

NGU Rapport 97.179

Tolkning av dyp til basement under de
kaledonske dekkebergartene i Nordland fra
gravimetriske data.

Rapport nr.: 97.179		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Tolkning av dyp til basement under de kaledonske dekkebergartene i Nordland fra gravimetriske data.				
Forfatter: Atle Sindre		Oppdragsgiver: NGU/ Nordlandsprogrammet		
Fylke: Nordland, Nord-Trøndelag		Kommune:		
Kartblad (M=1:250.000) Narvik, Bodø, Sulitjelma, Mo i Rana, Saltdal, Vega, Mosjøen, Grong		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 24	Pris: kr. 125,-	
		Kartbilag:		
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 03.02.98	Prosjektnr.: 2543.08	Ansvarlig: <i>Jens S. Rasmussen</i>	
Sammendrag:				
<p>Det er i dette arbeidet gjort gravimetriske modellberegninger langs 13 profiler over kaledonske dekkebergarter fra Hamarøy i Nordland til Grong i Nord-Trøndelag.</p> <p>Datatagrunnlaget for undersøkelsen er NGUs databaser for gravimetri og petrofysikk og geologiske kart i målestokk 1:250 000.</p> <p>Dekkebergartenes tykkelse over grunnfjell er beregnet. Disse dyp, sammen med resultatet fra tilsvarende beregninger ved Ofoten (NGU rapport 94.061) og Grong (NGU rapport 96.132), er brukt til å lage et kart over dypet til basement for hele Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag. Dyp på opp til 6 km er beregnet.</p> <p>I rapporten vises følgende kart: Gravimetrisk Bouguer anomalikart, M 1:2 mill., gravimetrisk residualkart, M 1:1,5 mill., aeromagnetisk anomalikart, M 1:2 mill., kotekart som viser dypet til basement, M 1:2 mill., og geologisk kart med påførte dybdekoter, M 1:2 mill.</p>				
Emneord: Geofysikk	Gravimetri		Tolkning	
Berggrunnsgeologi	Petrofysikk		Densitet	
			Fagrapport	

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	4
2. DATAGRUNNLAG OG METODE.....	4
2.1 Geologi.....	4
2.2 Gravimetri.....	4
2.3 Petrofysikk.....	5
3. MODELLBEREGNINGER.....	5
4. RESULTATER OG KONKLUSJON.....	6
5. REFERANSER.....	7

TABELLER

Tabell 1 Bergarter/bergartsgrupper og densiteter brukt i modelleringen for profil 1-13.

FIGURER

- Figur 1 Bouguer anomalikart, Nordland, M 1:2 mill. Gravimetrisk modellering langs profil 1-13.
- Figur 2a Geologisk kart med tolket dyp til grunnfjell, Nordland, M 1:2 mill. Gravimetrisk modellering langs profil 1-13.
- Figur 2b Geologisk tegnforklaring.
- Figur 2c Geologisk kart med regional tolkning av dyp til basement i Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag, M 1:2 mill.
- Figur 3 Regional tolkning av dyp til basement i Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag fra gravimetriske data, M 1:2 mill. Konturintervall 1 km.
- Figur 4 Residual Bouguer anomalikart, Nordland, M 1:1.5 mill. Nordlig del.
- Figur 5 Residual Bouguer anomalikart, Nordland, M 1:1.5 mill. Sørlig del.
- Figur 6 Aeromagnetisk anomalikart, Nordland, M 1:2 mill.
- Figur 7, s 1 Gravimetrisk modell, Profil 1
- Figur 7, s 2 Gravimetrisk modell, Profil 2 og 3
- Figur 7, s 3 Gravimetrisk modell, Profil 4 og 5
- Figur 7, s 4 Gravimetrisk modell, Profil 6 og 7
- Figur 7, s 5 Gravimetrisk modell, Profil 8 og 9
- Figur 7, s 6 Gravimetrisk modell, Profil 10 og 11
- Figur 7, s 7 Gravimetrisk modell, Profil 12 og 13

1. INNLEDNING

Målet for denne undersøkelsen var å beregne dypet til basement under de kaledonske bergartene i Nordland ved hjelp av gravimetrisk data. Nordland er dekket av et tett nett med tyngdemålinger, ca. 1 punkt pr. 9 km², og i denne undersøkelsen har en gjort modellberegninger langs 13 profiler. Resultatene er stilt sammen med resultatet av to tidligere tilsvarende undersøkelser i Ofoten, Sindre (1994) og i Grong, Sindre (1996), slik at en nå har en sammenhengende regional tolkning av gravimetri for hele Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag. Sammenhengende kotekart som viser basementoverflaten er tegnet fra Harstad til Grong. Datagrunnlaget for denne undersøkelsen har vært gravimetrisk anomalikart framstilt av data fra NGUs database for gravimetri, densiteter fra NGUs database for petrofysikk og geologiske kart.

2. DATAGRUNNLAG OG METODE

2.1 Geologi

I Fig. 2a vises et utsnitt av NGUs berggrunnskart over Norge i målestokk 1:1 mill., (Sigmond o.a. 1983), her nedfotografert til 1:2 mill. Geologien i området består av to hovedstrukturer som dominerer kartet. Det er grunnfjell som er blottet i store områder og de overliggende kaledonske dekkebergartene. De vanligste bergartstypene i dekkene er glimmerskifer, glimmergneis, granittiske intrusiver, marmor, amfibolitt og gabbrointrusiver. Grunnfjellet består hovedsakelig av granitter, granittiske gneiser, syenitter, glimmerskifer og vulkanitter av basisk sammensetning. Geologiske kart i målestokk 1:250 000 (Gustavson 1974,-81,-96, Gustavson o.a. 1991,-95, Tveten 1978, Gjelle 1988, Roberts 1997) er blitt brukt til å finne bergartsgrenser i overflaten til modelleringsarbeidet.

2.2 Gravimetri

Det gravimetrisk Bouguer anomalikart i Fig. 1 er et utsnitt av tyngdeanomalikart Norge i målestokk 1:1 mill. (NGU og SK 1992), her nedfotografert til målestokk 1:2 mill. Fig. 4 og 5 viser residualanomalier. Her har en trukket regionalgradienter, som har med jordskorpe-tykkelser å gjøre, fra Bouguer anomaliene ved hjelp av en metode med bevegelig median med punkter innenfor en radius på 70 og 50 km i henholdsvis sørlige og nordlige Nordland.

Anomaliene langs grensen mellom den nordlige (Fig. 4) og den sørlige delen (Fig. 5) er ikke like detaljerte. Dette skyldes at punkttettheten er større, og at konturintervallet er mindre på den sørlige delen. Fra de griddete datasettene, som er grunnlaget for de gravimetriske anomalikartene, har en plukket ut verdier langs profiler for å få anomaliprofiler til bruk i modelleringsprogrammet. Anomalikurvene for profilene 9, 11 og 13 er residualanomalier, for de andre profilene er det Bouguer anomalier. Utplukksprogrammet GDB2, Smethurst (1992), har blitt brukt.

2.3 Petrofysikk

Densitetene som er brukt er hentet fra NGUs database for petrofysikk. En har hentet ut prøver fra større eller mindre områder, alt etter bergartens utbredelse, og tatt gjennomsnittverdien. I noen områder med få eller ingen prøver, har en brukt prøver av tilsvarende bergart fra nærliggende områder. For soner med vekslende tynne lag av ulike bergarter har en brukt gjennomsnittsdensiteter. Tabell 1 gir en oversikt for de bergarter/bergartsgrupper og densiteter som er brukt i modelleringen av profil 1-13.

3. MODELLBEREGNINGER

Til den gravimetriske modelleringen har en brukt dataprogrammet IMP 5, Torsvik (1993). Dette er en interaktiv metode som går ut på å tilpasse modellene til en får samsvar mellom målt og beregnet anomalikurve. De profilene som viser Bouguer verdier, profilene 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 og 12, har en sterk regional gradient med økende tyngde mot havet. Dette skyldes at jordskorpe tykkelsen minker mot havet. For disse profilene har en lagt en Mohotopografi inn i modellene. På grunn av de store dyp det her dreier seg om, størrelsesorden 30-40 km, er Moho ikke vist på profilm modellene i Fig. 7. Profilene 9, 11 og 13 viser residualanomalier hvor virkningen fra Moho er fjernet.

4. RESULTATER OG KONKLUSJON

Resultatene av modelleringen langs profilene er vist i Fig. 7. For noen profiler faller dekkebergartene inn under grunnfjell. Dette er i særlig grad tilfelle i profil 1, 2, 3 og 5. Med de densiteter og bergartsgrenser som en har funnet i overflaten fører beregningene fram til de modellene som vises i figurene. I modellen for profil 1 har en tatt med sjødyp og sedimenter på sjøbunnen et stykke ut i Vestfjorden. Tilsvarende sedimenttykkelse er beregnet av Olesen og Torsvik (1993). I profil 12 er Leka med sine mafiske og ultramafiske bergarter den mest dominerende kroppen. Denne er tidligere gravimetrisk undersøkt mer utførlig, Sindre og Pedersen (1990).

Kotekartene som viser dypet til basement, Fig. 2a og 3, er tegnet på grunnlag av profilmodellene (Fig. 7) og residual anomalikartet (Fig. 4 og 5) i områdene mellom profilene. Dypene er gitt i km under havets nivå. Kartet er i høy grad regionalt ved at det viser glattede dybdekoter uten lokale detaljer. I store trekk viser denne undersøkelsen at grunnfjells-overflaten danner en sammenhengende renne med flere fordypninger gjennom hele Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag. Rennene går parallelt med kysten og med største dyp ca. midt mellom svenskegrensa og havet. De største dyp til basement er funnet under Ofotsynklinalen ved Ballangen, ca. 6 km, og under Helgelandsdekket sørvest for Røssvatnet, ca. 5 km. Leka-ofiolitten, som er en steiltstående og dyptgående isolert kropp, er ikke tatt med på kartet.

5. REFERANSER

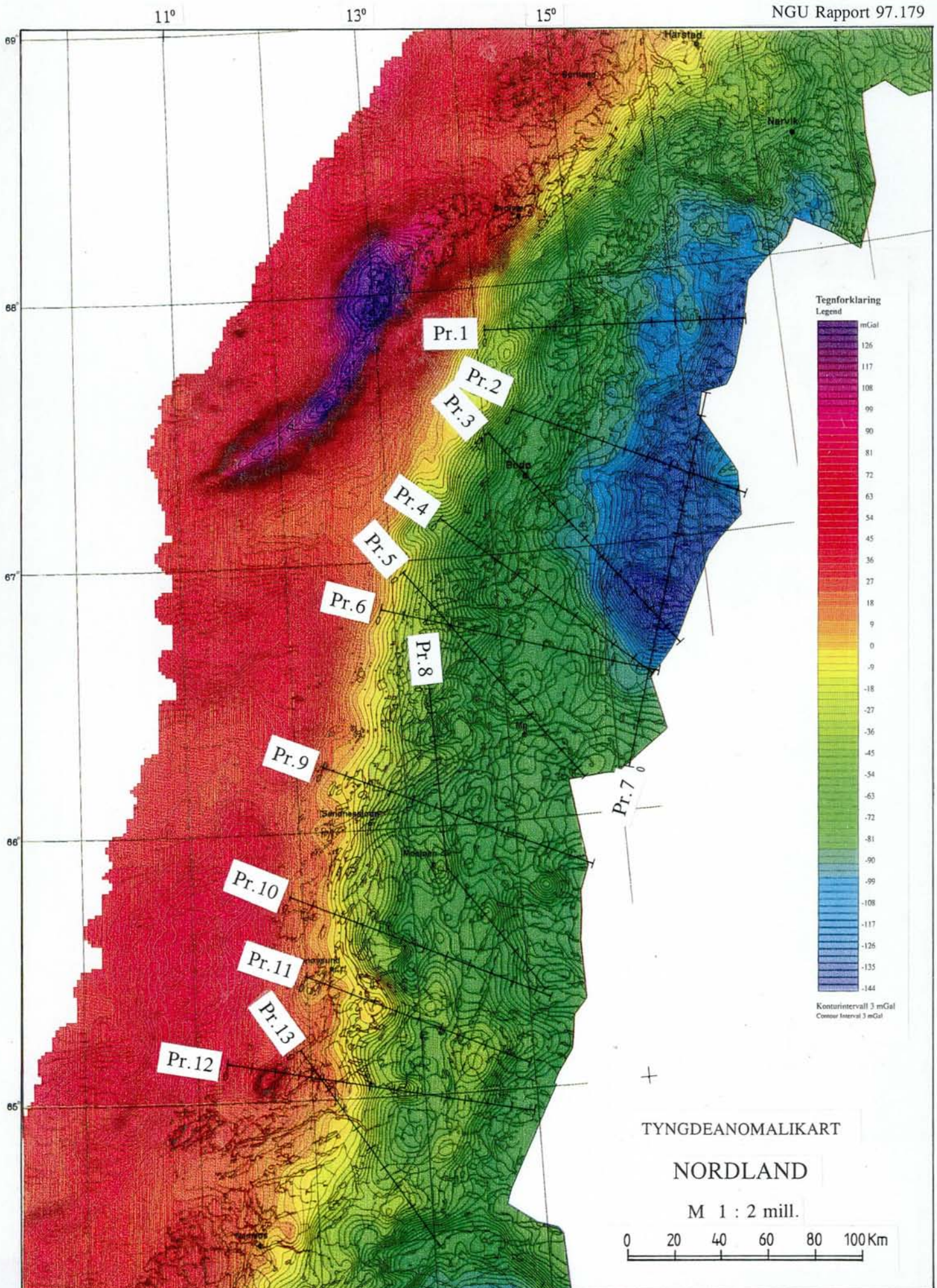
- Gjelle, S., 1988: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart SALTDAL, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Gustavson, M. 1974: Geologisk kart over Norge. Berggrunnsgeologisk kart NARVIK, 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse*, Trondheim.
- Gustavson, M. 1981: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart MOSJØEN - M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Gustavson, M., 1996: Geologisk kart over Norge. Berggrunnskart SULITJELMA, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Gustavson, M. & Blystad, P., 1995a: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart BODØ, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Gustavson, M. & Bugge, T. 1995b: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart VEGA, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Gustavson, M. & Gjelle, S.T. 1991: Geologisk kart over Norge. Berggrunnskart MO I RANA, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Norges geologiske undersøkelse og Statens kartverk 1992: Tyngdeanomalikart Norge. M 1:1 million. *Norges geologiske undersøkelse/Statens kartverk.*
- Norges geologiske undersøkelse 1992: Aeromagnetisk anomalikart Norge, M. 1:1 million. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Olesen, O. og Torsvik, T. 1993: Interpretation of aeromagnetic and gravimetric data from the Lofoten-Lopphavet area. *NGU Rapport 93.032.*
- Roberts, D. 1997: Geologisk kart over Norge. Berggrunnsgeologisk kart GRONG, M 1:250 000. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Sigmond, E.M.O. & al. 1983: Berggrunnskart over Norge - M. 1:1 million. *Norges geologiske undersøkelse.*
- Sindre, A. og Pedersen R.B. 1990: Gravimetrisk undersøkelse av Leka ofiolittkompleks. *NGU Rapport 90.152.*

- Sindre, A. 1994: Tolkning av gravimetriske data over Ofotsynklinalen.
NGU Rapport 94.061.
- Sindre, A. 1996: Gravimetrisk modellering langs 4 profiler i Grongfeltet.
NGU Rapport 96.132.
- Smethurst, M.A. 1992: GDB2, A PC database program for data ordered in a grid pattern and for profiles through such grids. *NGU Rapport 92.328.*
- Torsvik, T.H. 1992: IMP-Interactive modelling of potential field data (Release 5).
NGU Rapport 92.305.
- Tveten, E. 1978: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart SVOLVÆR, M 1:250 000.
Norges geologiske undersøkelse, Trondheim.

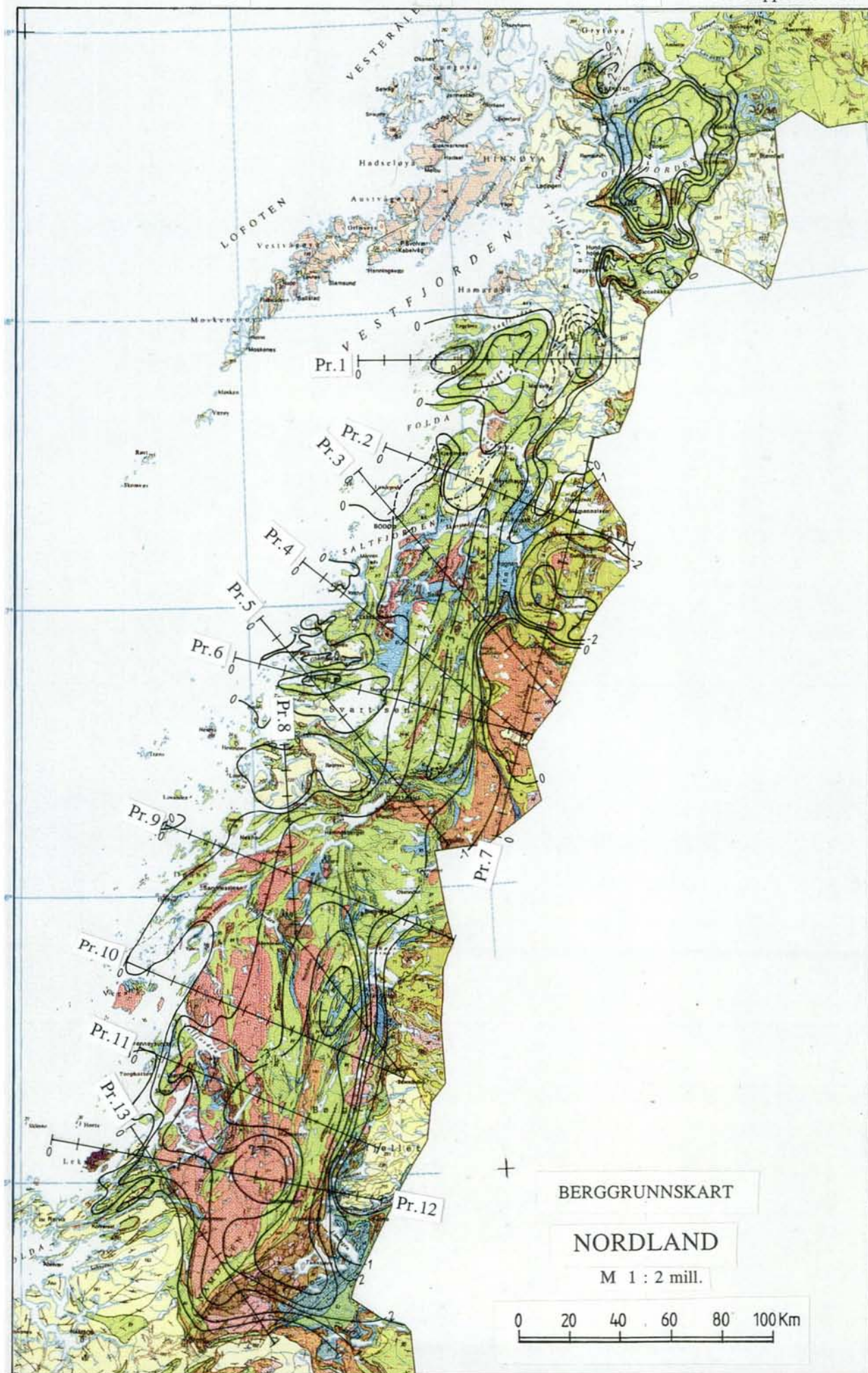
TABELL 1.

Bergarter/bergartsgrupper og densiteter brukt i modelleringen for profil 1 - 13.
 Untatt for vann og mantel er densitetene basert på utplukk fra NGUs database
 for petrofysikk. Forkortelser: RØD, Rødingsfjelldekkekompleks. BOD, Bodødekket.
 FAU, Fauskedekket. HEL, Helglandsdekket. SEV, Sevedekket.
 KØL, Køldekkekompleks. BEI, Beiardekket. GRG, Gargatisdekket.

Kropp nr.	densitet kg/m ³	bergart-bergartsgruppe	Profil.8		
Profil.1			Bakgrunn	2686	grunnfjell
			1	2661	granitt
Bakgrunn	2670	grunnfjell	2	2628	"
1	1000	vann	3	3000	gabbro
2	2350	sedimenter	4	2920	RØD
3	3300	mantel	5	2816	HEL
4-6	2810	RØD	6	2832	HEL
			7-8	2824	HEL
Profil.2			9-11	2808	HEL
Bakgrunn	2670	grunnfjell	12-13	2680	granitt
1	3300	mantel	14	2690	granitt
2	1000	vann	15	2748	SEV-KØL
3	2810	BOD	16	3316	mantel
4	2788	RØD	17	2724	granitt
5	2788	marmor,dolomitt	18	2778	HEL
6	2788	FAU			
7	2810	glimmersk,90%,amf.10%	Profil.9		
8	3000	gabbro og ultrabasitt	Bakgrunn	2686	grunnfjell
Profil.3			1-2	2808	HEL
Bakgrunn	2642	grunnfjell	3	3000	grønnstein
1	2810	BOD	4-7	2647	granitt
2-3	2788	BEI,RØD	Profil.10		
4	2572	GRG	Bakgrunn	2686	grunnfjell
5	3300	mantel	1	2740	porfyrisk granitt
Profil.4			2	2620	granitt,granodioritt
Bakgrunn	2642	grunnfjell	3	2680	granitt,granodioritt
1	3300	mantel	4	3300	mantel
2	2788	RØD	5-6	2690	kv.dioritt
3	2802	dioritt,monzonitt	7	2750	KØL
4	2789	marmor,dolomitt	8-13	2808	HEL
5-7	2788	BEI,RØD	14	3100	gabbro
8	2572	GRG	15	2620	granitt
9	1000	vann(ikke med)	Pr.11		
10	2642	granitt	Bakgrunn	2686	grunnfjell
11	2775	SEV,KØL,FAU	1-4	2808	HEL
Profil.5			5	2647	granitt,granodioritt
Bakgrunn	2642	grunnfjell	6	2900	monzonitt,dioritt,gabbro
1-4	2788	RØD	7	2710	granitt og annet
5	3000	gabbro,amfibolitt	8	2900	grønnstein,skifer
6	3300	mantel	9	2900	fyllitt,skifer
7	2820	gneis,amfibolitt	10-11	2900	amfibolitt
8	2840	gneis,amfibolitt	Pr.12		
Profil.6			Bakgrunn	2686	grunnfjell
Bakgrunn	2642	grunnfjell	1	3300	mantel
1	3300	mantel	2	2896	ultrabasitt,Leka
2-3	2788	RØD	3-7	2808	HEL
4	2788	BEI	8-9	2620	granitt,granodioritt
5	2696	granitt	10	2750	SEV,KØL
6	2775	SEV,KØL,FAU	11	3016	dyp ultrabasitt
7	2763	gneiser,skifer	12-13	2846	gabbro og annet,Leka
Profil.7			14	2470	granitt,70%,annet,30%
Bakgrunn	2642	grunnfjell	15-16	2690	kvartsdioritt,Trondhjemitt
1	3300	mantel	17	1000	vann
2	2788	RØD	18	2916	amfibolitt
3	2810	GAS,amf.(10%),gl.sk.(90%)	Profil.13		
4-5	2572	GRG,granitter	Bakgrunn	2686	grunnfjell
			1-5	2808	HEL
			6-7	2647	granitt
			8	3000	gabbro
			9	2808	Trondhjemitt



Figur 1. Bouguer anomalikart, Nordland. Gravimetrisk modellering langs profil 1 - 13. Anomalikartet er et utsnitt fra TYNGDEANOMALIKART NORGE, Norges geologiske undersøkelse og Statens kartverk (1992).



Figur 2 a. Geologisk kart med tolket dyp til grunnfjell, Nordland. Konturintervall 1 km. Gravimetrisk modellering langs profil 1-13. Det geologiske kartet er et utsnitt av BERGGRUNNSKART OVER NORGE, Sigmond, E.M.O. & al. (1983).

Tegnforklaring

Bergarter av prekambriisk - til devonske alder i den kaledonske fjellkjede

Dypbergarter (overveiende kaledonsk alder)

Granitt og granodioritt (stedvis foliert) / Granodioritt / Porfyrisk granitt
Kvartsdioritt, trondhjemit og tonalitt, ikke inndelt / Forskilret kvartsdioritt / Trondhjemit
Syenitt, monzonitt og monzodioritt / Nefelinsyenitt
Karbonatitt
Gabbro, metagabbro, amfibolitt, dioritt, ikke inndelt / ar- del av en ofiolitt
Amfibolitt (omfatter mulige vulkanitter)
Dioritt / Delomerte mafiske bergarter
Ultramafiske bergarter (olivinstein, peridotitt, serpentinit)

Omdannede vulkanske bergarter (kambro-silurisk alder)

Metarhyolitt, kvartskaratofyr, metadacitt / Sure og basiske vulkanitter i veksling / Meta-andesitt
Grønnstein og amfibolitt / Grønnstein og amfibolitt med diabasganger
Grønnstein med lag av sure vulkanitter / Agglomerat / Polymikt konglomerat / Serpentin-konglomerat
Hornblendegneis (omdannet luff) / Grønnskifer og kalkskifer

Omdannede sedimentære bergarter, stedege og skjovne (ordovicisk-, stedvis undersilurisk alder)

Kalkstein
Fyllitt, glimmerskifer / Leirskifer, mergelskifer og kalkstein
Glimmerskifer, fyllitt, gråvacke, stedvis lag av grønnstein og kalkskifer
Båndet kalkfyllitt og sandstein / Garbenskifer og metagråvacke
Metagråvacke, konglomerat og leirskifer eller fyllitt i veksling / Mørk glimmerrik leirskifer
Kalkspatholdig sandstein, til dels konglomeratisk
Metagråvacke og leirskifer eller glimmerskifer / Migmatilisert metagråvacke og leirskifer
Polymikt konglomerat

Omdannede sedimentære bergarter, stedege og skjovne (kambriisk - til underordovicisk alder, stedvis usikker alder)

Fyllitt, dels grafittholdig, dels med sandige og silte lag
Leirskifer, alunskifer, siltstein, sandstein, konglomerat
Glimmerskifer / Metagråvacke og skifer i veksling, stedvis også kvarts-sandstein
Polymikt konglomerat / Kvartsittkonglomerat / Migmatiltgneis
Kvartsitt og sandstein

Omdannede sedimentære bergarter (senprekambriisk og kambro-silurisk alder)

Glimmerskifer og fyllitt
Fyllitt / Glimmerskifer og metasandstein i veksling
Polymikt konglomerat / Migmatilisert glimmerskifer
Fyllitt, glimmerskifer, grønnskifer
Kalkspatmarmor / Dolomitmarmor
Kalkglimmerskifer og kalkfyllitt / Polymikt konglomerat med kalkspatholdig grunnmasse
Fellspatholdig kvartsitt, kalksandstein og glimmerskifer / Kvartsitt og grafittskifer eller leirskifer i veksling
Kvartsitt, metasandstein og konglomerat / Kvartsittkonglomerat

Omdannede sedimentære og vulkanske bergarter og gneiser (prekambriisk - og/eller kambro-silurisk alder)

Kalksilikatskifer og -gneis / Kalkglimmerskifer, stedvis konglomeratisk / Konglomerat

Omdannede sedimentære og vulkanske bergarter og gneiser (prekambriisk - og/eller kambro-silurisk alder)

Kalkspatmarmor og dolomitmarmor
Kalksilikatskifer og -gneis / Kalkglimmerskifer, stedvis konglomeratisk / Konglomerat
Glimmerskifer og glimmergneis / Migmatilisert glimmerskifer og glimmergneis
Fyllitt og kvartsglimmerskifer / Fyllitt av antatt ordovicisk alder
Granatglimmerskifer, metasandstein, amfibolitt, meta-andesitt
Båndet kvartsglimmerskifer, kvartsitt, dels med grafittfyllitt / Kvartsfyllitt, kvartslitt glimmerskifer, dolomitt
Amfibolitt med lag av glimmerskifer / Grønne skifer, amfibolitt og gneis
Lys gneis og amfibolitt i veksling, antatt vulkansk opprinnelse
Gneis, antatt opprinnelig kvartsdioritt og granitt

Omdannede sedimentære bergarter, stedvis størkningsbergarter (senprekambriisk alder)

Kvartsitt og metasandstein
Sandstein, kvartsitt, leirskifer og dolomitt
Tillitt / Sandstein, kvartsitt med konglomerat
Kvartsitt / Sandstein og konglomerat / Polymikt konglomerat
Mørk sandstein, stedvis konglomeratisk / Sandstein og leirskifer i veksling
Kalkstein og skifer / Dolomitt / Kalkspatførende sandstein, dolomitt, fyllitt
Leirskifer, leirstein, slamstein (yngre enn tillitten) / Leirstein og slamstein (eldre enn tillitten)
Kvartsskifer og meta-arkose
Diamiktitt / Metasandstein, fyllitt, kalkstein, dolomitt
Mørk, fellspatisk sandstein / Fellspatholdig kvartsitt med kloritt-sericittskifer og konglomerat
Metasandstein med lag av amfibolitt / Metasandstein, stedvis migmatittisk
Konglomerat / Metasandstein og grønnskifer (forvitringsmateriale fra basiske størkningsbergarter)
Metabasalt/Gabbro

Omdannede bergarter av prekambriisk alder i kaledonske dekker

Charnockittiske til anortosittiske bergarter, ikke inndelt / Ultramafiske bergarter
Charnockitt, hyperstengranodioritt, enderbitt / Mangeritt, hyperstensyenitt, jotunitt
Gabbro, noritt, hyperstendioritt / Anortositt / Leuco-gabbro (anortositt-gabbro)
Gneis, folierte, sure og intermediære charnockittiske bergarter
Amfibolitt, folierte, basiske (charnockittiske) bergarter / Amfibolitt og gneis
Granittisk- til tonalittisk gneis, migmatittisk gneis, øyegneis, stedvis med lag av amfibolitt / Konglomerat
Granitt, foliert granitt / Tonalitt, kvartsdioritt
Eklogitt / Oppknust granitt og migmatitt, blastomylonitt
Båndet granodiorittisk gneis med amfibolittlag / Amfibolitt, kvartsitt, gneis
Amfibolitt og oligoklasitt/migmatitt og amfibolitt / Migmatittisk granatgneis med mafiske lag og ganger



Glimmergneis, stedvis migmatittisk / Kalkglimmerskifer, dolomitt, grønnstein i varierende mengde
Øyegneis / Blastomylonittisk øyegneis
Granittisk gneis, antatt metarhyolitt
Metadacitt og meta-andesitt
Metabasalt / Amfibolitt og gabbro
Amfibolitt, kvartsitt, gneis / Kvartsitt, kvartsskifer / Konglomerat

Bergarter av overveiende prekambriisk alder, stedvis kaledonsk påvirket. (I området Namsos-Haugesund).

Dypbergarter og gangbergarter, massive og folierte

Granitt (stedvis granodioritt) middels- til grovkornet / Granitt, svakt foliert
Foliert granitt og granodioritt / Foliert kvartsdioritt, tonalitt
Pyroxenmonzonitt (mangeritt)
Amfibolitt, metagabbro, gabbro, ikke inndelt
Gabbro, metagabbro
Anortositt
Ultramafiske bergarter
Eklogitt (alder usikker)

Omdannede sedimentære og vulkanske bergarter

Marmor
Glimmerskifer og glimmergneis / Glimmerskifer, metarhyolitt, metabasalt
Kvartsitt og kvartsskifer, meta-arkose
Finkornet granittisk gneis (antatt omdannet rhyolitt)
Amfibolitt (antatt omdannet basalt)

Overveiende gneiser av forskjellig opprinnelse

Båndgneis, glimmergneis, hornblendegneis, antatt omdannede sedimentære og vulkanske bergarter, stedvis migmatittiske
Kvartsrik gneis, finkornet gneis (antatt omdannede sedimentær), kvartsitt
Gneis av charnockittisk karakter, ofte mylonittisk, med lag av anortositt
Granodiorittisk gneis med hyppige finkornete biotitt- og hornblenderike grå gneiser / Hornblendeførende kvartsdiorittisk gneis
Granittisk øyegneis / Foliert granitt
Granodiorittisk gneis / Grovkornet glimmergneis, migmatitt
Migmatittisk gneis, granittisk og granodiorittisk sammensetning
Amfibolitt og båndgneis

Dypbergarter og gangbergarter (proterozoiske alder)

Granitt (stedvis granodioritt), middels- til grovkornet, stedvis porfyrisk
Porfyrisk granitt / Hornblendegranitt / Charnockitt
Granitt, svakt foliert / Granitt med inneslutninger av gneis, migmatitt og skifer
Granitt, fin- til middelskornet / Kvartsporfyrr
Kvartsdioritt, tonalitt, granodioritt, ikke inndelt / Kvartsdioritt
Monzonitt / Pyroxen-kvartsmonzonitt, pyroxenmonzonitt (kvartsmangeritt, mangeritt)
Monzogabbro, monzodioritt, kvartsmonzodioritt / Monzonoritt (jotunitt)
Amfibolitt, metagabbro, gabbro, ikke inndelt / Dioritt / Gabbro, metagabbro
Noritt / Noritt og anortositt / Anortositt / Noritt og anortositt, forskifret
Diabasganger
Ultramafiske bergarter

Omdannede sedimentære og vulkanske bergarter (proterozoiske alder)

Kalkstein, dolomitt, marmor / Kalkspatførende skifer
Karbonførende leirskifer, grafittfyllitt, omdannet tuffitt, amfibolitt
Glimmerskifer, metagråvacke, amfibolitt, metarhyolitt m.fl. / Konglomerat med boller av grønnstein og gneis
Glimmerskifer og -gneis / Kvartsitt, kvartsskifer / Konglomerat
Metasandstein (meta-arkose, kvartsskifer, kvartsitt) / Konglomerat
Finkornet granittisk gneis (metasandstein og/eller metarhyolitt) og amfibolitt / Sandstein og konglomerat (boller av rhyolitt)
Omdannede vulkanske bergarter, ikke inndelt / Metarhyolitt, metarhyolitt med konglomerat og/eller agglomerat
Metarhyolitt og metabasalt / Finkornet granittisk gneis (antatt omdannet rhyolitt)
Metadacitt og meta-andesitt, vesentlig omdannede tuffer / Konglomerat, agglomerat
Grønnstein, amfibolitt (omdannet basalt) / Amfibolitt (antatt omdannet basalt)
Omdannet ultramafisk lava

Folerte sure dypbergarter (proterozoiske alder)

Granitt og granodioritt
Kvartsdioritt og tonalitt
Øyegneis og øyegranitt (omdannet porfyrgranitt)
Granitt, finkornet

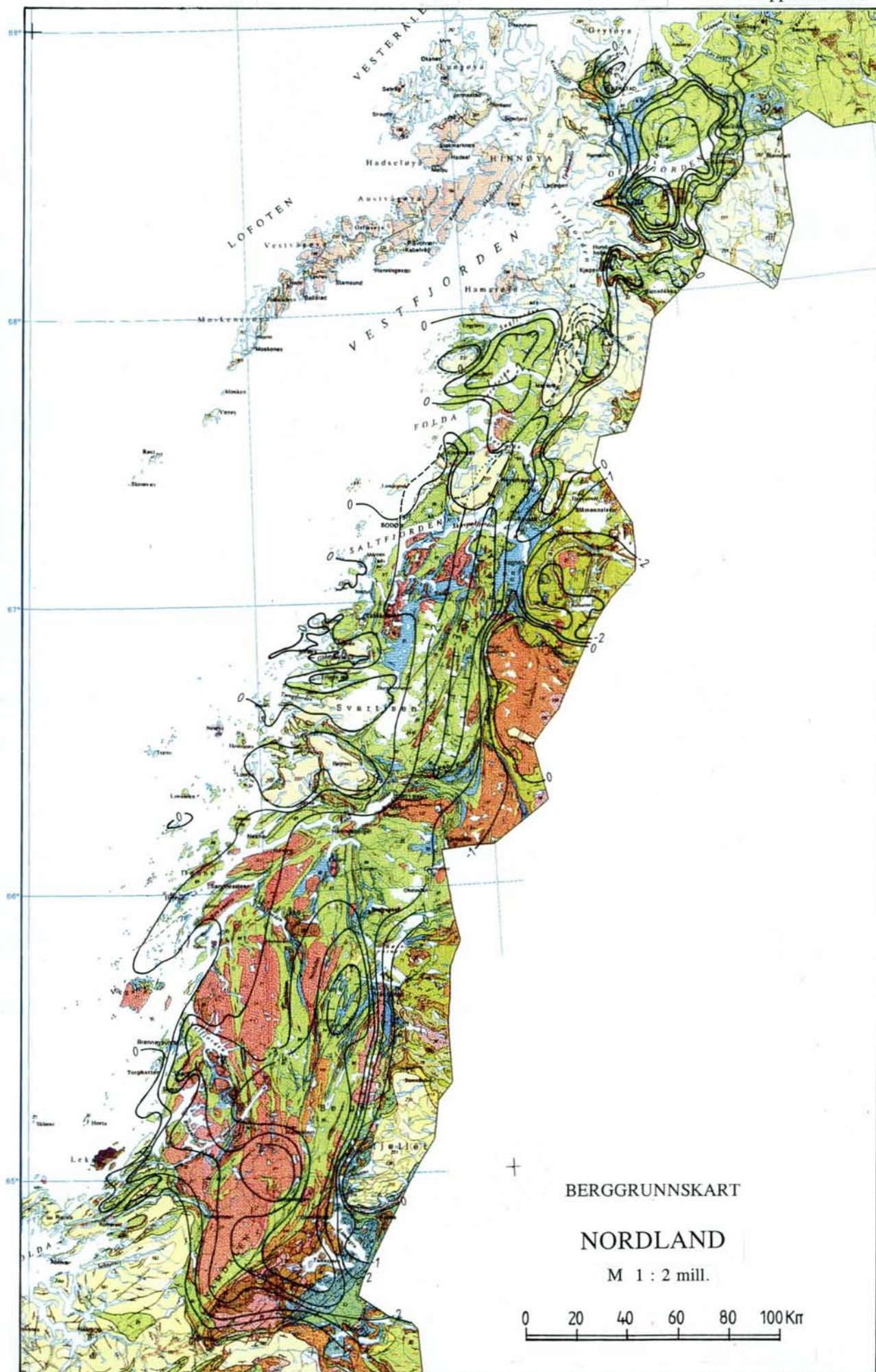
Gneiser og andre omdannede bergarter (proterozoiske alder)

Gneiser av ulik sammensetning og opprinnelse, amfibolitt, migmatitt m.m. / Granittisk gneis / Granodiorittisk, migmatittisk gneis
Gneis, sterkt mylonittisert, blastomylonitt / Finkornet, migmatittisk lepptittgneis
Øyegneis / Granodiorittisk hornblendeførende gneis
Kvartsdiorittisk, tonalittisk gneis / Migmatitt
Båndet granittisk til granodiorittisk gneis / Kvartsitt, kvartsrik gneis / Tonalittisk og kvartsdiorittisk gneis, båndet og med amfibolittlag
Diorittisk gneis med soner av kvartsdiorittisk og granodiorittisk gneis og amfibolitt
Granatførende migmatitt, stedvis med cordieritt eller spinell
Båndet biotittisk gneis, amfibolitt, migmatitt
Gneis av charnockittisk karakter, bergarter i granulittfacies
Migmatittisk to-glimmergneis (omdannede sedimentære bergarter) / Granulitt
Dypbergarter (senarkaiske alder)
Granitt, granodioritt / Foliert granitt, stedvis øyegneis/Monzonitt
Ultramafiske bergarter

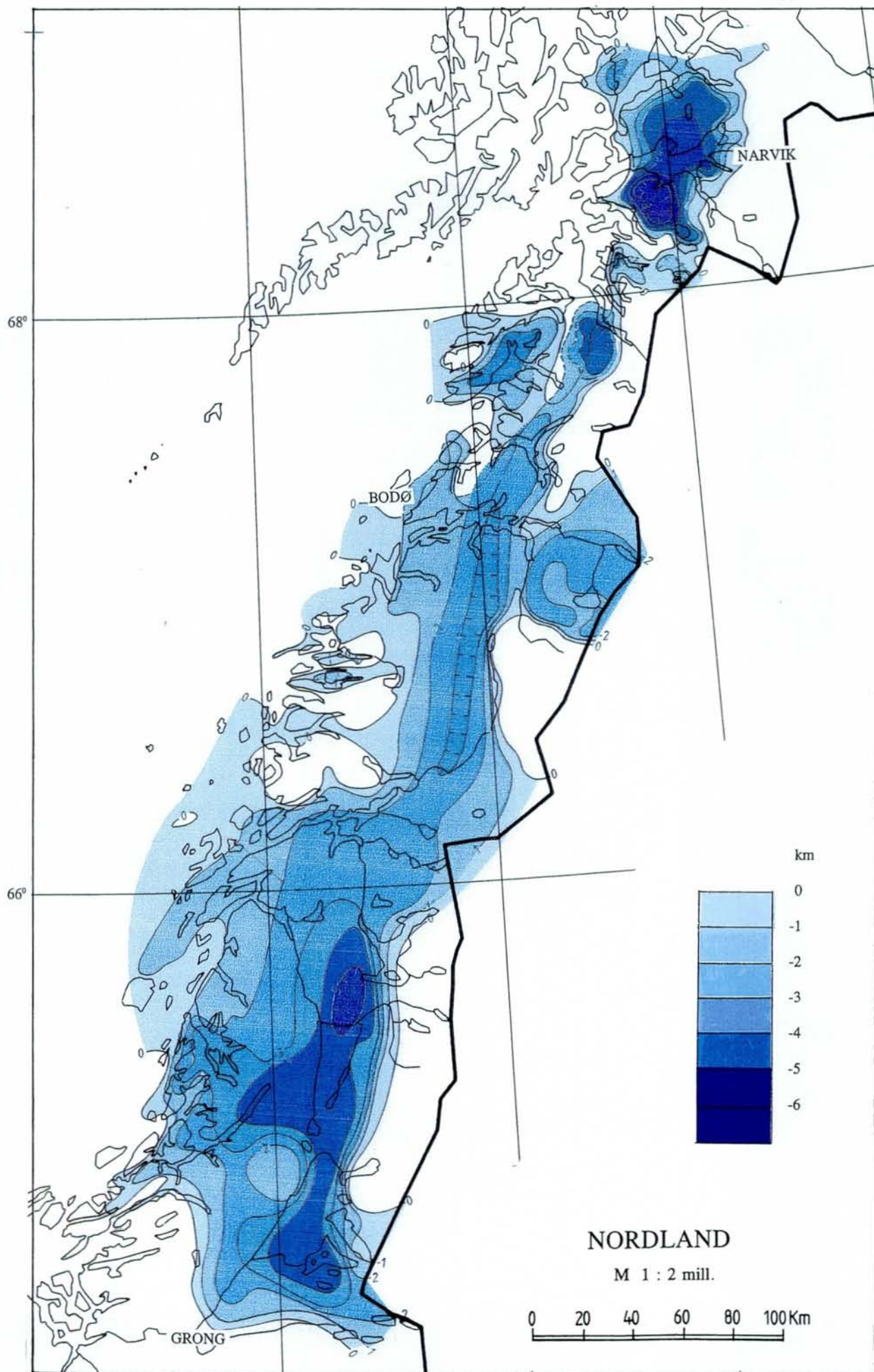
Omdannede bergarter (arkaiske alder)

Glimmerskifer, biotitt-hornblendegneis, kvartsitt, metarhyolitt og jernmalm
Meta-arkose, kvartsitt / Konglomerat
Amfibolitt, hornblendegneis
Granittisk gneis / Granittisk gneis med nettverk av granittårer / Granodiorittisk gneis
Granittisk gneis og glimmergneis / Granittisk gneis med hornblendegneis, stedvis med amfibolitt
Glimmerskifer og glimmergneis / Samme bergarter, stedvis migmatittiske / Samme bergarter migmatittiske

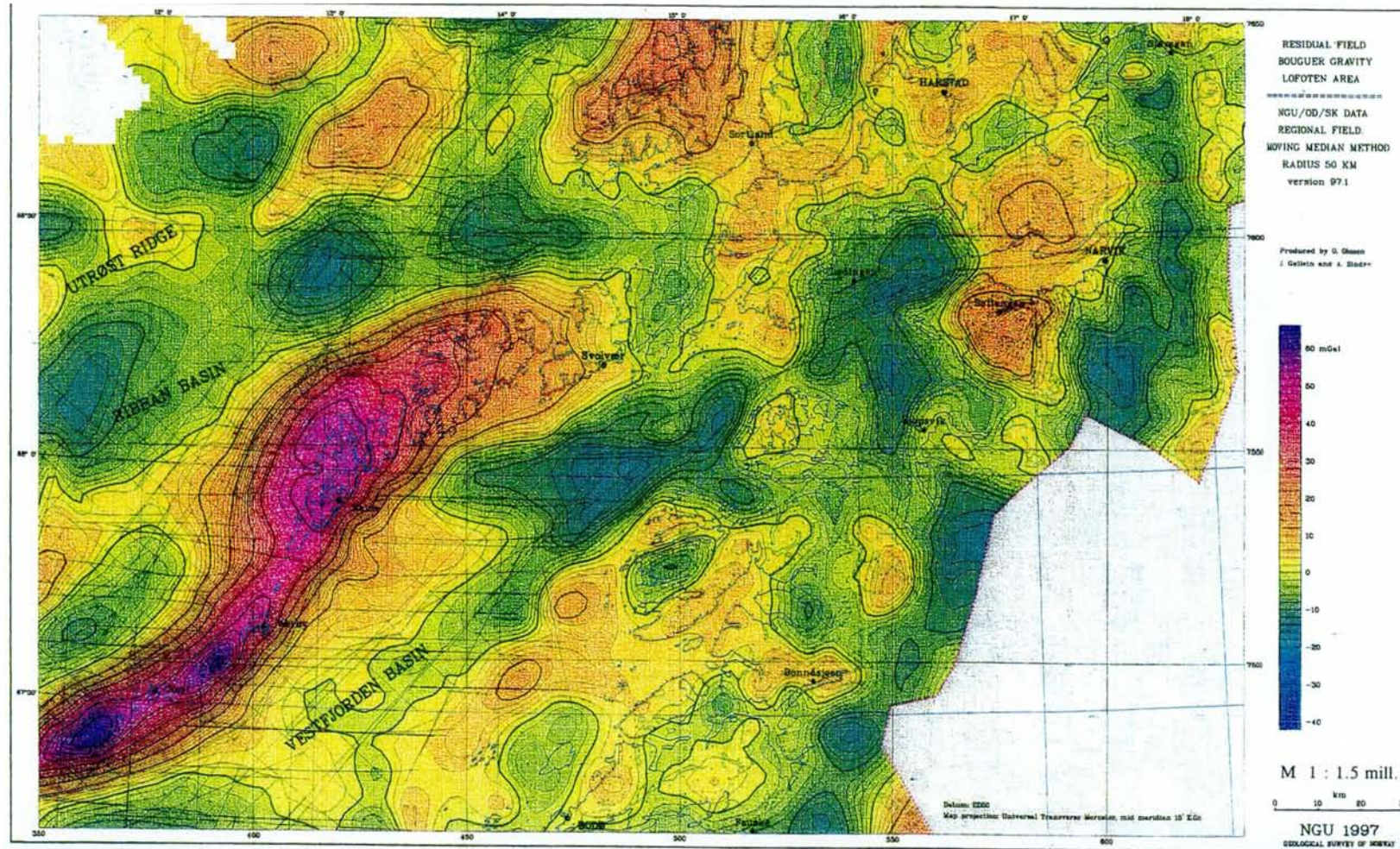
Figur 2 b. Geologisk tegnforklaring.



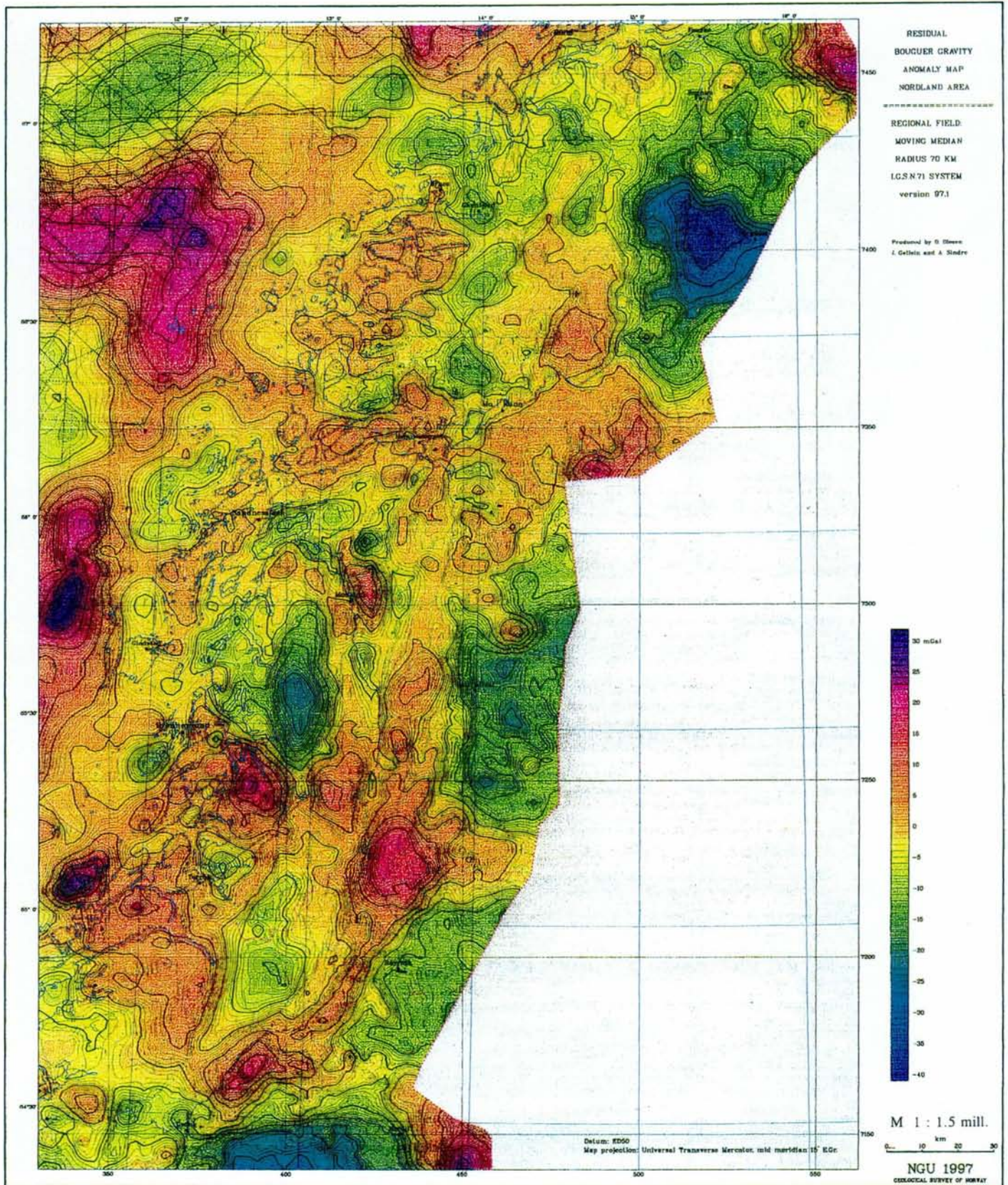
Figur 2 c. Geologisk kart med regional tolkning av dyp til basement i Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag. Konturintervall 1 km.



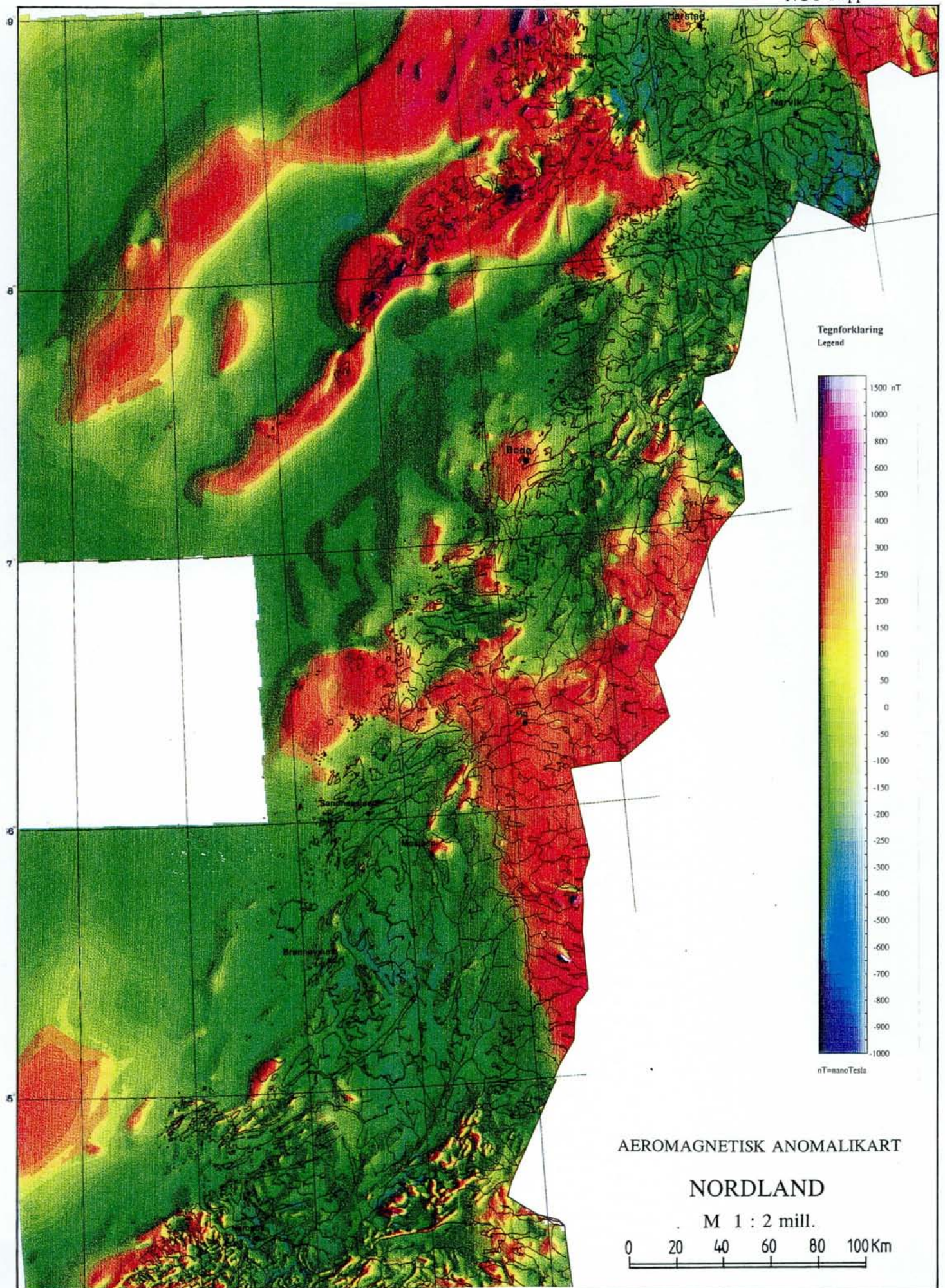
Figur 3. Regional tolkning av dyp til basement i Nordland og den nordligste delen av Nord-Trøndelag fra gravimetriske data. Konturintervall 1 km.



Figur 4. Residual Bouguer anomalikart, Nordland. Nordlig del.

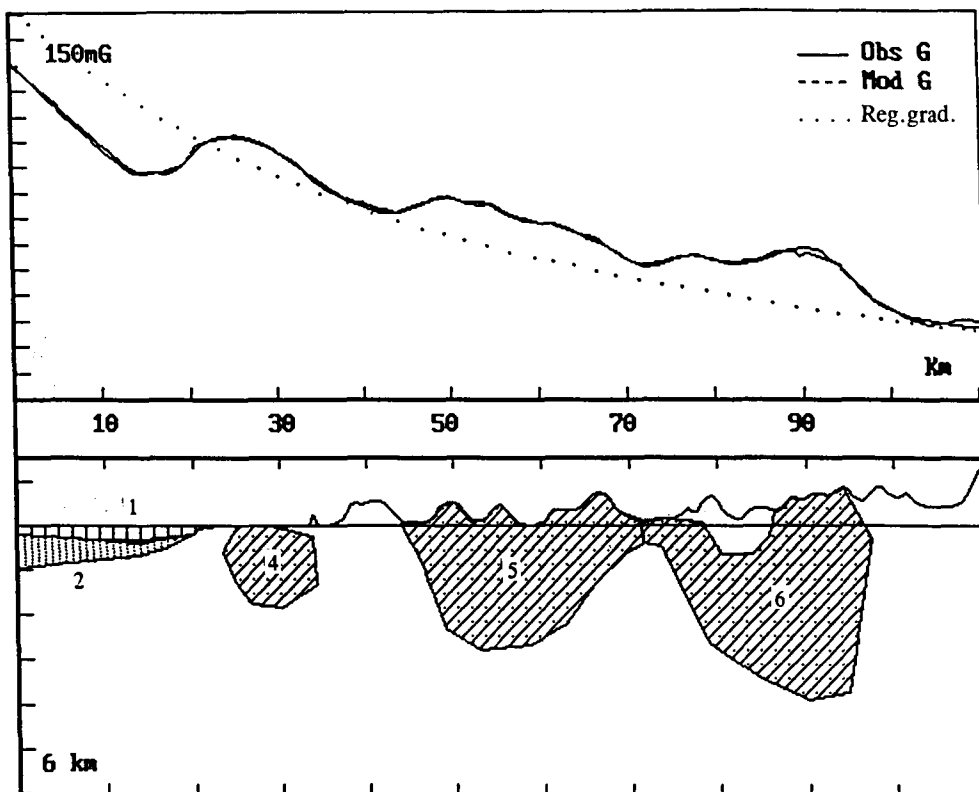


Figur 5. Residual Bouguer anomalikart, Nordland. Sørlig del.



Figur 6. Aeromagnetisk anomalikart, Nordland. Utsnitt fra AEROMAGNETISK ANOMALIKART NORGE, Norges geol.unders. (1992).

Profil 1

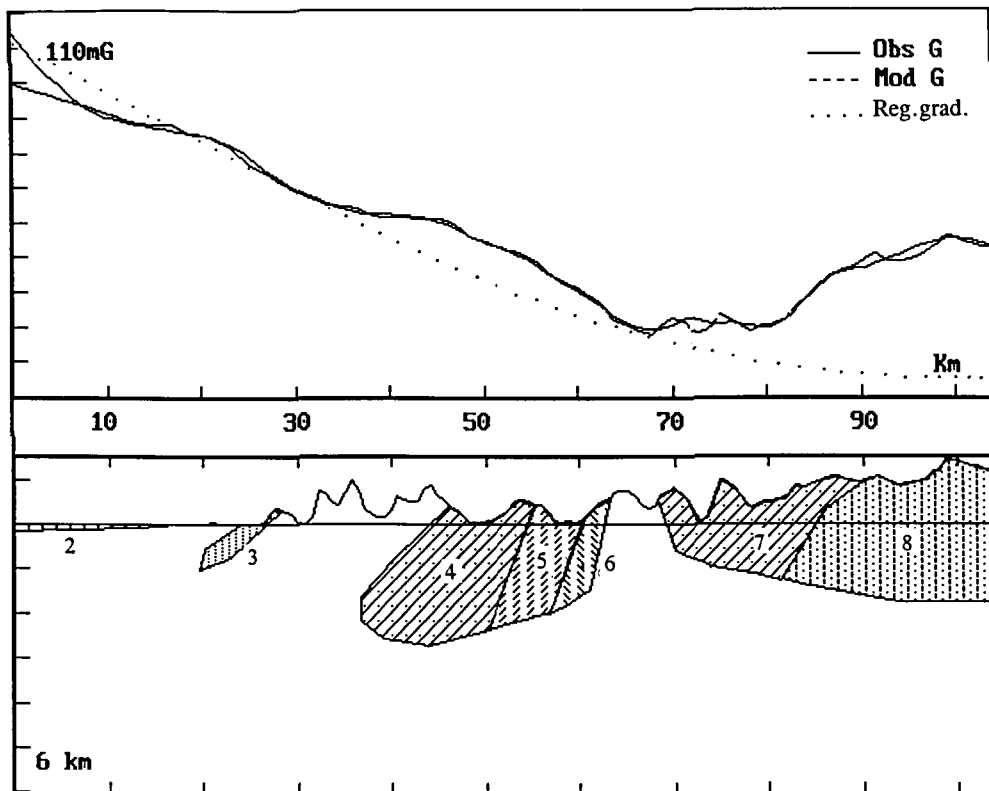


Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.670	grunnfjell
1	1.000	vann
2	2.350	sedimenter
3	3.300	mantel
4-6	2.810	RØD

Figur 7, side 1-7.

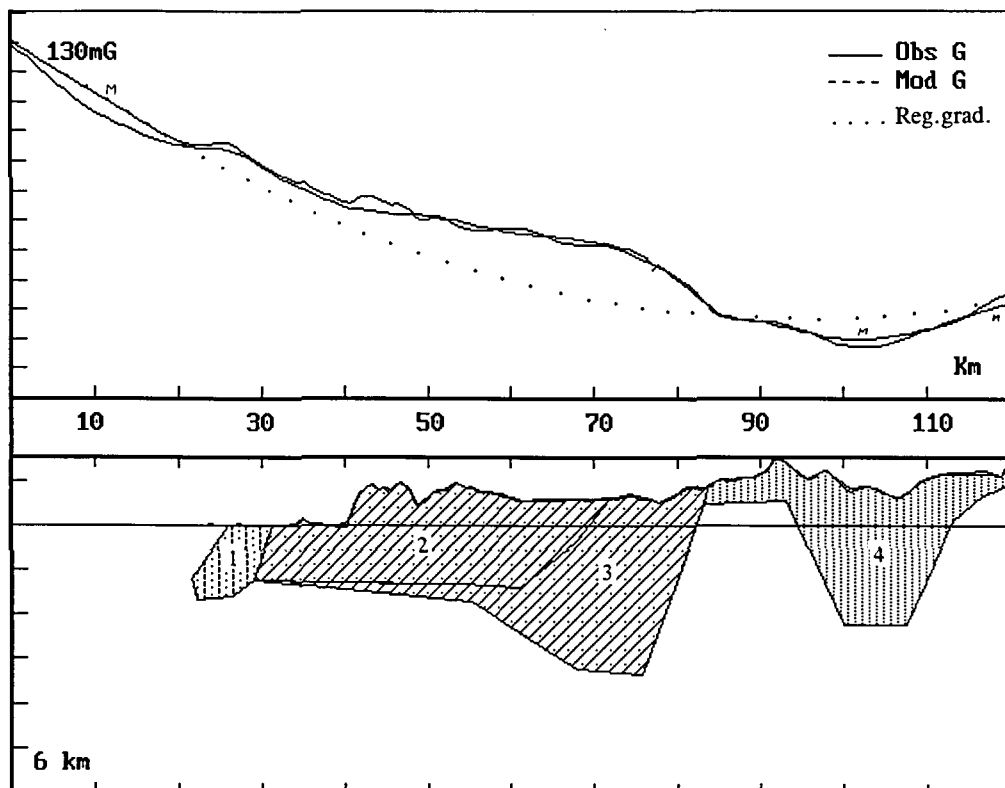
Gravimetrisk modellering langs 13 profiler mellom Hamarøy og Grong. Tykkelsen av de kaledonske bergartene er beregnet ved hjelp av modelleringsprogrammet IMP, Torsvik, H. (1992). Datagrunnlaget for undersøkelsen er NGUs databaser for gravimetri og petrofysikk. Dataprogrammet GDB2, Smethurst, M.A. (1992), er benyttet til profilutplukk fra griddet gravimetrisk datasett. Profilene 9, 11 og 13 viser residualanomalier. De andre profilene viser Bouguer-anomalier, og disse er modellert med dyp til Moho, som minker fra svenskegrensa mot havet. Regionalgradienten skyldes forandring i dyp til Moho. Bergartsgrenser i overflaten er tatt fra geologiske kart i målestokk 1:250 000. Densiteter er plukket ut av databasen for petrofysikk innenfor de aktuelle områdene. Noen steder mangler bergartsprøver, og en har da brukt densiteter for tilsvarende bergarter i nærliggende områder. Noen steder er flere smale soner av forskjellige bergarter slått sammen og er gitt en gjennomsnittsdensitet. På figuren er densiteten gitt i tusen kg/m³. Forkortelser: HEL, Helgelandssedimentet. BOD, Bodøsedimentet. FAU, Fauskedekket. SEV, Sevedekket. KØL, Køldekkekompleks. BEI, Beiarsedimentet. GRG, Gargatissedimentet. RØD, Rødingsfjelldekkekompleks.

Profil 2



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.670	grunnfjell
1	3.300	mantel
2	1.000	vann
3	2.810	BOD
4	2.788	RØD
5	2.788	marmor, dolomitt
6	2.788	FAU
7	2.810	glimmersk, 90%, amf. 10%
8	3.000	gabbro og ultrabasitt

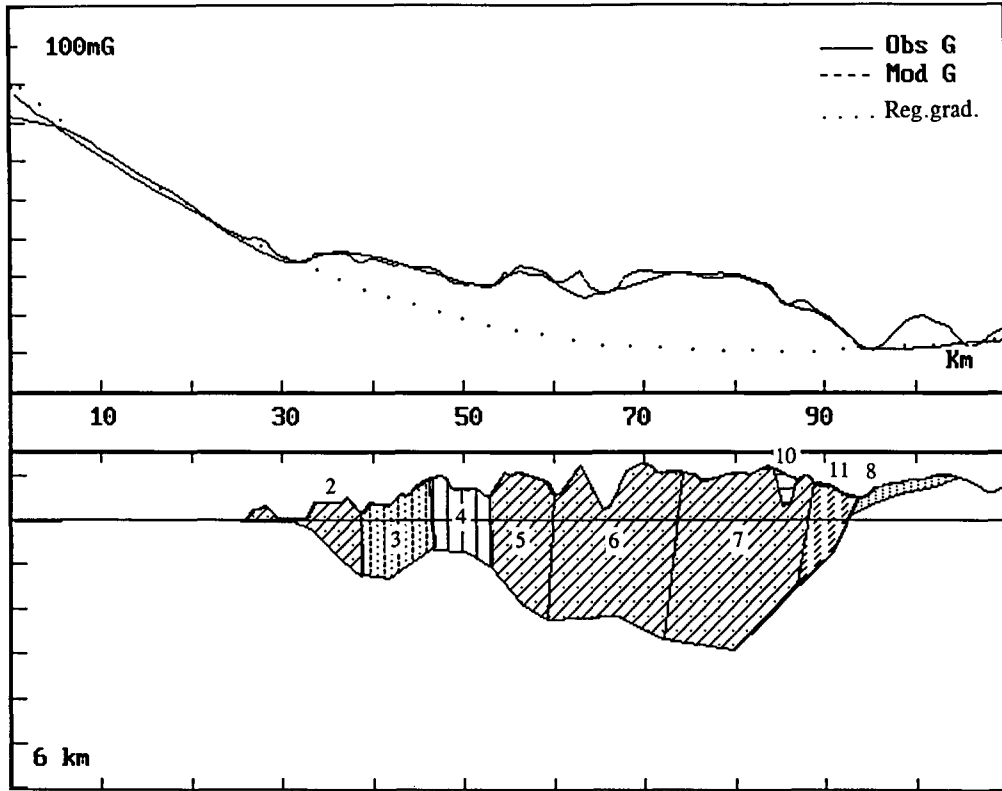
Profil 3



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.642	grunnfjell
1	2.810	BOD
2-3	2.788	BEI, RØD
4	2.572	GRG
5	3.300	mantel

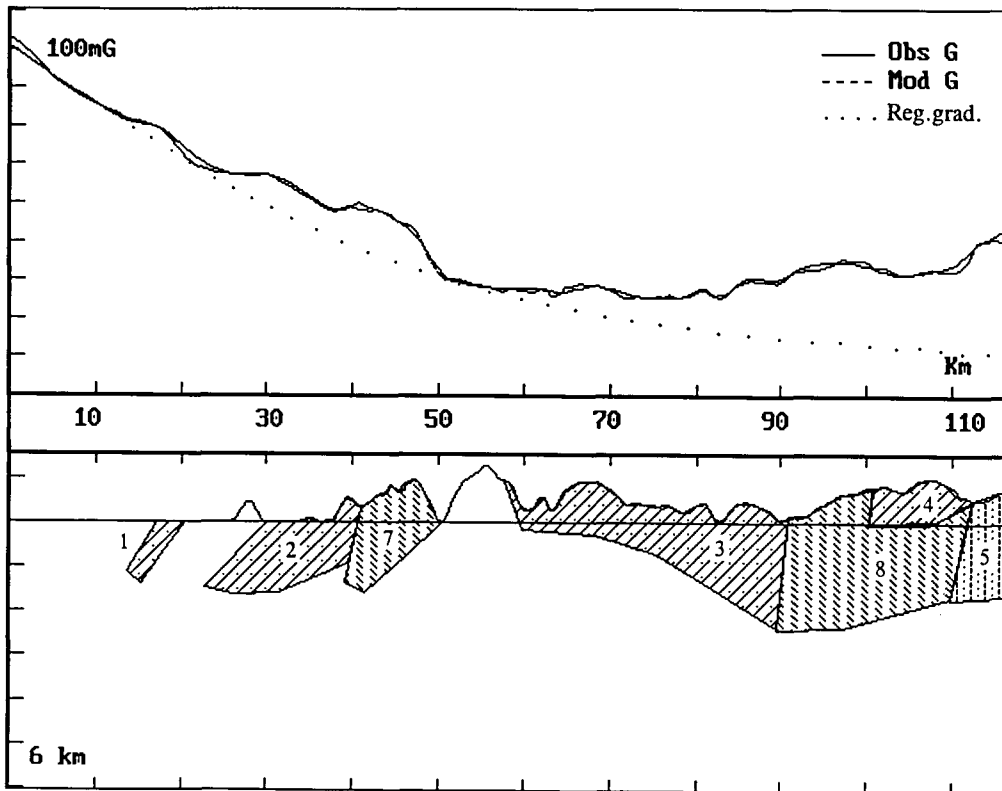
Figur 7, side 2. Profil 2 og 3.

Profil 4



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.642	grunnfjell
1	3.300	mantel
2	2.788	RØD
3	2.802	dioritt,monzonitt
4	2.789	marmor,dolomitt
5-7	2.788	BEI,RØD
8	2.572	GRG
9	1.000	vann(ikke med)
10	2.642	granitt
11	2.775	SEV,KØL,FAU

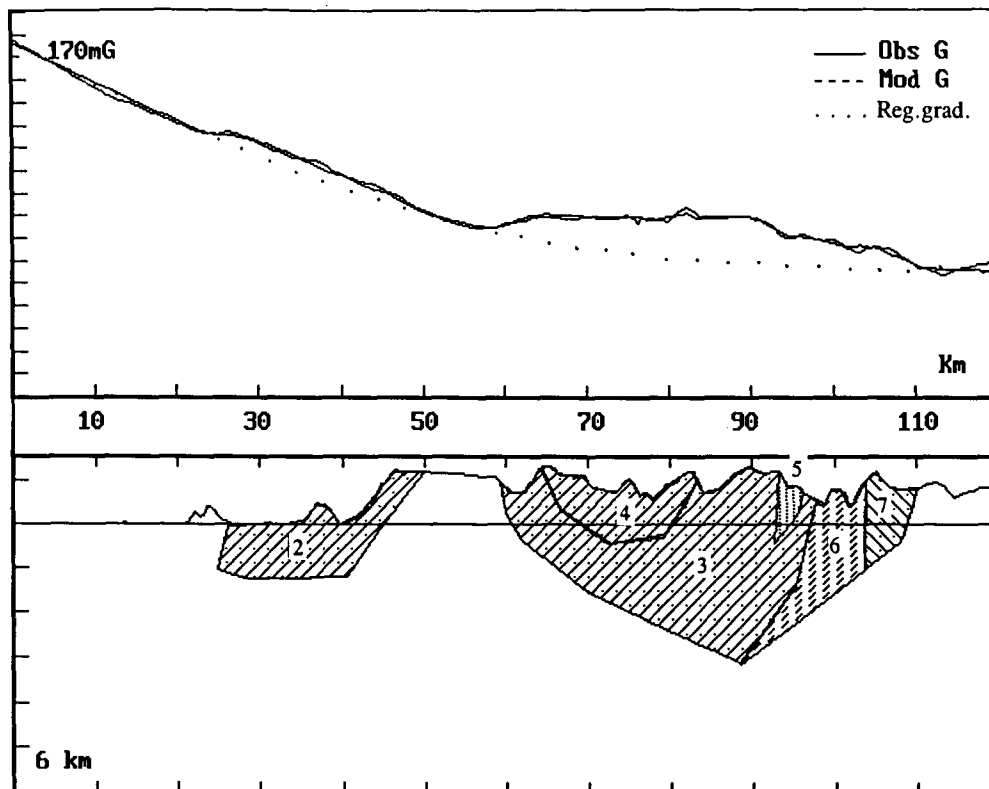
Profil 5



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.642	grunnfjell
1-4	2.788	RØD
5	3.000	gabbro,amfibolitt
6	3.300	mantel
7	2.820	gneis,amfibolitt
8	2.840	gneis,amfibolitt

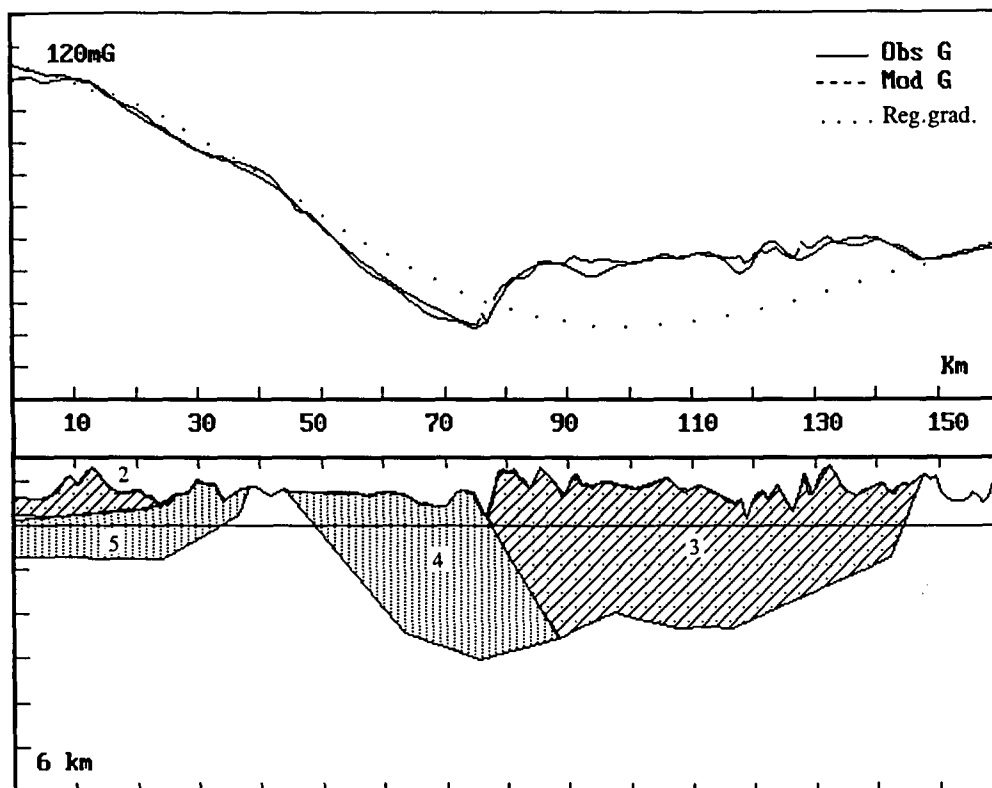
Figur 7, side 3. Profil 4 og 5.

Profil 6



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.642	grunnfjell
1	3.300	mantel
2-3	2.788	RØD
4	2.788	BEI
5	2.696	granitt
6	2.775	SEV, KØL, FAU
7	2.763	gneiser, skifre

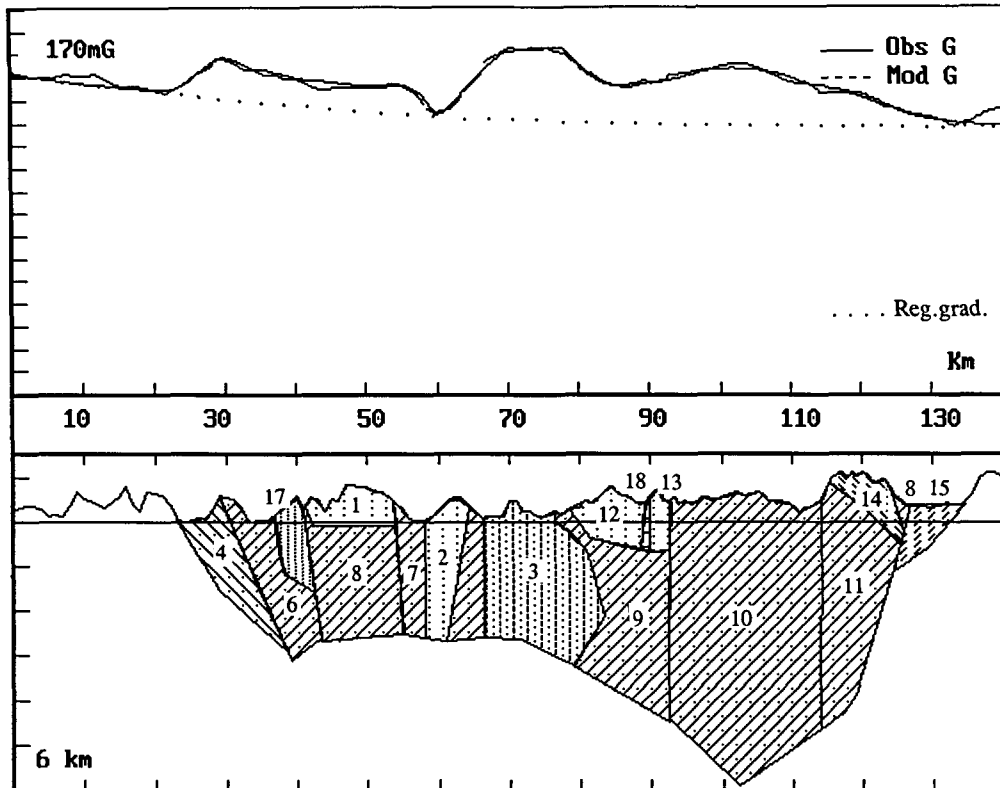
Profil 7



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.642	grunnfjell
1	3.300	mantel
2	2.788	RØD
3	2.810	GAS, amf. (10%), gl. sk. (90%)
4-5	2.572	GRG, granitter

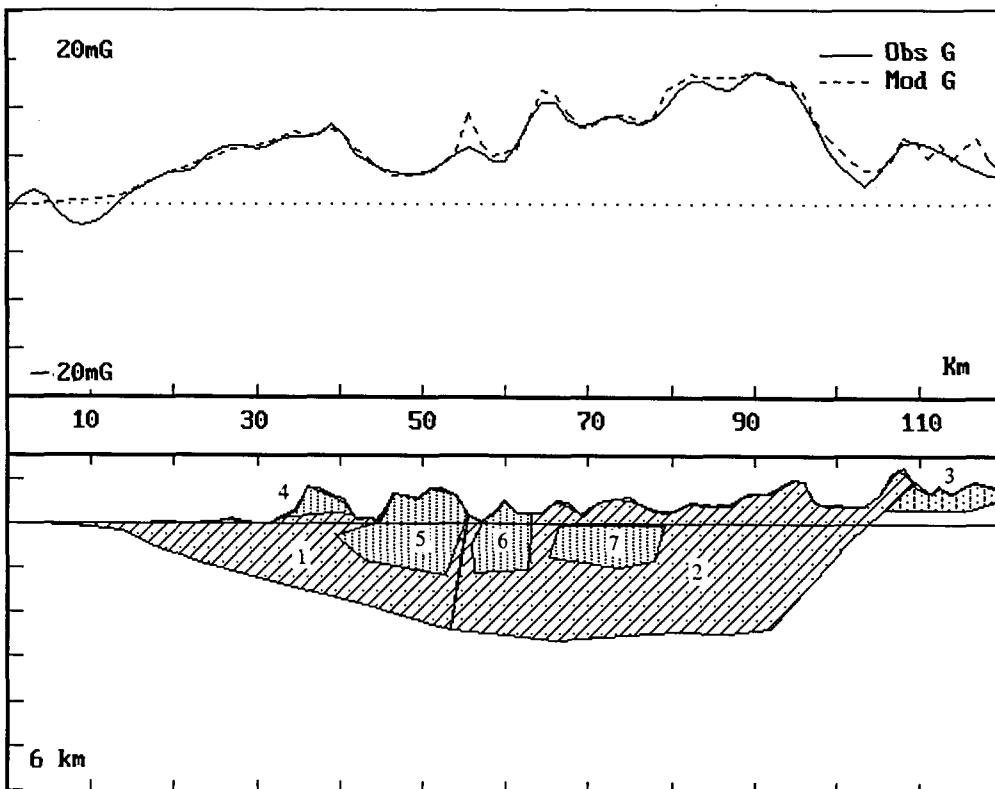
Figur 7, side 4. Profil 6 og 7.

Profil 8



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.686	grunnfjell
1	2.661	granitt
2	2.628	"
3	3.000	gabbro
4	2.920	RØD
5	2.816	HEL
6	2.832	HEL
7-8	2.824	HEL
9-11	2.808	HEL
12-13	2.680	granitt
14	2.690	granitt
15	2.748	SEV-KØL
16	3.316	mantel
17	2.724	granitt
18	2.778	HEL

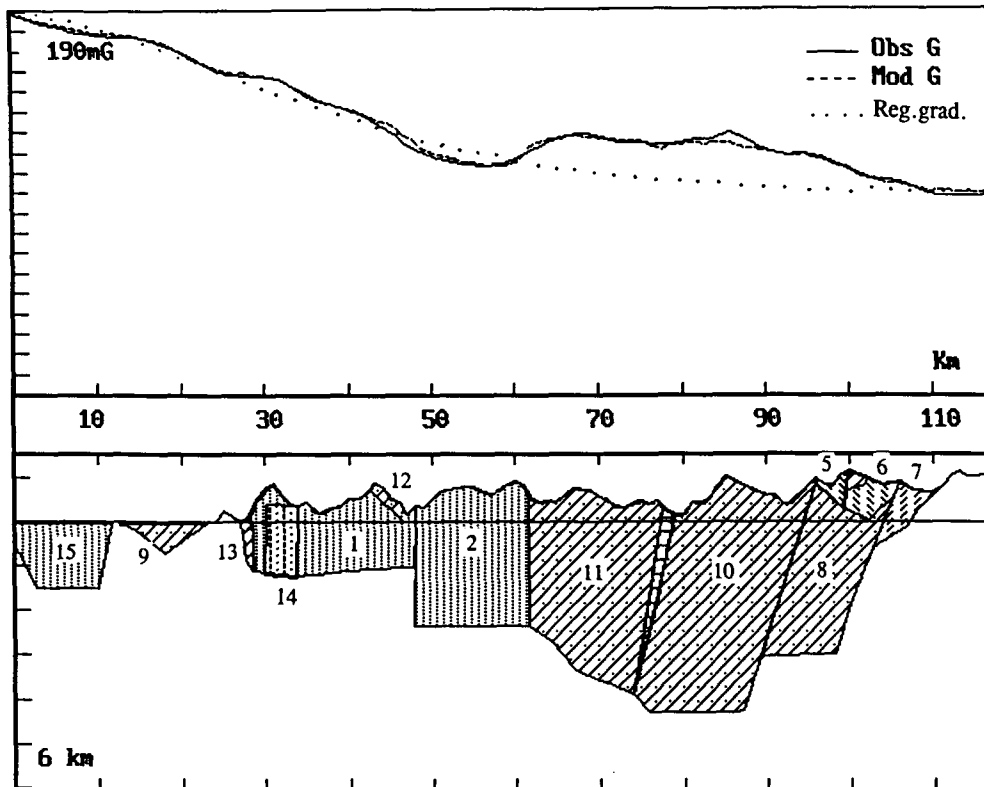
Profil 9



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.686	grunnfjell
1-2	2.808	HEL
3	3.000	grønnstein
4-7	2.647	granitt

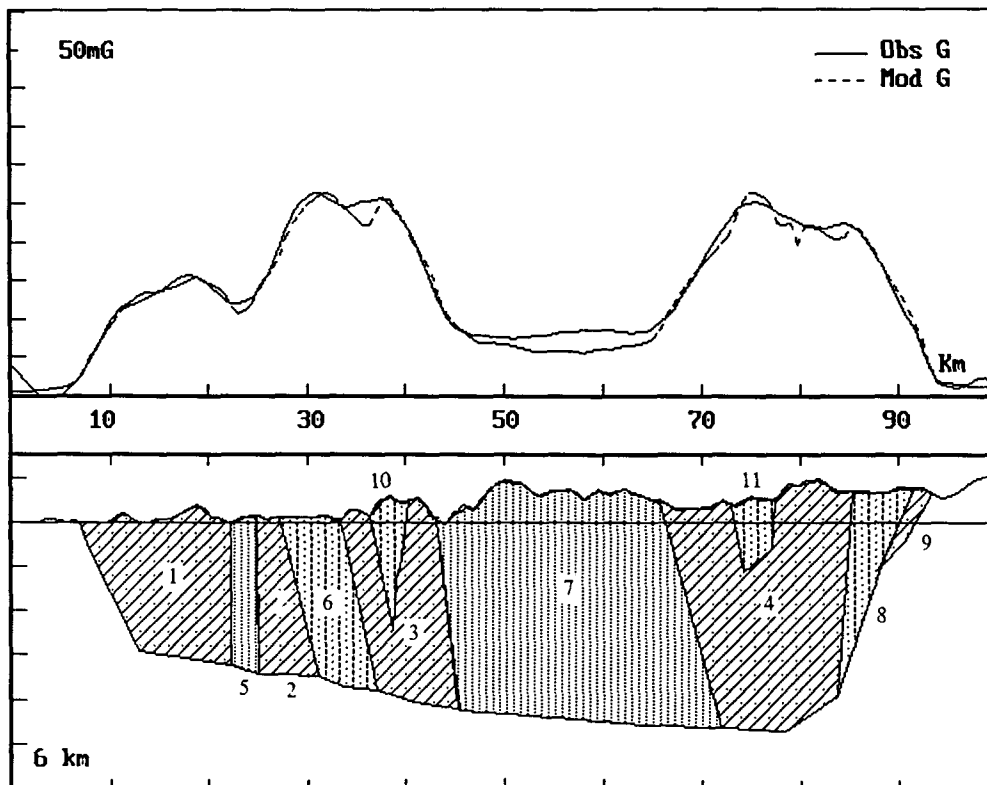
Figur 7, side 5. Profil 8 og 9.

Profil 10



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.686	grunnfjell
1	2.740	porfyrisk granitt
2	2.620	granitt, granodioritt
3	2.680	granitt, granodioritt
4	3.300	mantel
5-6	2.690	kv. dioritt
7	2.750	KØL
8-13	2.808	HEL
14	3.100	gabbro
15	2.620	granitt

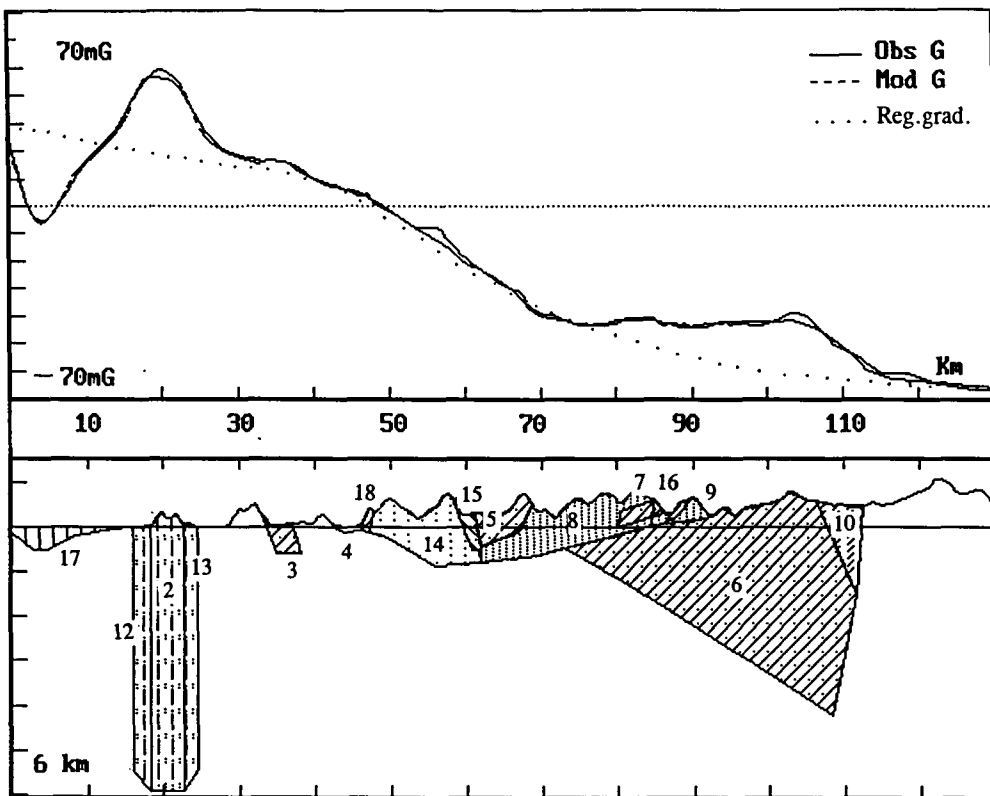
Profil 11



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.686	grunnfjell
1-4	2.808	HEL
5	2.647	granitt, granodioritt
6	2.900	monzonitt, dioritt, gabbro
7	2.710	granitt og annet
8	2.900	grønnstein, skifer
9	2.900	fyllitt, skifer
10-11	2.900	amfibolitt

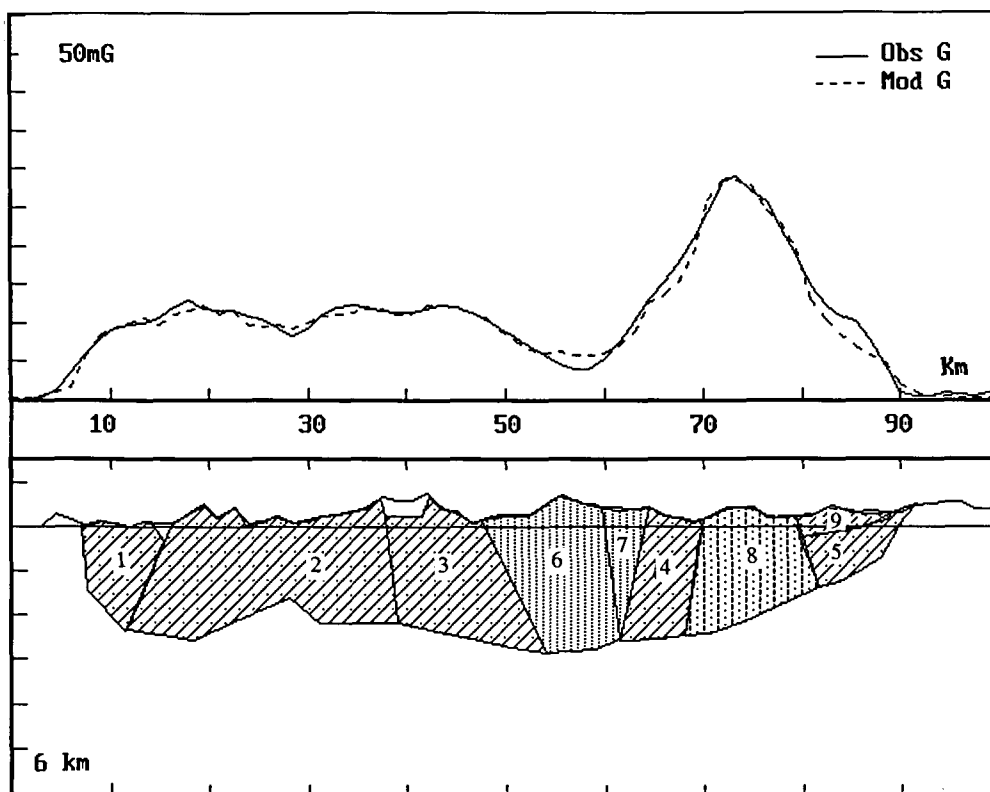
Figur 7, side 6. Profil 10 og 11.

Profil 12



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.686	grunnfjell
1	3.300	mantel
2	2.896	ultrabasitt, Leka
3-7	2.808	HEL
8-9	2.620	granitt, granodioritt
10	2.750	SEV, KØL
11	3.016	dyp ultrabasitt
12-13	2.846	gabbro og annet, Leka
14	2.470	granitt, 70%, annet, 30%
15-16	2.690	kvartsdioritt, Trondhemitt
17	1.000	vann
18	2.916	amfibolitt

Profil 13



Kropp	densitet	bergart
Bakgrunn	2.686	grunnfjell
1-5	2.808	HEL
6-7	2.647	granitt
8	3.000	gabbro
9	2.808	Trondhemitt

Figur 7, side 7. Profil 12 og 13.