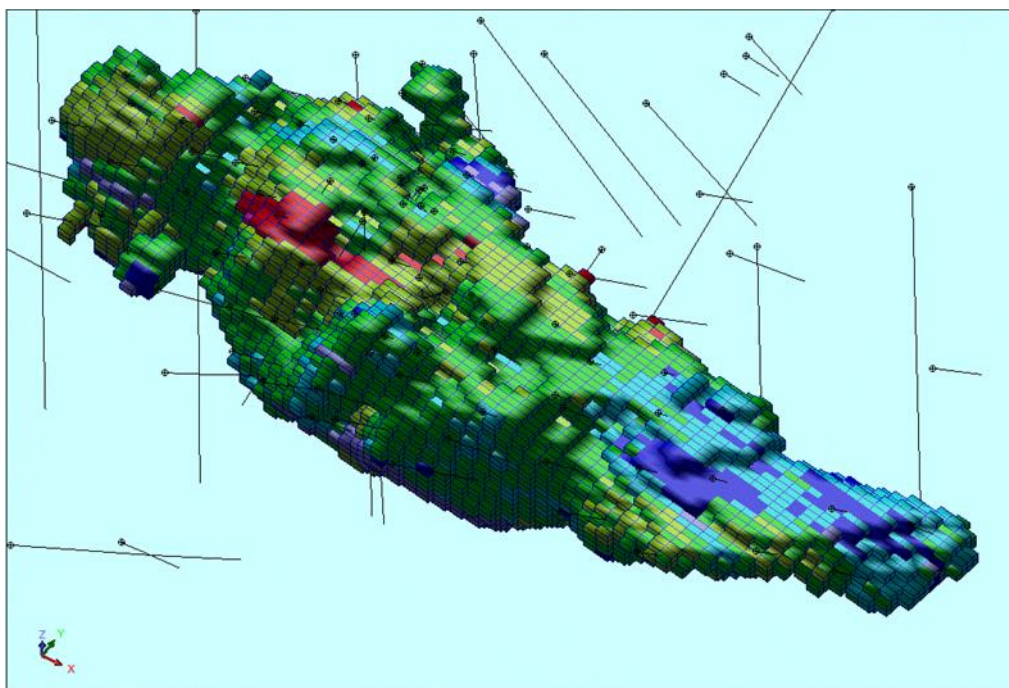
Figur 11. Likvinklig, undre hemisfärisk stereografisk projektion och rosdiagram över alla uppmätta ådror och sprickor (a) och över alla ådror i prover med en malmgrad >3 g/t Au (b) (från Pym et al. 2012).

När ådrorna delas in efter provernas malmgrad är det möjligt att urskilja två populationer från rosendiagrammen: i datauppsättningen avseende hög malmgrad (>3 g/t Au) blir de tydligare att se (figur 11b). Den primära åderpopulationen har en genomsnittlig trend på 332° i 86° västlig riktning; den sekundära populationen har en genomsnittlig trend på 013° i 85° västlig riktning.

Markmagnetiska undersökningsdata i högre upplösning indikerar att Kopaa-tonaliten associeras med en positiv magnetisk anomali, mellan 20 000 och 35 000 nT. Källan till den magnetiska anomalin är antagligen magnetkis. Dessa anomalier kan tillskrivas paragenetiskt tidig magnetkis-kopparkis-molybdenglans-mineralisering associerad med ett fint nätverk av klorit-epidot-sprickor som påminner om propylitisk förändring i porfyrsystem. Dessutom trunkerar kvartsgångar dessa nätverk av sprickor vilket indikerar att det finns två skilda hydrotermiska händelser där den senare är mer kritisk för guldavsättningen, åtföljd av arsenikkis, vilken saknas i den tidigare sulfidassociationen.

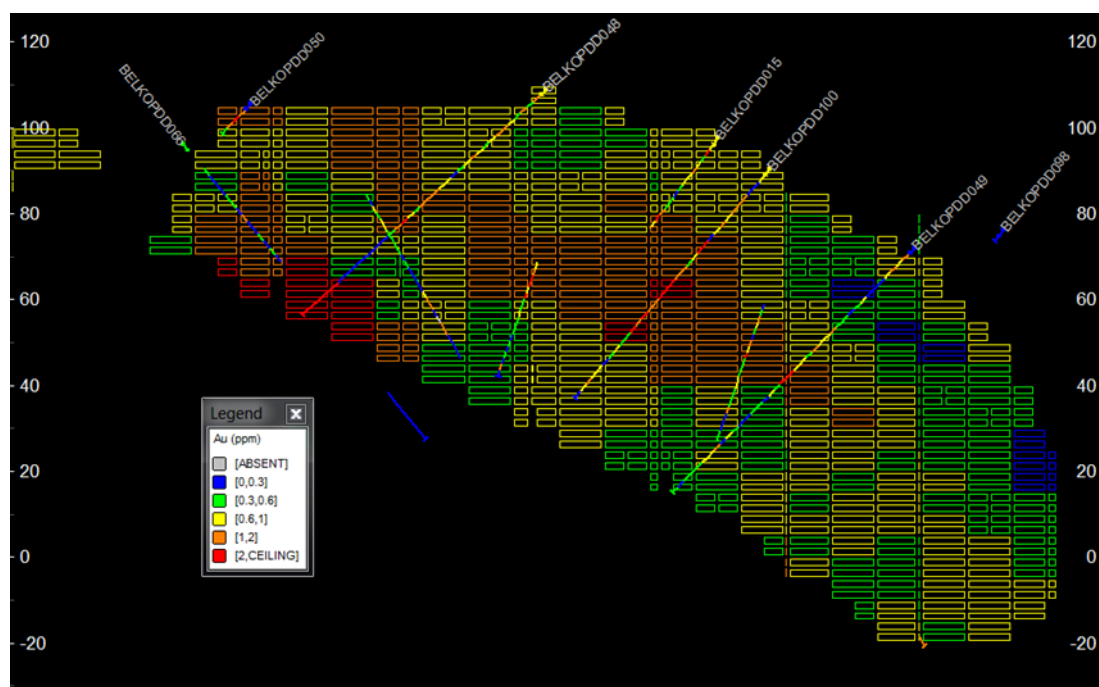
5.1.3 Mineralisering

Mineraliseringen vid Kopsa uppträder enbart i Kopsa-tonalitintrusionen (tonalit – kvartsdiorit – granodiorit). Kopsa är den näst största Au-tillgången inom det starkt prospektiva mellanösterbottniska guldbältet näst efter Laiva-fyndigheten som ligger cirka 100 km norrut. De nuvarande globala tillgångarna består av över 400 000 oz Au, tillsammans med ytterligare värden från Cu, Ag och möjligen även från Co och W. Guldmineraliseringen vid Kopsa-tonaliten associeras med arsenikkisförande kvarts- och sulfidgångar, ådror och blåsor [blebs]. När sådana ådror uppträder som system ("stockwerk") med hög densitet bildar de huvudzonsmineraliseringen vid Kopsa. Mineraliseringens strykningslängd har hittills fastställts till cirka 700 m och sträcker sig till ett djup [with a down dip extent] på cirka 200 m. Malmkroppen har en maximal tjocklek på cirka 50 meter. Mineraliseringen har en strykningsriktning på 105° och sträcker sig cirka 20° sydsydväst. Den större förekomsten av sulfider består av arsenikkis, kopparkis och magnetkis med enstaka förekomster av löllingit och pyrit. Guld förekommer som fria partiklar (icke-refraktärt) med en typisk kornstorlek på 10 µm (Pym et al. 2012).



Figur 12. Kopsa-blockmodell (Pym et al. 2012). Block med hög malmgrad visas som röda och gula.

Kopsa-mineraliseringen blottas vid ytan med mycket av mineraliseringen på eller strax under berggrundsytan. Mer än 70 % av de för närvarande borrade tillgångarna som innehåller guld ligger inom de översta 50 meterna (figur 12 och 13). Följaktligen är det möjligt att förutse ett scenario med dagbrytning som skulle kunna dra fördel av relativt liten till måttlig bortschaktning av lösa jordlager samt möjligen även av selektiv brytning i zoner med hög malmgrad.



Figur 13. Exempel på visuell validering av Au-malmgrader mot malmgrader i 2 m sammansatta prover för centrala delar av Kopsa, tvärsnitt (riktning österut) (Källa: SRK, 2013).

5.1.4 Historisk prospektering

Sedan upptäckten 1939 har ett antal grupper utfört prospekteringsarbete inom Kopsa-projektets område (tabell 2), däribland kartläggning av berggrunden, strukturstudier, moränprover från stötbörning, utgrävning, diamantkärnbörning och RC-börning i olika faser. Som ett resultat av detta har en omfattande databas med 15 000 meter borrhärlor och nästan 16 000 kemiska analyser beträffande Au och andra grundämnen sammanställts. Utvalda borrhärlor från Glenmores och Belvederes borrhärlor visas i tabell 3. Genomfört metallurgiskt arbete innefattar mineralogiska studier, optisk separering och pilottester med flotation. Gruvutvecklingsverksamhet hade inletts, bland annat med gruvlayout, ekonomisk analys och miljöstudier.

Finlands geologiska undersökning genomförde regionala luftburna mätningar på låg höjd över Kopsa-området med hjälp av magnetiska, elektromagnetiska och radiometrisk metoder. Geofysiska markundersökningar som utförts omfattar bland annat gravitation, magnetism, slingram (EM i horisontell slinga), IP/resistivitet samt VLF-undersökningar.

Tabell 2. Organisationer/företag som har utfört mineralprospektering vid Kopsa.

Organisationens/företagets namn	Prospekteringsperiod
Norra Finlands forskningsstiftelse	1943–1954
Finlands geologiska undersökning (GTK)	1939–1941, 1961, 1980, 1983–1985

Outokumpu Oy	1940–1941, 1961, 1964–1966, 1971–1973, 1977–1978, 1980–1983
Baltic Minerals Finland/Glenmore Highlands Inc	1995–1999
Belvedere Resources Finland Oy (dotterbolag till Belvedere Resources Ltd)	2002–2009
Finn Nickel Oy (dotterbolag till Belvedere Resources Ltd)	2009–2010
Belvedere Mining Oy (dotterbolag till Belvedere Resources Ltd)	2010–2015
Fennia Gold Oy	2017–augusti 2021

Tabell 3. Höjdpunkter i Glenmores och Belvederes borresultat från Kopsa. Parametrar för sammansättning [compositing] var en ekonomisk gränshalt på 0,5 g/t, 7 m vid 0,0 g/t Au inblandning [internal dilution]. Ingen toppskärning [top-cut]. Från Pym et al. (2012). Den verkliga tjockleken har inte uppskattats.

Hål	Från (m)	Till (m)	Interva ll (m)	Au ppm	Cu ppm	malmgrad* tjocklek
KDD001	18,20	69,80	51,60	2,45	2813	127
KDD004	34,10	66,05	31,95	2,23	1225	71
KDD004	80,55	165,90	85,35	1,52	1385	129
KDD012	4,30	74,40	70,10	0,97		68
BELKOPDD001	27,90	62,80	34,90	2,57	1305	90
BELKOPDD001	76,00	81,55	5,55	0,63	947	3
BELKOPDD001	91,60	100,65	9,05	1,26	1344	11
BELKOPDD002	13,10	81,80	68,70	1,17	1971	81
BELKOPDD008	30,40	81,80	51,40	1,05	1399	54
BELKOPDD015	23,75	85,80	62,05	1,29	1002	80
BELKOPDD016	35,90	73,05	37,15	1,02	668	38
BELKOPDD022	56,00	86,31	30,31	1,49	1589	45
BELKOPDD043	12,90	100,53	87,63	3,31	2624	290
BELKOPDD048	71,68	82,88	11,20	6,85	1119	77
BELKOPDD060	30,07	74,22	44,15	2,72	1386	120
BELKOPDD065	32,04	52,36	20,32	4,61	3618	94
BELKOPDD072	24,40	47,71	23,31	2,51	2837	59
BELKOPDD102	18,98	73,49	54,51	2,49	1844	135

5.1.5 Malmens kemiska sammansättning

Analysdatabasen innehåller 15 853 enskilda Au-analyser från alla borrhingsfaser. Den genomsnittliga guldalmgraden för all borrhning (i huvudsak från Belvedere) inom den modellerade mineraliserade zonen (grovt baserad på en ekonomisk gränshalt på 0,4 g/t) var 1,0 g/t Au. Den genomsnittliga Au-halten för Glenmores och Outokumpus diamanthål var något högre och för RC-borrhning i Glenmore var den betydligt lägre, troligen på grund att visst guld gick förlorat i fin kornfraktion.

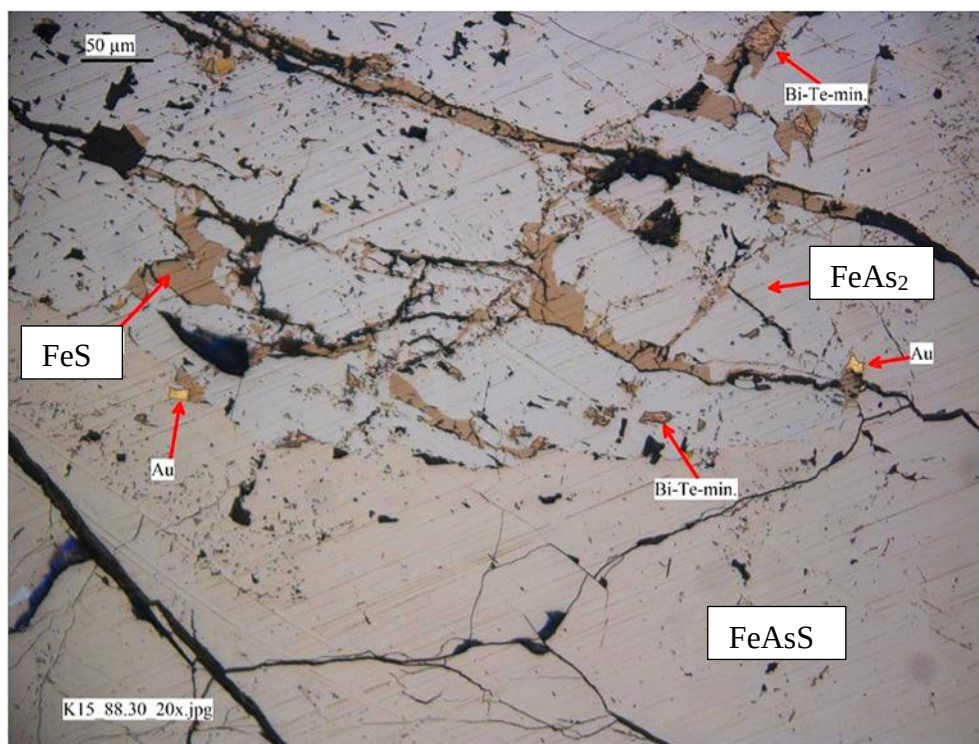
Guld uppvisar måttlig korrelation med As och mängden (%) kvartsgångar i proverna. Den bästa korrelationen finns dock med vismut i överensstämmelse med förekomst av gedigen vismut och andra vismutmineraler i malmproverna. Au-Bi-korrelationskoefficient är 0,97. Guld har en svag korrelation med Cu, Co och Ag, men koppar och silver har god inbördes korrelation (0,87). Analysdata indikerar förekomst av två skilda metallassociationer i Kopsa: 1) Au-As-Bi-association och en separat 2) Cu-Ag-association. Dessa två associationer har antagligen skilda ursprung då även strukturella observationer tyder på att äldre basmetallassociation av ”porfyr-Cu-typ” överprintats med mineralisering av orogen Au-As-Bi-ådertyp.

Förutom Au, Ag och Cu innehåller Kopsa-fyndigheten mycket riklig förekomst av Co och W, som kan ge Kopsa ekonomiskt värde. Dessa metaller har dock inte analyserats systematiskt från alla Kopsa-prover. Guldmalmsprover med högst malmgrad gav flera hundra ppm Co och upp till 0,5 % W.

5.1.6 Malmmineralogi – förekomst [deportment] av guld

I Kopsa förekommer malmmineraler som kompakta sulfidgångar eller som ådror eller blåsor [blebs] i nära anslutning till kvartsgångar och förkisling. Finkorniga disseminerade basmetallsulfider förekommer dessutom utanför ådrorna i de vittrade gångarterna. Den större förekomsten av sulfider består, i storleksordning, av arsenikkis, kopparkis och magnetkis med enstaka förekomster av löllingit och pyrit. Sulfider och oxider uppträder i mindre förekomster av stannit, molybdenglans, bornit, ilmenit, rutil, hydrotermisk grafit och flera Bi-sulfosalter och tellurider. Massiva sulfidgångar kan uppvisa kamformad skiktning med arsenikkis+löllingit i kärnan av ådern och kopparkis-magnetkis utmed marginalerna (Kontoniemi 2009).

Arsenikkis bildar massiv åderfyllnad i de centrala delarna av ådrorna och är relativt inneslutningsfri (indikerar fyllnad av fri yta [open-space filling]), tillsammans med mindre inslag av kopparkis och korn av gediget guld och gedigen vismut. När arsenikkis förekommer med löllingit innehåller båda vanligtvis rikligt med guld och/eller Bi- och Bi-Te mineralinneslutningar (figur 14).



Figur 14. Massiv arsenikkis-löllingit-åder. Bi-Te-faser är företrädesvis inneslutna av löllingit (FeAs_2) medan korn av guld (Au) uppträder vid kontakten mellan arsenikkis (FeAsS) och löllingit (från Kontoniemi 2009).

Kopparkis och magnetkis är vidare spridda i de perifera delarna av ådrorna och i sidobergen. Zinkblände, pyrit, cubanit, digenit och covellin förekommer som spårsulfider. Den höga förekomsten av magnetkis/pyrit, närvaron av hornblände och frånvaron av mineraler som tetraedrit-tennantit och stibnit, som tenderar att bildas vid låga temperaturer, talar för att Kopsa-mineraliseringen ägde rum under en händelse med relativt hög temperatur.

Guld finns i allmänhet som små korn i storleken 10–30 µm och uppträder utmed korngränserna hos kvarts i ådrorna och utmed sprickor och klyftor i amfiboler. Guld associeras frekvent med gedigen vismut (mindre vanligt med vismutin), i synnerhet när arsenikkis är rikligt förekommande. Kontoniemi (2009) tillhandahöll elektronmikrosonddata för guldkornen och ytterligare några malmmineraler. Guldkorn innehåller även spårmängder av andra metaller, däribland 43 viktprocent Ag och 0,2 viktprocent Bi. Viktigt är att spår-Au-analyser av arsenikkis, löllingit och kopparkis indikerar att de inte innehåller (osynligt) gitter av guld utan att allt guld förekommer i gedigen form. Här bör noteras att i studien av Kontoniemi (2009) kom endast fem av de analyserade proverna från den egentliga Kopsa-fyndigheten. I vidare studier rekommenderas att prover av guld-/elektrumkorn analyseras genom hela fyndigheten.

5.1.7 Typ av fyndighet

Kopsa har klassificerats som en förekomst av prekambrisk porfyr av Au-Cu-typ (liknande den av världsklass i Aitik och Laver i Sverige) som överprintats av ett orogent guldsystem strax efter dess bildande (Gaál & Isohanni 1979; Eilu 1999). Men enligt Eilu (2015) har inga tydliga bevis för sådan överprintning hittats. I Finland är Au-Cu fyndigheten i Kedonojankulma i sydvästra Finland, med en typisk metallzonindelning för porfyrfyndigheter, en annan fyndighet av förmodad porfyrtyp. Beläggen för porfyr-Cu-ursprung (PCu) i Kopsa är tämligen svaga till stor del beroende på kaliumförändringen och Cu+Au-metallassociationen. Kontakterna med sidoberget är inte skarpa

och uppträder i termisk jämvikt, vilket ytterligare stöder ett bildande på djupare jordskornivåer än vad som är typiskt för porfyr-Cu-fyndigheter. Men vid Kopsa är gångintrusionen lokaliserad i skärningen [intersection] mellan förkastningar, vilket är en typisk egenskap hos porfyr Cu-Au-system (Eilu 2015). Modellen för orogent guld ger inte heller några avgörande bevis och är till stor del baserad på en kvartgång-guld-association. Vittring och sulfidassociationer talar för att fluider hade åtminstone viss magmatisk tillförsel. Kopsa-tonaliten skär den primära regionala D2-folieringen associerad med toppdeformation, vilket talar för att mineraliseringen är sent orogen.

5.1.8 Mineraltillgångsuppskattning

Tre mineraltillgångsuppskattningar har publicerats för Kopsa (Gaál & Isohanni 1979, Pym et al. 2012 och SRK 2013). Den senaste sammanställdes och inkluderades i PEA-rapporten för Belvedere Resources Ltd av SRK Consulting (tabell 4). Data för mineraltillgångsuppskattningen är hämtade från borrhningar utförda av Glenmore och Belvedere och består av 126 diamantborrhål (14 324 borrhade meter). Blockdimensionen för blockmodellen var 10 m × 10 m × 5 m, vilket återspeglar övervägandena i gruvplaneringen. Mineraltillgångsuppskattningen genererades med vanlig kriging (OK) genom användning av programvaran Datamine. Olika ekonomiska parametrar såsom gruvdrifts- och bearbetningskostnader samt försäljnings- och administrationskostnader och andra allmänna kostnader (FAA), guld- och kopparutvinning och gruvhåls lutningsvinkel användes som ingångsparametrar för tillgångens gruvhålskal [resource pit shells]. Alla dagbrottstillgångar anges över en ekonomisk gränshalt för guldekivalent på 0,5 g/t. Definitionerna för mineraltillgångarna uppfyllde kraven i National Instrument 43-101. Ingen del av mineraliseringen har klassats som mineralreserver.

SRK-uppskattningen (2013) är på högre tonnage och med lägre malmgrad jämfört med de andra uppskattningarna. Eftersom högggradig malm blottas och förekommer på grunda (<50 m) nivåer skulle Kopsa också möjliggöra drift i mindre skala baserad på högre ekonomisk gränshalt och malmgrad. SRK:s gruvhålsoptimering [pit optimisation] baserades på råvarupriser som var mycket lägre (Cu 7 865 USD/t, Au 1 508 USD/oz) än aktuella metallpriser. Om gruvhålsoptimeringen [pit optimisation] uppdaterades med de högre aktuella metallpriserna skulle fler uppmätta och indikerade tillgångar inkluderas i gruvhålet.

*Tabell 4. Mineraltillgångar på Kopsa som rapporteras över den marginella ekonomiska gränshalten på 0,5 g/t AuEq och inom Whittle-skalet (SRK, 2013). Guldekivalent (AuEq) (g/t) = 0,982830 * Au (g/t) + 1,672011 * Cu (%), baserat på ett guldpris på USD 1 160/oz och ett kopparpris på USD 2,74/lb (SRK, 2013)*

Kategori	M ton	Au (g/t)	Cu (%)	AuEq (g/t)	Au (oz)	AuEq (oz)
Uppmätt	11,5	0,83	0,15	1,07	306 900	395 600
Indikerad	2,2	0,70	0,15	0,95	49 500	67 200
Uppmätt och indikerad	13,6	0,81	0,15	1,05	354 200	459 100
Antagen	2,7	0,8	0,2	1,1	69 400	95 500

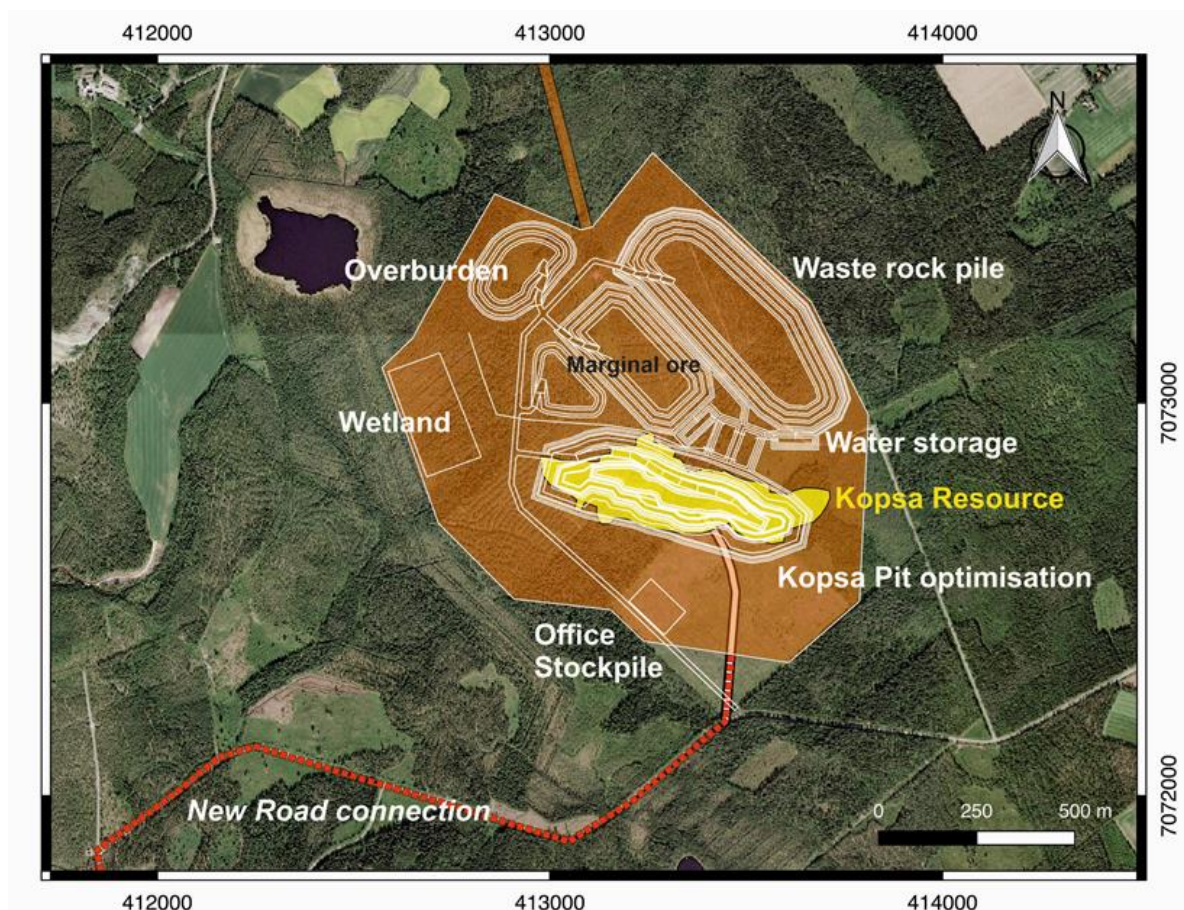
5.1.9 Metallurgiskt provarbete

Eftersom Kopsa är ett långt framskridet prospekteringsprojekt har ett omfattande metallurgiskt provarbete genomförts. Utfört provarbete omfattar testning av guldutvinning genom cyanidering (McClelland, 2006), provarbete med bulkflotation och selektiv flotation (Pym et al., 2012, Taskinen et al. 2018, SRK 2013) och flera tester med optisk förseparering och XRT-förseparering (Kolacz & Szewczuk 2011, Rohleder et al. 2015, SGS 2013a, 2013b). Studierna talar för att ett säljbart Cu- och Au-koncentrat och slutlig anrikningssand med lågt As-innehåll kan produceras (SRK 2013). Ytterligare testning i pilotanläggningsskala rekommenderas för att producera tillräcklig mängd av koncentrat i avvägningsstudiesyfte.

Tidigare arbete har visat att två huvudtyper av malm vid Kopsa är (1) Au-As-Cu-förande kvartsgångar och (2) disseminerade sulfider (Cu-Ag). Sulfider från kvartsgångar är lätta att utvinna genom XRT-separering medan disseminerad malm är svårare att utvinna. Att kombinera olika separeringstekniker eller nyare tekniker har dock ännu inte testats. EM-separatorer har visat sig upptäcka framförallt magnetkis och kopparkis vid relativt höga flödeshastigheter vilket gör denna teknik till en bra kandidat för disseminerad malm. Nära infraröda lasrar (NIR) kan användas för att upptäcka kvartsgångar (genomskinliga för IR) eller någon relevant IR-egenskap hos malmen, exempelvis biotitiserings eller sericitiserings (Salesses 2017). Det rekommenderas att dessa alternativ undersöks vidare som en del av framtida studier.

5.1.10 Gruvplanering

Ekonomisk analys, gruvplaner och miljöstudier genomfördes under den preliminära ekonomiska bedömningen (PEA, Preliminary Economic Assessment) (SRK 2013) och senare av Fennia Gold Oy. I PEA:n antogs krossning mot avgift vid Hitura-bruket, vilket sedan dess har avvecklats. Det rekommenderas att ekonomiska analyser revideras som en del av framtida studier för att återspegla uppdaterade metallpriser, växelkurser och nya uppskattningar av anläggnings- och rörelsekostnader. För att slutföra utmålsansökan reviderade Fennia Gold nyligen (Kankkunen 2017) gruvlayouten för Kopsa-projektet (figur 15).



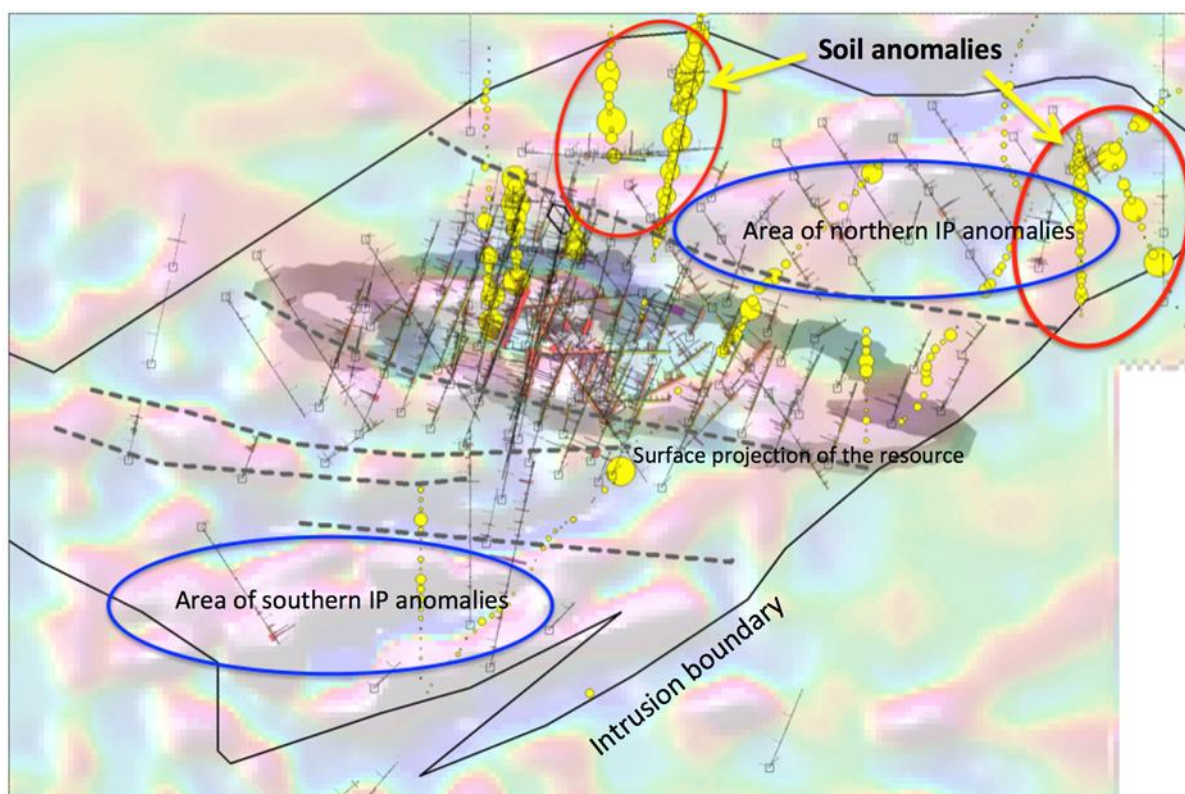
Figur 15. Gruvplanskoncept för Kopsa utmålsområde (Kankkunen 2017).

5.1.11 Potential för prospektering

”Baserat på den aktuella borrhningen är utsikterna för Kopsa-intrusionen fortfarande öppna, såväl på längden som på djupet. Geofysiska markundersökningar talar för att gångintrusionen har en betydande potential för nya upptäckter.”

(Riikka Taipale, MSc, EurGeol, före detta prospekteringsgeolog på Belvedere för Kopsa)

Borrhningen har hittills inte visat att mineralisering upphör vare sig utmed strykningen eller djupt ned i huvudzonen. Markens geofysiska signaturer i IP-undersökningar och magnetiska undersökningar [IP and magnetic ground geophysical signatures] ger en detaljerad avgränsning av mineraliseringen som observerats i borrhkärnor och tyder på att det finns ytterligare potential i andra områden av intrusionen på platser som antas ha liknande struktur (figur 16). SRK (2013) drar slutsatsen att det finns potential att både öka tillgångstonnaget och uppgradera den aktuella klassificeringen av mineraltillgångarna med ytterligare fyllnadsborrning [infill drilling]. Geometrin för den för närvarande identifierade höggradiga Au-zonen är inte tillräckligt definierad och ytterligare borrhning bör utföras i zonen. Alla dessa alternativ erbjuder en rimlig potential att avgränsa ytterligare tillgångar inom gångintrusionen vid Kopsa.



Figur 16. Magnetisk markundersökningskarta med Kopsa-tonalitgränser som markerar områden med prospekteringspotential i den norra och södra delen av intrusionen. Från Northgold AB.

Förutom Au-Cu-Ag-W-fyndigheten i Kopsa finns två ytterligare borrhälsplatser inom Northgold AB:s fastigheter [tenements]. **Sorola** ligger inom det östra hörnet av Kopsa-inmutningen. Finlands geologiska undersökning borrhäls 13 diamanthåll [DHs] på prospekteringsplatsen i Sorola på 1980-talet (totalt 1 256,4 m), vilket gav Cu-dominerade skärningar [intersections] av samma typ som i Kopsa (tabell 5, Nikander 1986). Baltic Minerals Finland Oy prospekterade vid Sorola 1995–1997 och borrhäls 18 hål på totalt 4 148,90 m.

Tabell 5. Resultat av Finlands geologiska undersöknings borrhäls på prospekteringsplatsen i Sorola öster om Kopsa 1984–1985 (DH 310) och 1961 (DH 32), (Nikander, 1986). Den verkliga tjockleken har inte uppskattats.

Hål	Från (m)	Till (m)	Intervall (m)	Au ppm	Cu %
DH310	33,80	54,90	21,10	0,30	0,4
DH310	—	—	4,00	0,70	0,9
DH32	—	—	5,40	0,3	0,94

Inom Finlands geologiska undersöknings reservationsområde Reisjärvi lokaliserades 2004 en liten Au-Cu-förekomst som heter **Lehto**. Prover från glaciala flyttblock i området gav upp till 14,9 ppm Au och 0,57 % Cu, vilket ledde till att Finlands geologiska undersökning inledde ett mindre prospekteringsprogram i området. Magnetiska undersökningar och IP-undersökningar, som följdes upp av 11 hål och 1388,75 meter diamanthållborrning, utfördes (tabell 6).

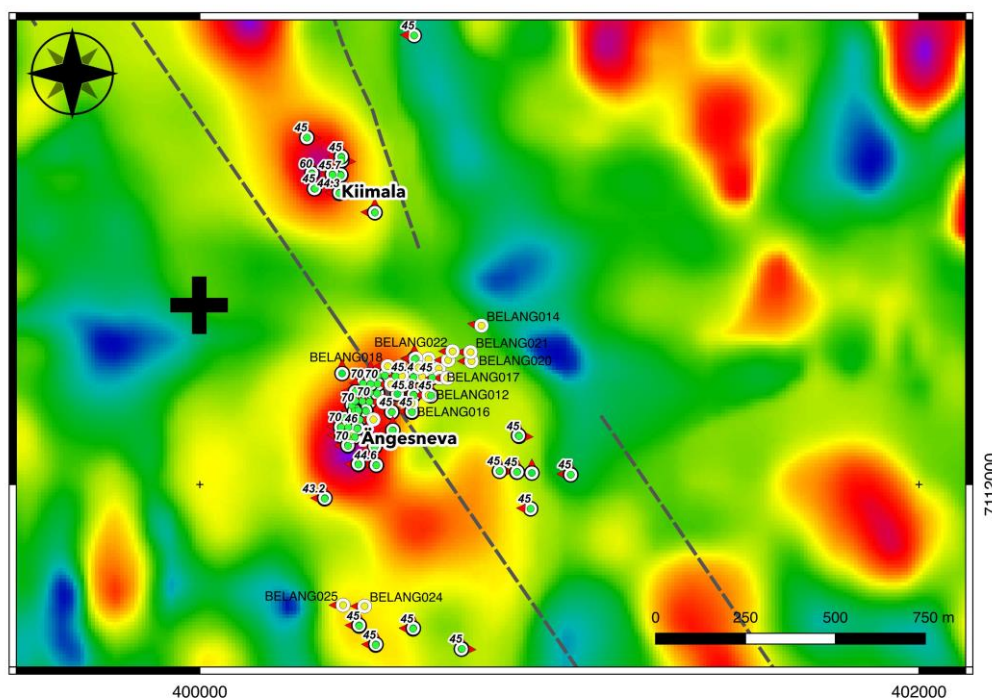
Tabell 6. Resultat av borrhning på prospekteringsplatsen i Lehto, öster om Kopsa (Kontoniemi & Mursu 2007). Den verkliga tjockleken har inte uppskattats.

Hål	Från (m)	Till (m)	Intervall (m)	Au ppm	Cu %
R325	31,00	41,00	10,00	0,34	0,11
inklusive	34,00	35,00	1,00	0,73	0,24
R325	47,00	50,00	3,00	0,53	0,035
inklusive	49,00	50,00	1,00	1,08	0,45

5.2 ÄNGESNEVA

Ängesneva är den för närvarande största kända mineraltillgången inom Företagets projektområde i Kiimala-trenden. Den upptäcktes ursprungligen av Finlands geologiska undersökning 1986 som sökte geofysiska och geokemiska anomalier i målområdet. Dessa anomalier testades genom moränbottenprover, utgrävningar och berggrundsprover, vilka ledde fram till denna upptäckt (t.ex. Kojonen 1987, Iisalo 1987, Sipilä 1990a). Prospekteringen och tillgångsavgränsningen [resource delineation] fortsattes av Finlands geologiska undersökning (GTK), Endomines och allra senast av Belvedere Resources.

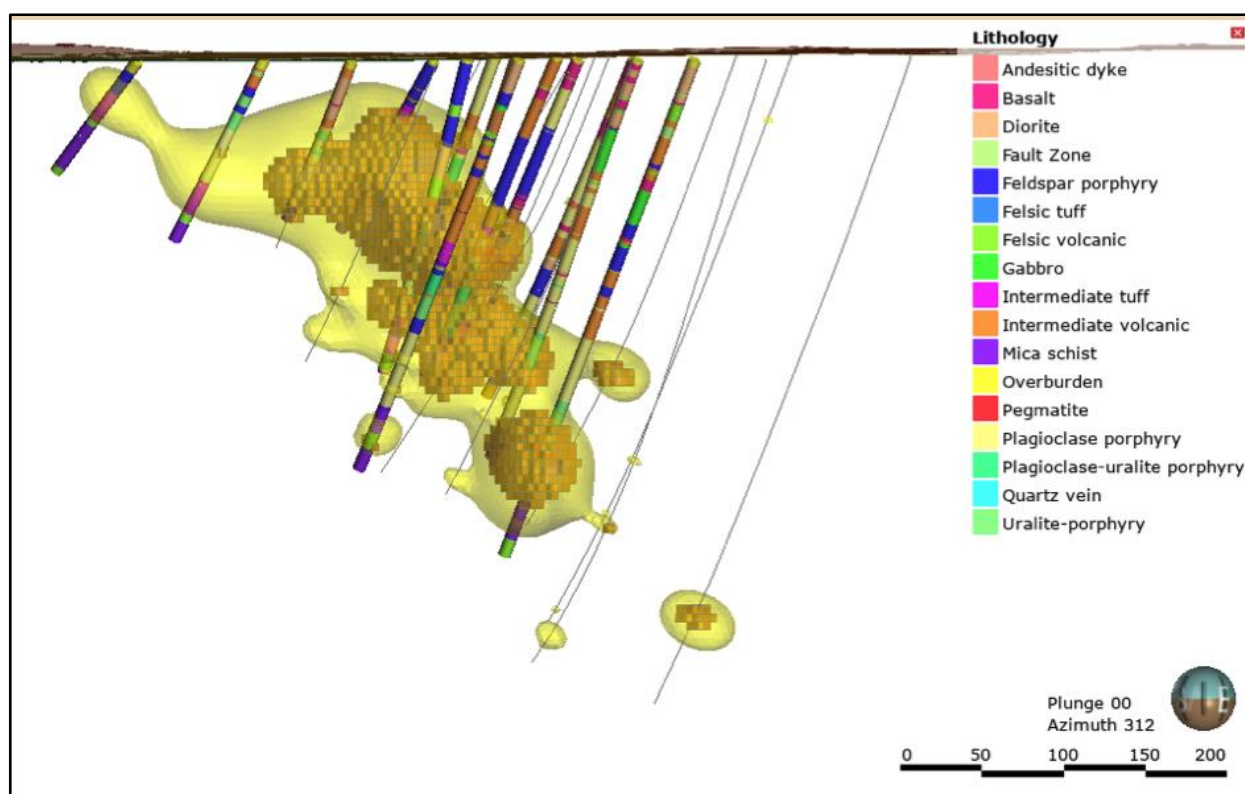
Ängesneva är en paleoproterozoisk orogen guldfyndighet som består av en uppsättning nästan parallella *en echelon* (trappstegsformade) skjuvzoner (i en sydväst-nordöstlig sträckning) med kvarts- och sulfidförande malmgångar och massiva sulfidbreccior. Fyndigheten ligger nära den nordvästgående Ruhanperä-skjuvzonen, som är en av huvudstrukturerna i Brahestad-Ladoga-suturzonen (figur 6). Mineraliseringen uppträder i en variabelt vittrad plagioklasporfyr och de inneslutande glimmerskiffrarna. Sådan litologisk miljö erbjöd en stark kompetenskontrast mellan den relativt kompetenta plagioklasporfyren och de metapelitiska skiffrarna vilket skapade lågspänningszoner [low-strain zones] för hydrotermiska fluider att migrera in i och fälla ut guldmineraliseringen.



Figur 17. Ängesneva och intilliggande Kiimala Au-borrhningskransar [drilling collars] visas på kartan över geokodat polreducerat totalt magnetiskt fält med Local Enchance-filtrering (standardavvikelse) (kärnstorlek: 31 pixlar) (röd färg = maximalt). Skjuvzon i Kiimala-trenden utmärkt som en streckad linje. Geofysiska data ombearbetade av Northgold AB (2020).

Fyndigheten ligger utmed (sydväst-nordostgående) *en echelon* (trappstegsformade) skjuvningar av andra ordningen som sträcker sig mellan parallella nordväst-sydostgående skorpskjuvningszoner [crustal scale shear zones] (>100 km) som är en del av Brahestad-Ladoga-suturzonen (figur 17). Fyndigheten är klart skjuvzonsrelaterad och en typisk orogen fyndighet. De mineraliserade linserna stupar ungefär 40° åt nordost och faller brant (70°–80°) åt sydost. Mineraliseringen förekommer normalt som sammanlänkade kvartsgångar (som innehåller disseminerad arsenikkis) och sulfider i plagioklasporfyren som har vittrats av hydrotermala lösningar, vilket orsakar förkislning, biotitisering, sericitisering, saussuritisering och kloritisering. Kvartssericitvittringen är särskilt stark i samband med skjuvzoner som utvecklats i porfyren (Kojonen et al. 1991, Sipilä 1990a, Västi 1991a).

Borrning vid Ängesneva har gett signifikanta skärningar [intersections] av mineralisering, till exempel 122,4 m med 1,52 g/t Au och 79,8 m med 1,85 g/t Au, förutom några tunnare skärningar [intersections] av högre grad, bland annat 15,1 m med 5,31 g/t Au och 0,31 % Cu, 7,35 m med 5,45 g/t Au och 1,45 m med 10,0 g/t Au. Mineraliseringens strykningslängd har hittills fastställts till cirka 370 m och sträcker sig till ett djup på drygt 250 m vid nordöstra änden. Kroppen sträcker sig i nordostlig riktning och sjunker med cirka 80° åt öster och stupar 40° åt norr och har en verklig tjocklek på mellan 50 och 60 m (figur 18).



Figur 18. Ny blockmodell (Northgold AB, 2020) för Ängesneva. Blockmodell med ekonomisk gränshalt på 1 ppm Au och malmgradberäkningsskal [grade estimation shell] på 0,52 ppm Au visas tillsammans med en förenklad geologisk logg. Från Northgold AB.

Mineralisering känns visuellt igen på förekomsten av disseminationer, ådror och blåsor [blebs] av sulfider eller som sulfider associerade med förkislning, kvartsgångar och sprickfyllnad. Den typiska sulfidassociationen är arsenikkis, magnetkis, kopparkis och pyrit som de större malmineralerna, men även tetraedrit, markasit, zinkblände, löllingit, aurostibnit, metallisk vismut, vismut-tellurid,

hessit, emplektit och olika sulfosalter förekommer. Höga guldmalmgrader förknippas med sulfidförande (främst arsenikkis och kopparkis) kvartsgångar, disseminationer och blåsor [blebs]. Arsenikkis- och kopparkiszonerna (med eller utan pyrit och magnetkis) tenderar att förekomma som en guldmineraliserad höggradig ”kärna” av fyndigheten omgiven av ett mycket bredare mineraliserat hölje som innehåller pyrit och magnetkis. Guld förekommer nästan enbart som gediget guld eller elektrum (80 % av allt guld) som inneslutningar i silikater associerade med Bi- och Te-mineraler. En bråkdel av guldet är refraktärt och finns i gitteret av andra malmmineraler (Kojonen et al. 1991).

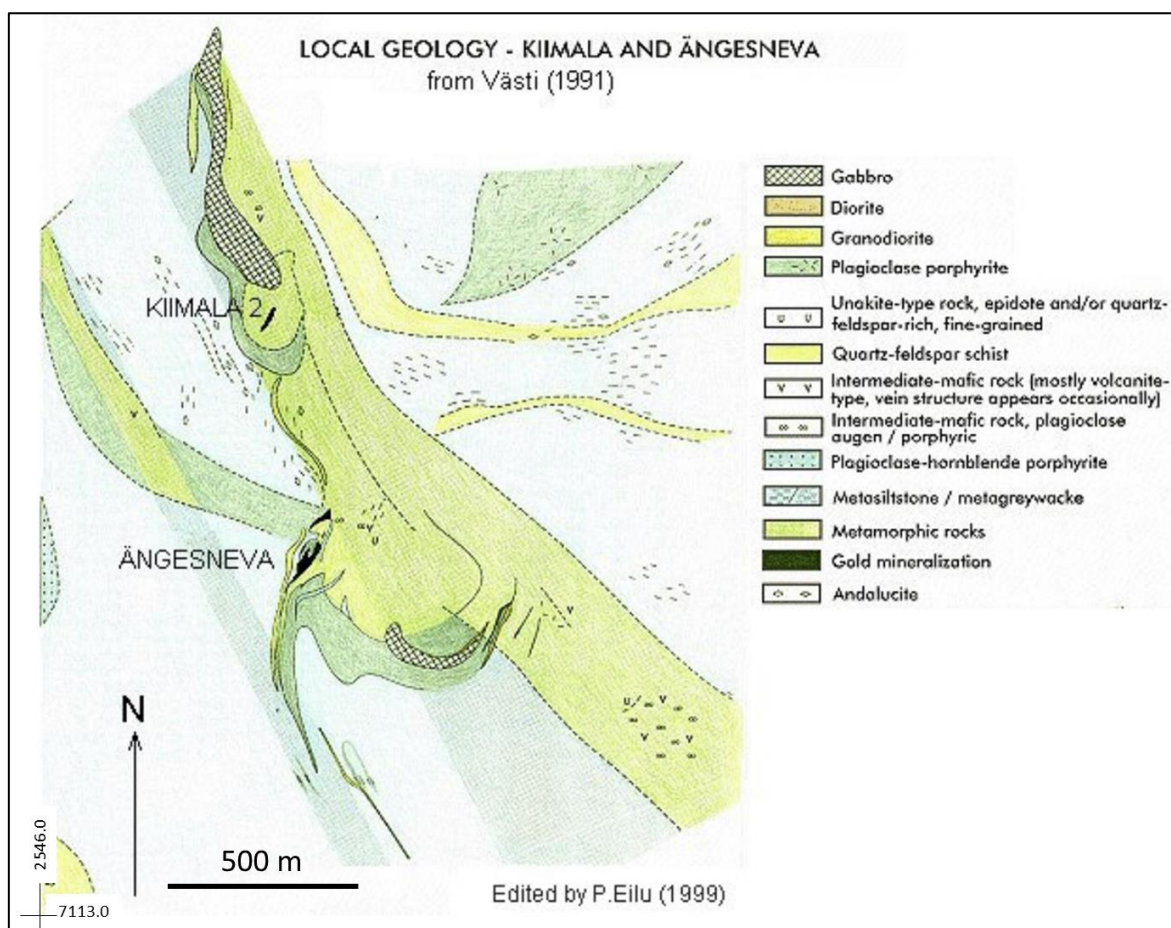
Ängesneva-databasen innehåller information om 69 borrhål med en total längd på 9 167,71 meter och 4 442 prover (genomsnittligt provningsintervall 1,19 m). Den senaste mineraltillgångsuppskattningen publicerades av Belvedere Resources Ltd i den tekniska rapporten enligt NI 43-101 för Kiimala-fastigheten, daterad 29 september 2011 (Chakraborty 2011, tabell 7). Mineraltillgångarna beräknades enligt riktlinjerna från Australasian Code for Reporting of Mineral Resources and Miner Reserves som tagits fram av Joint Ore Reserve Committee 2004 (JORC Code, se <http://www.jorc.org/>). Ingen del av mineraliseringen har klassats som mineralreserver.

Tabell 7. Mineraltillgångar i Ängesneva, 2 juni 2010 (147 300 oz Au) (Finlands geologiska undersökning, 2019a)

Kategori	M ton	Au (g/t)	Au (oz)
Indikerad	3,85	1,19	147 300
Antagen	0	–	0
TOTALT	3,85	1,19	147 300

5.3 KIIMALA

Prospekteringsplatsen i Kiimala (även kallad Kiimala 2) ligger cirka 700 meter norr om Ängesneva-fyndigheten (figur 19). Den upptäcktes av Finlands geologiska undersökning (GTK) 1985 samtidigt som flera av de andra fyndigheterna och förekomsterna av guld i regionen. Allt prospekteringsarbete på prospekteringsplatsen i Kiimala utfördes av Finlands geologiska undersökning under perioden 1984–1991 och inbegrep kartläggning av berggrunden, moränprovtagning och många geofysiska markundersökningar, däribland gravitation, magnetism, slingram (EM i horisontell slinga) och IP/resistivitet. Kiimala består av ett system (”stockwerk”) med kvartsgångar och massiva sulfidbreccior som består av mindre *en echelon* (trappstegsformade) skjuvzoner. Förekomsten uppträder i (vittrad) plagioklasporfyrit (även kallad gabbro). Gediget övervägande fritt guld associeras vanligtvis med magnetkis.



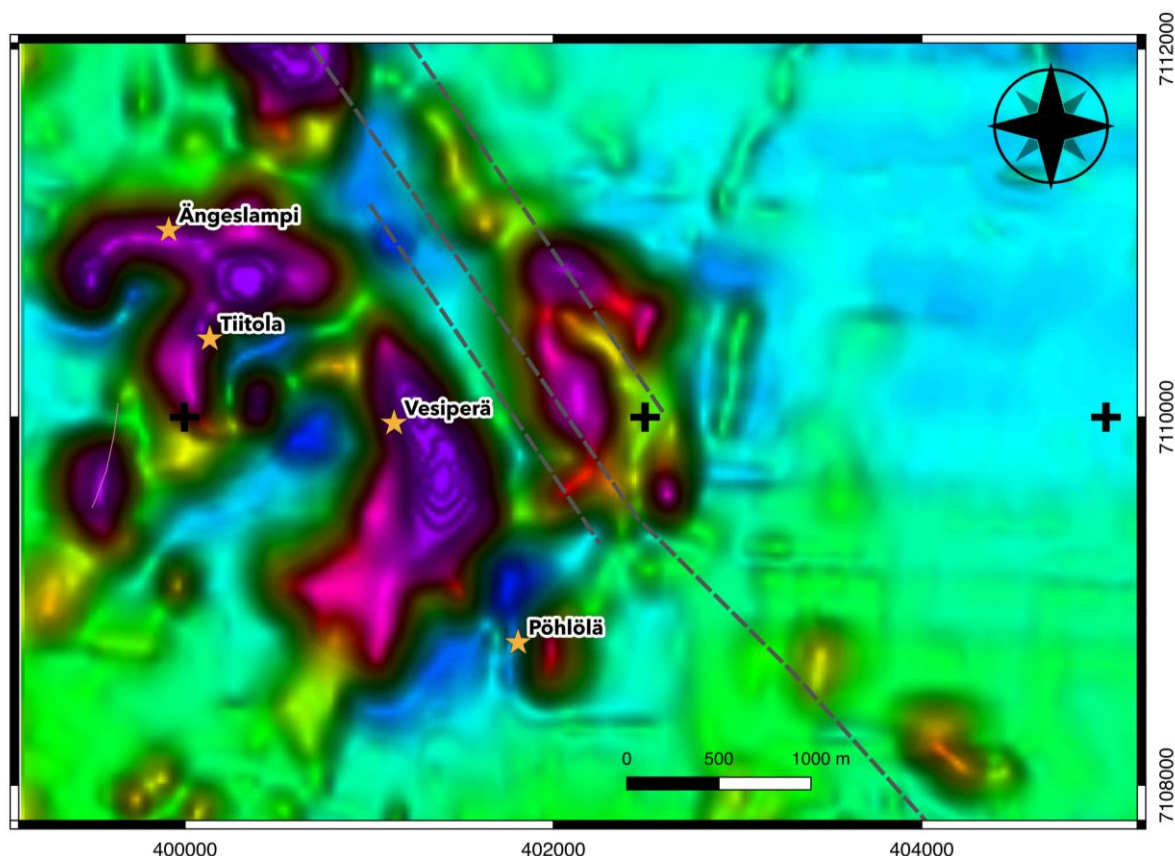
Figur 19. Au-fyndigheters lokala geologiska miljö i Kiimala och Ängesneva. Efter Eilu (1999), ursprungligen av Västi (1991a). Koordinater enligt Finlands nationella KKJ2.

Mellan 1988 och 1989 genomförde Finlands geologiska undersökning ett mindre diamanthögningsprogram bestående av 11 borrhål på totalt 1 217 meter. Totalt visade analyserna att 93 prover (141,65 meter) innehöll Au (av AAS) varav 20 prover uppvisade $\geq 1,0$ g/t Au. De bästa skärningarna [intersections] rapporterades från borrhål 2433/-88/R390: 17,25 m med 0,23 g/t Au, 0,29 % Cu och 0,29 % Zn (från 42,6 m djup), inklusive ett delintervall på 0,6 m med 1,33 g/t Au och i borrhål 2433/-89/R425: 1 m med 9,00 g/t från 182,40 m (Västi 1991a, App. 9). I studien av Nurmi et al. (1991, App. 2) gav en bulkprovsanalys från borrhål 2433/-88/R390, från 42,60 m till 59,90 m, längd 17,3 m, 2,6 ppm Au, 11,2 ppm Ag, 0,29 % Cu och 0,29 % Zn.

Ingen beräkning av mineraltillgångar har gjorts för prospekteringsplatsen i Kiimala.

5.4 VESIPERÄ

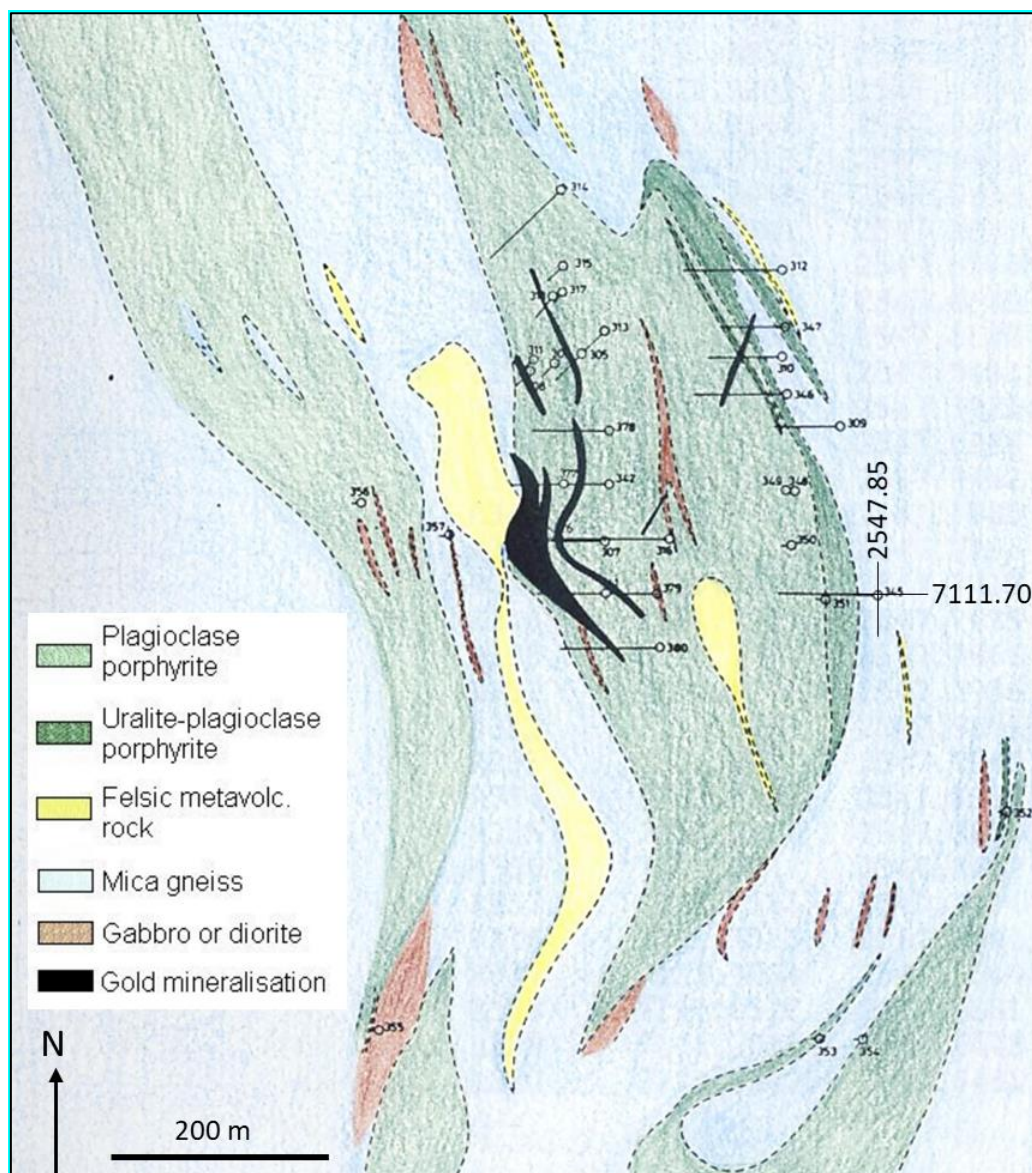
Prospekteringsplatsen i Vesiperä ligger ungefär 2 km sydsydväst om Ängesneva-fyndigheten (figur 7). Den upptäcktes 1984 och var det första av många områden med guldmineralisering som upptäcktes i regionen (figur 20). Intresse för området väcktes efter att en amatörprospektör upptäckt arsenikkisrikt dagutgående som i provanalys uppvisade 75 g/t Au. Ett uppföljningsarbete av Outokumpu ledde till upptäckten av en större malmgång vid Vesiperä 250 m sydsydöst från dagutgåendet där de första proverna togs.



Figur 20. Vesiperä och närliggande Au-fyndigheter visas på geokodat polreducerat totalt magnetiskt fält (lila = maximalt). Vertikal lutning (1:a vertikala derivatet). Skjuvzon i Kiimala-trenden utmärkt som en streckad linje. Magnetiska luftburna data ombearbetade för Northgold AB av Finlands geologiska undersökning (2020).

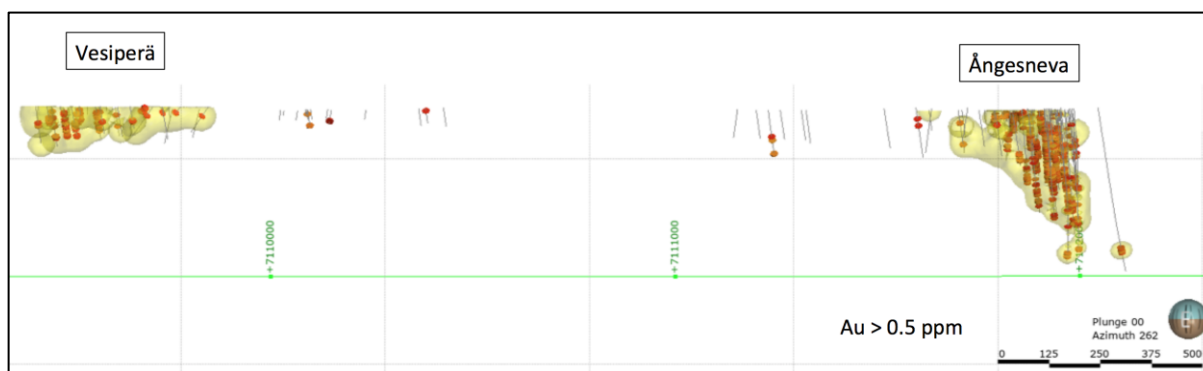
Gångarten för Vesiperä-mineraliseringen är gångbergarten plagioklasporfyrintruderad i en sekvens av paleoproterozoisk metasedimentär och metavulkanisk bergartssekvens (figur 21). Dessa i sin tur intruderades av granitoider som är synorogena 1,89–1,88 Ga. Porfyriten kan betraktas som en subvulkanisk lagergång. Vesiperä kännetecknas av två olika typer av mineralisering: 1) mineraliserade kvartsgångar inom skjuvzoner som innehåller rikligt med arsenikkis och 2) skjuvband som har låga sulfidhalter men fortfarande kan innehålla betydande guldhalter. Mineraliseringen består av flera subparallella malmgångar i plagioklasporfyrintruden. Liksom andra fyndigheter inom mellanösterbottniska guldbältet tolkas Vesiperä-mineraliseringen som en mesotermisk orogen fyndighet med en stark strukturell styrning. Mineraliseringen uppträder i smala (0,1–15 cm breda) nordnordvästgående skjuvningar och relaterade konjugerade sprickor. Gediget guld förekommer, med gedigen vismut och elektrum, som inneslutningar i arsenikkis samt som fria korn, inneslutningar och inom sprickor av silikater (Västi 1991b).

Många geofysiska markundersökningar genomfördes i Vesiperä-området mellan 1985 och 1989, däribland gravitation, magnetism, slingram (EM i horisontell slinga) och IP/resistivitet. Vesiperä-mineraliseringen framträder tydligt i IP-laddbarhetsundersökningar. Längs den västra marginalen är IP-indikationen för den magnetiska kroppen (porfyr) 400 meter lång och i den östra marginalen upp till 600 meter lång, utmed strykningen. Finlands geologiska undersökning genomförde också ett systematiskt berggrundsprovtagningsprogram i målområdet, vilket bestod av 900 prover längs traverser med 50 meters mellanrum med provtagning var 5:e till 10:e meter. Resultaten låg till grund för det efterföljande diamantborrningsprogrammet. Eilu (1999) nämner dock att ett antal berggrundsytanomalier inte har följts upp.



Figur 21. Geologisk karta över Vesiperä-området. Borrhål av Finlands geologiska undersökning visas. Koordinater enligt Finlands nationella KKJ2. Modifierad från Västi (1991b).

Totalt 35 hål på sammanlagt 2 198 meter har borrats vid prospekteringsplatsen i Vesiperä (figur 21 och 22). Höjdpunkter i borresultaten är bland annat 5 m med 9,4 g/t Au (hål nr R307), 4,5 m med 2,2 g/t Au (hål nr 310) och flera mineraliserade zoner över 1 g/t Au med en total längd på 83,7 m i hål nr BELVES1. Efter diamantborrningsprogrammet 1986–1988 slutfördes en icke-kompatibel tillgångsberäkning av Sipilä (1988a) (tabell 8). Denna tillgångsberäkning utfördes med hjälp av en konventionell sektionsmetod för att producera en *in situ*-uppskattning utan toppskärningar [top-cuts] eller kategoriklasser. Mineraltillgången beräknades separat för två nivåer: över och under +50-metersnivån. Tillgången på översta nivån (över +50-metersnivån) baseras på en ekonomisk gränshalt på 0,9 g/t Au och en minimal malmgrad i den inre gångarten på 0,1 g/t Au, medan tillgången på den lägre nivån baseras på en ekonomisk gränshalt på 1,2 g/t Au och en minimal malmgrad i den inre gångarten på 0,2 g/t Au.



Figur 22. Borrhålsspår och 0,5 g/t-gradskal utmärkta för både Ängesneva och Vesiperä. Från Northgold AB.

Tabell 8. Översikt över historisk (icke-kompatibel) mineraltillgångsberäkning för mineralisering i Vesiperä (K3) (23 500 oz Au) (Finlands geologiska undersökning, 2019b)

Kategori	Miljoner ton	Au (g/t)	Au (oz)
Antagen	0,29	2,52	23 500
TOTALT	0,29	2,52	23 500

5.5 ÄNGESLAMPPI

Prospekteringsplatsen i Ängeslampi ligger cirka 2 km nordväst om prospekteringsplatsen i Vesiperä (figur 20). Fyndigheten ligger cirka 1 km sydväst från den nordvästgående skjuvningen, parallellt med Ruhanperä-skjuvzonen. Allt prospekteringsarbete på prospekteringsplatsen i Ängeslampi utfördes av Finlands geologiska undersökning under perioden 1986–1987 och inbegrep kartläggning av berggrunden, moränprovtagning, magnetism, slingram (EM i horisontell slinga) och IP-/resistivitetsundersökningar.

Ängeslampi upptäcktes 1986 genom att man följde glaciala flyttblock (som innehöll 5–20 g/t Au) och identifierade liknande geofysiska anomalier som kännetecknar Vesiperä-mineraliseringen. Dessa anomalier testades genom ytprovtagning av morän och berggrund. Det senare indikerade förekomst av Au-mineralisering. Mineraliseringen uppträder i en intrusiv plagioklasporfyr, inom en sekvens av metamorfoserade (amfibolitfacies) sedimentära och vulkaniska bergarter. Mineraliseringstypen är mesotermisk "orogen", med guldmineralisering som har en stark strukturell styrning och guld som associeras med arsenikkisförande kvartsgångar (Sipilä 1988b).

Mellan 1986 och 1987 genomförde Finlands geologiska undersökning ett mindre diamanborrningsprogram bestående av 8 hål på totalt 468 meter. Från dessa borrhälar analyserades 52 prover varav fyra uppvisade över 1 g/t Au. Den bästa enskilda provanalysen var 1,0 m med 13,5 g/t Au inom den mest prospektiva skärningen [prospective intersection] på 3 m med 5 g/t Au (17–20 m i hål nr R323).

5.6 TIITOLA

Tiitola ligger mellan prospekteringsplatserna i Ängeslampi och Vesiperä (figur 20). Tiitola upptäcktes av Finlands geologiska undersökning 1994 under en kartläggning av berggrunden i ett område som först hade identifierats av en lokal prospektör som tagit prover på berggrund och

glaciala flyttblock som innehöll 1,6–19,0 g/t Au (Västi, 1997). Förutom guld innehöll två av proverna 1,25 % Zn respektive 1,95 % Zn. Efter upptäckten av en mineraliserad skjuvzon i dagutgåendet genomfördes en IP-DD-undersökning i området där mineraliserade skjuvzoner framträdde tydligt i både laddbarhets- och resistivitetsvaren. Guldmineraliseringen vid Tiitola är relaterad till grovkornig gabbro och associerade nordnordost-sydsydvästgående skjuv- och mylonitzoner. Zonernas bredd varierar från några millimeter till flera meter och associeras normalt med kraftig förkisling och turmalinkarbonatgångar. De mineraliserade zonerna varierar från nästan vertikala till stupande 60–70 grader åt väster. De vanligaste malmmineralerna är arsenikkis, magnetkis, pyrit, kopparkis och zinkblände. Guld förekommer som gediget guld inneslutet av arsenikkis.

Mellan 1994 och 1995 genomförde Finlands geologiska undersökning ett mindre provborrningsprogram med 11 korta hål på totalt 386,50 meter. Undersökningen genomfördes endast inom ett begränsat område och borrhningen gick endast till 40 meters vertikalt djup. Från den utvunna borrhkärnan analyserades 50 prover varav sju uppvisade över 1 g/t Au. De bästa skärningarna [intersections] gav 1,25 m med 4,58 g/t Au och 1,34 m med 1,35 g/t Au.

5.7 PÖHLÖLÄ

Guldmineraliseringen vid Pöhlölä upptäcktes under regionala undersökningar som Outokumpu genomförde 1984 genom att guldförande kvartsgångar och skjuvzoner identifierades i dagutgåenden av en intrusiv tonalit. Analyser av gripproverna uppvisade upp till 24 g/t Au (Sandberg 1986). Kvartsgångarna är vikta och mellan 0,5 och 10 cm breda. Liksom andra fyndigheter och prospekteringsplatser i närheten är Pöhlölä relaterat till strukturer av andra ordningen relaterade till den nordvästgående Ruhanperä-skjuvzonen, som sträcker sig nordost om den kända mineraliseringen. Guld förekommer som fritt guld – associerat med arsenikkis och mindre mängder med magnetkis – och finns främst i kvartsgångarna. Lokalt innehåller ådrorna vid Pöhlölä signifikant scheelit.

Efter upptäckten av det mineraliserade dagutgåendet genomfördes större delen av den senare prospekteringen av Outokumpu under perioden 1984–1986. Arbetet innefattade en detaljerad geologisk kartläggning, provtagning av morän och sediment i vattendrag, tungmineralundersökning, en IP-undersökning och ett mindre diamantborrningsprogram. Borrhningen bestod av 16 grunda undersökningshål på totalt 183,20 meter. Hålen borrhades i tre profiler 10 m och 60 m från varandra. Totalt analyserades 134 prover efter guld, varav 12 uppvisade över 1 g/t Au. Tabell 9 visar de bästa historiska borrhålsskärningarna vid Pöhlölä (Sandberg 1986). Den högsta volframgraden fanns i hål POH16 och var 0,55 m med 1,4 viktprocent [% W].

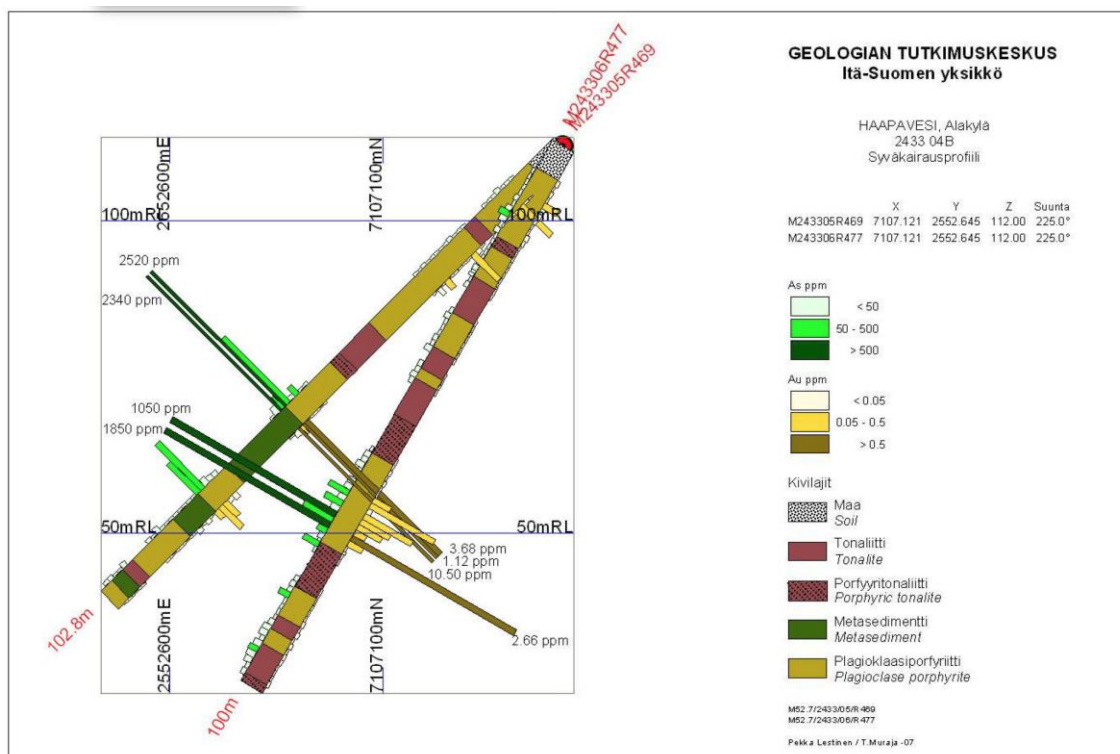
Tabell 9. Översikt över historiska borrhålsskärningar [drillhole intersections] över 1 g/t Au vid Pöhlölä. Den verkliga tjockleken uppskattas variera mellan 65–95 % av intervallet.

Borrhål	Från (m)	Till (m)	Intervall (m)	Au ppm
POH03	5,05	5,35	0,3	2,43
POH03	7,5	8,05	0,55	1,32
POH04	0,6	0,75	0,15	6,81
POH04	0,95	1,45	0,5	1,9
POH05	4,45	4,9	0,45	3,47
POH06	10,15	10,35	0,2	1,39
POH07	3,2	3,75	0,55	13,1
POH12	6,75	7,05	0,3	1,06
POH12	8,5	8,8	0,3	4,78
PÖH13	5,55	6,2	0,65	1,1
POH13	9,25	9,75	0,5	8,19
POH13	9,75	9,87	0,12	18,4

5.8 ALAKYLÄ

Den första indikationen på guld i Alakylä-regionen (figur 3) var ett guldrikt dagutgående som upptäcktes av en amatörprospektör på 1930-talet. Själva Alakylä-förekomsten upptäcktes i dagutgående 2003, även då av en amatörprospektör. Mineraliseringen framträder inom skjuvad och tektoniserad plagioklasporfyr. Mineraliseringen vid Alakylä förekommer i en nordvästgående zon som stupar brant (75–85 grader) åt nordost och som består av minst tre subparallella malmgångar som vardera är några meter breda. Arsenikkis förekommer (associerad med Au) som dissemination eller tunna gångar som sträcker sig i nord-sydlig eller nordost-sydvästlig riktning. De mineraliserade zonerna kännetecknas av kaliumvittring och förkrisling. Mineraliseringen är öppen utmed strykningen och på djupet. Guldmineraliseringen uppträder i en plagioklasporfyr och mineraliseringen är relaterad till hydrotermiskt vittrade skjuvzoner. Gediget guld förekommer huvudsakligen i silikatgångarter men vissa är även associerade med arsenikkis. Sporadisk scheelit förekommer. Arsenik, Bi, Sb och Te är de geokemiska indikationerna på guld på denna prospekteringsplats. Intressant nog uppvisade lokala moränprover höga guldhalter, vilket framgick av ett prov 300 m sydost från borrhålsplatsen som innehöll 78 g/t Au (från 6,3 m djup).

Vid Alakylä kunde Finlands geologiska undersökning följa de skjuvade och sulfiderade zonerna med magnetiska markundersökningar, vilka följdes upp av ett mindre diamantborrningsprogram 2005–2006 (6 hål på totalt 526 meter). Borrhningen skar igenom tre mineraliserade zoner (figur 23). Totalt analyserades 257 prover varav sju prover uppvisade över 1 g/t Au (bästa 1-metersintervallet: 10,8 g/t Au). En översikt över de viktigaste guldsärningarna [gold intersections] vid Alakylä finns i tabell 10 (Lestinen och Mursu 2007).



Figur 23. En borrhålsprofil från Alakylä-fyndigheten. Rikhaltiga guldtilgångar anges med gula staplar till höger om borrhärnan. Från Lestinen och Mursu (2007).

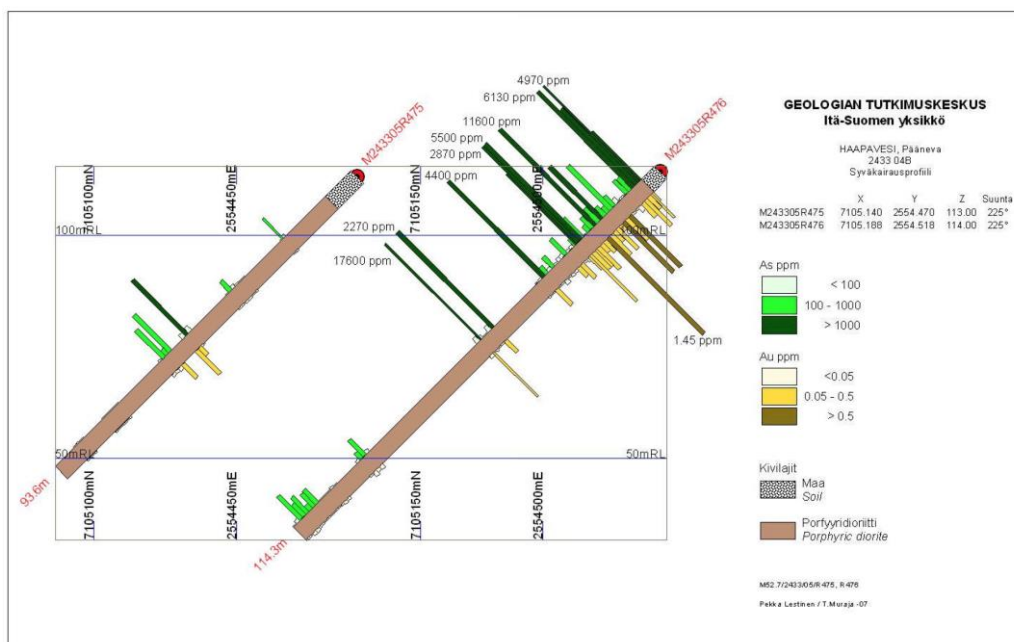
Tabell 10. Översikt över signifikanta historiska borrhålsskärningar [drillhole intersections] vid Alakylä. Den verkliga tjockleken uppskattas variera mellan 90–100 % av intervallet.

Borrhål	Från (m)	Till (m)	Intervall (m)	Au ppm	As ppm	Cu ppm
R469	59,75	62,1	2,35	3,87	1184	222
R477	70,8	71,8	1	2,66	1850	326
R479	10,2	12,2	2	7,72	12	402

5.9 PÄÄNEVA

Den första indikationen på guld i Pääneva-regionen var ett guldrikt dagutgående som upptäcktes av en amatörprospektor. Själva prospekteringsplatsen i Pääneva upptäcktes av Finlands geologiska undersökning 2005. Finlands geologiska undersökning har genomfört en detaljerad kartläggning, jordprovtagning och geofysiska markundersökningar, till exempel med IP. De mineraliserade zonerna (figur 24, tabell 11) gav bra svar på den inducerade polariseringsmetoden. Detaljerade moränprovtagningsprogram som genomfördes 1999–2001 och 2004 visade inte bara på en mycket god korrelation mellan As och Au utan också att sådana anomalier är spatialt nära associerade med anomalier av inducerad polarisering (IP).

Gångarten för mineraliseringen är skjuvad och hydrotermiskt vittrad intermediär gångbergart (plagioklasporfyrit och porfyrisk diorit) där de mineraliserade kvartsgångarna sträcker sig mellan nordväst och nordnordost. Det huvudsakliga sulfidmineralet är magnetkis associerad med den mindre vanliga arsenikkisen. En mindre mängd kopparkis, pyrit och scheelit förekommer. Gediget guld förekommer i silikatgångarten eller är relaterat till arsenikkis (Lestinen och Mursu 2007).



Figur 24. En borrhämprofil från Pääneva-fyndigheten. Rikhaltiga guld tillgångar anges med gula staplar till höger om borrhärnan. Från Lestinen och Mursu (2007).

Tabell 11. Historisk borrhålsskärning [drillhole intersection] vid Pääneva. Den verkliga tjockleken uppskattas variera mellan 90–100 % av intervallet. Endast tre borrhål på totalt 310 meter har gjorts i Pääneva.

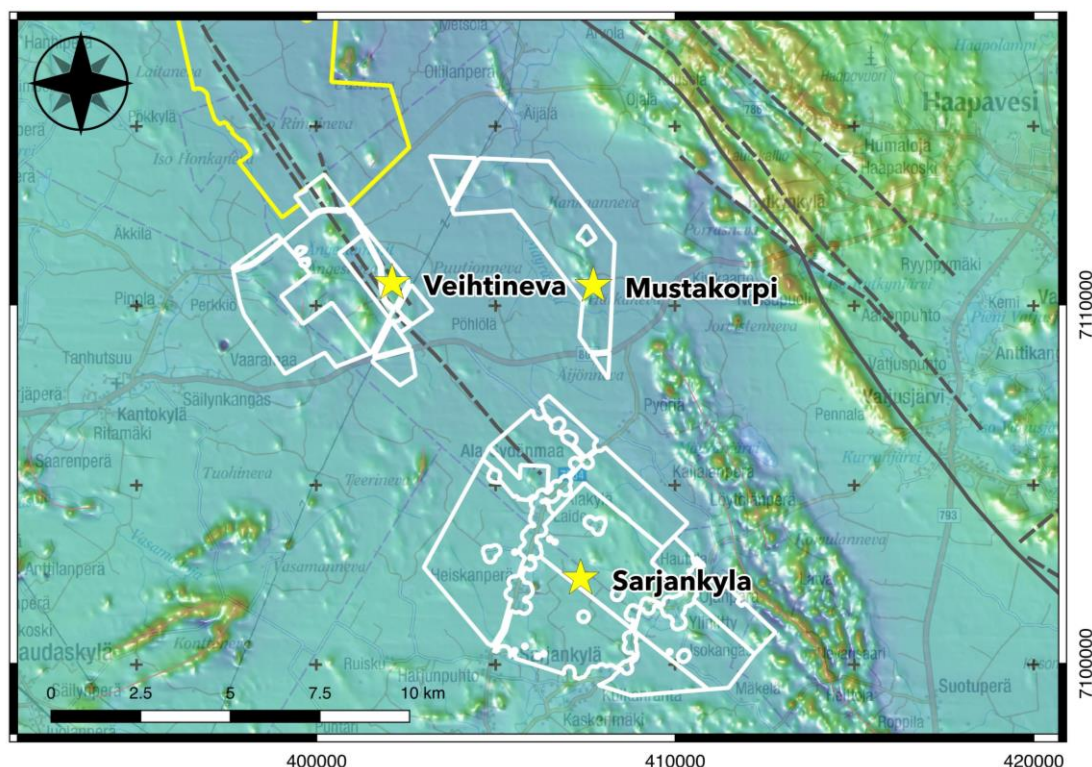
Borrhål	Från (m)	Till (m)	Intervalllängd (m)	Au ppm	As ppm	Cu ppm
R476	18,2	19,2	1	1,45	11600	206

5.10 PIRTINEVA

Pirttineva (figur 3) upptäcktes av en privat prospektör 1940. Pirttineva kom senare att ingå i den stora detaljerade geokemiska undersökning som Finlands geologiska undersökning genomförde 1999–2001 (Lestinen 2001). Distinkta små geokemiska moränanomalier är evidenta med Au i korrelation med As, Bi och Sb. As-, Bi- och Te-anomalierna sträcker sig mer än 1 km från den kända Au-mineraliseringen. De mineraliserade zonerna ger bra svar på inducerad polarisering (IP). Gångarten för mineraliseringen är mylonitiserad plagioklasporfyr eller gnejsgranit där auriferösa 5–15 cm breda arsenikkisförande kvartsgångar sträcker sig mellan nordnordost och sydsydväst. Vid Pirttineva förekommer gediget guld med arsenikkis, löllingit, pyrit och magnetkis. Nyligen upptäcktes nya Au-förande dagutgåenden av en annan lokal prospektör. Där förekommer Au tillsammans med arsenikkisförande kvartsgångar i skjuvad granodiorit. Dessa nya målområden har inte provborrats.

5.11 NYA PROSPEKTERINGSPLATSER (SARJANKYLÄ, VEIHTINEVA OCH MUSTAKORPI)

Utöver de borrhämplatser som beskrivits ovan finns det flera prospekteringsplatser som ännu inte provborrats på mark som tillhör Northgold AB (figur 25).



Figur 25. Nya prospekteringsplatser visas på kartan över geokodat polreducerat totalt magnetiskt fält, belyst från sydväst i 60° höjdvinkel (gul = maximalt). Magnetiska luftburna data ombearbetade för Northgold AB av Finlands geologiska undersökning (2020). Skjuv-/förkastningszoner utmärkta med streckade och heldragna linjer. Northgolds sökta undersökningstillstånd visas som vita polygoner och undersökningsreservation visas som gul polygon.

Sarjankylä ligger cirka 1 km sydväst om prospekteringsplatsen i Pääneva. De första indikationerna på Au inom regionen var auriferösa glaciala flyttblock och dagutgåenden som upptäcktes av en lokal lantbrukare 1939–1940, däribland ett prov som innehöll 131,8 g/t Au (Ervamaa 1952). Ett program omfattande en detaljerad kartläggning och en geofysisk och morängeokemisk undersökning 1999–2001 och 2004 visade flera distinkta Au-anomalier. Flera höggradiga gripprover hittades, till exempel innehöll några 5,94 g/t Au, 11,1 g/t Au och 10,5 g/t Au. I Sarjankylä-proverna förekommer gediget guld som inneslutningar och i sprickor av arsenikkis, löllingit och silikater. Guldberikade skjuvzoner (mylonitiska, kvartsrika) förekommer huvudsakligen i plagioklas-hornblände-porfyr och diorit. (Sipilä 1990b, Lestinen 2001). Sarjankylä-målområdet har inte provborrats.

Veihtineva ligger cirka 1 km nordost om Vesiperä-fyndigheten. Guld har inte observerats i hårda bergartsprover, men moränbottenprover har uppvisat signifikanta guldhalter, vilket motiverar uppföljningsstudier. Moränprover från stötbörning och morän från provgropar uppvisade 180–2 800 ppb Au (jämfört med en bakgrund på 6 ppb). Målområdet har inte provborrats.

Mustakorpi ligger längre österut, cirka 6,5 km öster om Vesiperä-fyndigheten och 5 km väster om Ruhanperä-skjuvzonen. Några starkt anomala prover har utvunnits från Mustajärvi-området, till exempel tre lekmanaprover som innehöll 23,7 g/t Au från dagutgående och 7,19 g/t Au och 1,68 g/t Au från glaciala flyttblock (Finlands geologiska undersökning). Dessa prover är tagna på platser nära magnetiska kroppar som kan liknas vid porfyrier som associeras med de flesta av guldförekomsterna i regionen. Mustakorpi-målområdet har inte provborrats.

6 REFERENSER

- Chakraborty, S., Pym., Strauss, T., Lindholm, T. och Makkonen, H. 2011. The Kiimala Property, Central Ostrobothnia, Finland. National Instrument 43-101 Technical Report. 131 s.
- Eilu P. 1999. FINGOLD – en offentlig databas över guldfyndigheter i Finland. Finlands geologiska undersökning, undersökningsrapport 146, 224 s. https://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_146.pdf
- Eilu P. 2015. Overview of gold deposits in Finland. I: Maier, W.D, Lahtinen, R. och O'Brien (red) Mineral Deposits of Finland, Elsevier, 377–410.
- Ekdahl E. 1993. Early Proterozoic Karelian and Svecofennian formations and the evolution of the Raahe-Ladoga Ore Zone, based on the Pielavesi area, central Finland. Finlands geologiska undersökning, bulletin 373, 137 s. https://tupa.gtk.fi/julkaisu/bulletin/bt_373.pdf
- Ervamaa, P. 1952. Selostus Haapaveden Teerinevalla ja Pirttinevalla suoritetuista kultatutkimuksista. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M/17/Hpv-N/52/1, 6 s.
- Finlands geologiska undersökning, 2019a. Mineralfyndighetsrapport: Ängesneva.
- Finlands geologiska undersökning, 2019b. Mineralfyndighetsrapport: Vesiperä.
- Finn Nickel Oy, 2009. Feasibility study stage 1. Kopsa open pit and processing the ore at Hitura concentrator, Western Finland, 189 s.
- Gaál, G. 1978. Raportti Haapajärven Kopsan ja Vehkan tutkimuksista vuosina 1939–1978. Outokumpu Oy, Malminetsintä, opublicerad rapport 001/2344/GG/78. 62 s. (på finska) http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/001_2344_gg_78.pdf
- Gaál, G. 1997. Opublished strukturell rapport för Glenmore Highlands Inc.
- Gaál, G. & Isohanni, M. 1979. Characteristics of igneous intrusions and various wall rocks in some Precambrian porphyry copper-molybdenum deposits in Pohjanmaa, Finland. Economic Geology, 74, 1198–1210.
- Goldfarb, R.J., Groves, D.I., och Cardoll, S. 2001. Orogenic gold and geological time: a global synthesis. Ore Geology Reviews 18, 1–75.
- Iisalo, E. 1987. Haapaveden Ängesnevan (Kiimalan) Au-, Cu- aiheen geokemialliset tutkimukset vuosina 1986–1987. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport S/41/2433/1/1987, 5 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/s41_2433_1_1987.pdf
- Kankkunen, J. (2017). Economic modeling of Kopsa. JK-Kaivossuunnittelu Oy, intern rapport för Fennia Gold Oy.
- Kojonen, K. 1987. Monttutkimukset Haapaveden Vesiperällä, Ängesnevalla ja Veihtinevalla kesäkuussa 1987. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M19/2433/87/1/51, 12 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m19_2433_87_1_51.pdf
- Kojonen, K. Johanson, B. and Sipilä, E. 1991. The Kiimala gold deposit in Haapavesi, western Finland. I: Autio, S. (red.) Finlands geologiska undersökning. Current Research 1989–1990. Finlands geologiska undersökning. Special Paper 12, 75–79. https://tupa.gtk.fi/julkaisu/specialpaper/sp_012.pdf
- Kolacz, J. & Szweczek, A. 2011. Separation of quartz particles in the OSX optical sorting system. Comex, rapport nr 2011/INT/09, 8 s.
- Kontoniemi, O. 2009. Mineralogy and structural features of the Kopsa deposit. Finlands geologiska undersökning, opublished rapport. 31 s.
- Kontoniemi, O. & Mursu, J. 2007. Tutkimustyöselostus Haapajärven kaupungissa valtausalueella Lehto 1 (kaiv.rek.nro 8063/1) tehdystä tutkimuksista vuosina 2004–2007. Finlands geologiska undersökning, rapport M06/2344/2007/38, 11 s. http://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/m06_2344_2007_38.pdf
- Lehtinen M., Nurmi P.A., Rämö O.T. (red.) 2005. Precambrian geology of Finland: key to the evolution of the Fennoscandian Shield. Developments in Precambrian Geology 14. Amsterdam: Elsevier, 736 s.
- Lestinen, P. 2001. Kallio- ja moreenigeokemialliset kultatutkimukset Sarjankylän alueella vuosina 1999–2001. English summary: Bedrock and till geochemical gold survey in the Sarjankylä area during 1999–2001. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport S/41/2433/1/2001, 51 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/s41_2433_1_2001.pdf
- Lestinen, P. & Mursu, J. 2007. Tutkimustyöselostus Haapaveden kaupungissa valtausalueella Pääneva 1 (kaiv. rak. nro 7907/1) ja sen ympäristössä tehdystä kultatutkimuksista vuosina 2004–2006. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport. M06/2433/2007/3, 34 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/06_2433_2007_3.pdf
- McClelland laboratories Inc. 2006. Whole rock milling/cyanidation tests – Belvedere Resources Ltd. Drill core composites, MLI Job Number 3068, 36 s.
- Nikander, J. 1986. Tutkimustyöselostus Haapajärven kunnassa valtausalueella Kopsa 1, kaiv. rek. n:o 3665/1 suoritetuista kuparimalmitutkimuksista. Finlands geologiska undersökning, opublished rapport M06/2344/-86/1/10, 18 s. http://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/m06_2344_86_1_10.pdf
- Nurmi P.A., Lestinen, P. och Niskavaara, H. 1991. Geochemical characteristics of mesothermal gold deposits in the Fennoscandian Shield, and a comparison with selected Canadian and Australian deposits. Finlands geologiska undersökning, bulletin 351, 101 s. https://tupa.gtk.fi/julkaisu/bulletin/bt_351.pdf

- Pym, D. 2014.* Report on sorting of pit samples from Kopsa. Belvedere Resources, intern rapport, 10 s.
- Pym, D., Strauss, T., Meriläinen, M. & Lovén, P. 2012.* Kopsa gold-copper deposit, Central Ostrobothnia, Finland. National Instrument 43-101 Technical Report. 109 s.
- Pym, D., Strauss, T. & Pajala, T. 2013.* Results of optical and XRT sorting on the Kopsa gold-copper ores. Belvedere Resources, intern rapport, 29 s.
- Rohleder, J., Meriläinen, M. & Takalo, V-P. 2015.* Mini-bulk ore sorting study for three Kopsa ore samples. Outotec – Concentrator solutions, 33 s.
- Salesses, L. 2017.* Preliminary report: some ideas about the value addition on Kopsa project. Fennia Gold Oy, intern rapport, 5 s.
- Sandberg E. 1986.* Haapaveden Pöhlölän kullansyntytutkimukset 1984–1985. Rapporter från Outokumpu Mining Company, 001/2433 01. 02/EAS/86, 60 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/001_2433_01_02_eas_86.pdf
- SGS, 2013a.* Optical and X-Ray Transmission sorting on Kopsa ore. Project number – 10866-409, 27 s.
- SGS, 2013b.* XRT concentrate flotation and mine tailings environmental test work. Project number – 10866-411, 38 s.
- Sipilä. E. 1988a.* Kultatutkimukset Haapaveden Vesiperällä ja sen ympäristössä 1985–1988. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M19/2433/-88/1/10, 17 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m19_2433_88_1_10.pdf
- Sipilä. E. 1988b.* Kultatutkimukset valtausalueella Ängeslampi 1. kaiv. rek. n:o 3981/1. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M06/2433/88/1, 4 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/m06_2433_88_1.pdf
- Sipilä. E. 1990a.* Kultamineralisaatioiden tutkimuksista valtausalueilla Kiimala 1 ja 2 Haapavedellä 1988-1989. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M19/2433/90/3/10, 64 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m19_2433_90_3_10.pdf
- Sipilä. E. 1990b.* Kultatutkimukset Nivalan Sarjankylässä 1985. 10 s. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M19/2433/90/1/10, 10 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m19_2433_90_1_10.pdf
- Sorjonen-Ward, P. 2004.* Kopsa Au-Cu deposit – Documentation of images from currently available outcrops. Power Point presentation.
- Sorjonen-Ward, P. 2005.* Appraisal of structural geometry and history at the Kopsa prospect. Belvedere Resources Ltd., intern rapport, 27 s.
- SRK, 2013.* Preliminary Economic Assessment for the Kopsa Copper-Gold Deposit. October 2, 2013. Prepared for Belvedere Resources Ltd.
- Taipale, R. 2015.* Poiminta Kopsan kulta-kuparimalmin esirikastusmenetelmänä. GeoProsPD lopputyö, 32 s.
- Taskinen, A., Kauppila, P.M., Heino, N., Kurhila, M., Tiljander, M., Tornivaara, A. och Korhonen, T., 2018.* Kopsan Au-Cu malmin arseenipitoisen rikastushiukan muokkaaminen ympäristökelpoisemmaksi rikastusteknisin menetelmin. Finlands geologiska undersökning, rapport GTK/219/03.01/2016, 175 s.
- Västi, K. 1991a.* Tutkimustyöselostus Haapaveden kunnassa valtausalueilla Kiimala 1, kaiv. rek. N:o 4125/1, ja Kiimala 2, kaiv. rek. N:o 4267/1, suoritetuista tutkimuksista. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport 06/2433/-91/2/10, 3 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/m06_2433_91_2_10.pdf
- Västi. K. 1991b.* Tutkimustyöselostus Haapaveden kunnassa valtausalueella Vesiperä 1. kaiv. rek. nro. 3853/1. suoritetuista malmitutkimuksista. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M06/2433/-91/1/10, 3 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/m06_2433_91_1_10.pdf
- Västi. K. 1997.* Tutkimustyöselostus Haapaveden kunnassa valtausalueella Tiitola 1 (Kaivosrekisterinro 5509/1) suoritetuista kultamalmitutkimuksista vuosina 1994–1995. Finlands geologiska undersökning, arkivrapport M06/2433/-97/1/10, 9 s. https://tupa.gtk.fi/raportti/valtaus/m06_2433_97_1_10.pdf

7 FÖRFATTARENS INTYG OCH SAMTYCKE

- Jag, Hannu V. Makkonen, bekräftar att jag är Författaren och att jag är kvalificerad att utarbeta denna rapport:

Guld-koppargruvprojektet i Kopsa-området och guldprospekteringsprojektet i Kiimala-trenden, mellanösterbottniska guldbältet, Finland

daterad 04 februari 2022

Utarbetad som en oberoende geologisk rapport för ett prospekt av: *Northgold AB*

- Jag är europeisk geolog (EurGeol) och behörig/kvalificerad enligt definitionen i PERC-standarden, JORC-koden, 2012 års upplaga och enligt National Instrument 43-101 – Standards of Disclosure for Mineral Projects. Jag har mer än fem års relevant erfarenhet av den typ av mineralisering och fyndighet som beskrivs i rapporten och för den typ av uppdrag jag har åtagit mig att ansvara för.
- Jag har granskat rapporten för vilken denna samtyckesförklaring gäller.
- Jag är konsult och arbetar för *Suomen Malmitutkimus Oy*.
- Jag intygar att rapporten grundas på informationen i mina underlag för prospekteringsresultaten och mineraltillgångarna samt att rapporten på ett rättvisande och korrekt sätt återger informationen i den form och det sammanhang som den presenteras i underlagen.
- Jag samtycker till att rapporten och denna samtyckesförklaring utges av styrelsen för:

Northgold AB

Detta är en översättning av den engelska originalversionen undertecknad av den kvalificerade personen för rapporten.

Hannu V. Makkonen

04 februari 2022

European Federation of Geologists Medlemsnummer: 808