

- Observerad håll, t.v., tunnel, t.h. Observed outcrop, left, tunnel, right
- ⊙ Kärnbörning, t.v., kabborrning, t.h. Core drilling, left, percussion drilling, right
- ▽ Stenbrott; i drift, t.v., nedlagt, t.h. Quarry; in operation, left, abandoned, right
- A — B Profil Cross-section
- Litologisk kontakt Lithological contact
- Överkjutning inom enhet Thrust within unit
- Bas för yngre skolberggrunden, endast i profil Base of lower allochthon, only in profile
- Antiklinal, t.v., synklinal, t.h. Anticline, left, syncline, right
- Lagring: gradtal för stupning, t.v., vertikal stupning, mitten, horisontell, t.h. Bedding: dip in degrees, left, dip vertical, middle, horizontal, right
- Foliation, gradtal för stupning Fold axis, dip in degrees
- Veckavel, gradtal för stupning Fold axis, dip in degrees

- Kalksten, tunnbankad-flockbankad eller oregelbundet lagrad, massiv, mörkt grå (Bergskalksten) Limestone, thin-bedded to thick-bedded, locally massive, dark grey (Berge Limestone Formation)
- Metasandsten, tunnbankad-flockbankad med skiffriga siltinlagringar (Kyrkä- och Edekvartsit) Meta-sandstone, thin-bedded to thick-bedded with silty siltstone (Kyrkä and Ede Quartzite Formations)
- Kalksten med tunna skiffermellanlagringar, oregelbundet lagrad, finknölig, grå (Furulunds-kalksten) Limestone, irregularly bedded, light grey, very fine-grained (Ständon Limestone)
- Skiffrig siltsten med inlagringar av kalkstenbankar eller -linser, mörkgrå eller svart (Kogsta- och Fjäckaskiffer) Shale with subordinate limestone beds or lenses, dark grey or black (Kogsta and Fjäckas Shales)
- Skiffer, mörkt grå till svart, lokalt i öster grå slårsten med inlagring av tunna knöliga kalkstenslager (Teyren-skiffer), endast i profil Shale, grey to black, in the east locally grey mudstone with thin nodular limestone (Teyren Shale Formation), only in profile
- Skiffer, mörkt grå till svart, kolig, med inlagringar av svarta kalkstenslinser (örsten). (Kilpeskiffer (Alunskiffer)) Shale, dark grey to black, with lenses of black limestone (anthraconite), (Kilpe Shale (Alun Shale))
- Metasandsten, ljus grågul, blågrå till mörkt grå, med underordnade inlagringar av silt (Vendelskvartsit) Meta-sandstone, light greyish yellow, bluish grey to dark grey, with thin silty intercalations (Vendels Quartzite)
- R Ryolit, porfyrisk, gröngrå, intrusiv-extrusiv, kvartssk (Östbergporfyr) Rhyolite, porphyritic, greenish grey, intrusive and extrusive, quartz-rich (Östberg Porphyry)
- Kristallint underlag, odfifererat, endast i profil Crystalline basement, not differentiated, only in profile

KORTFATTAD BESKRIVNING

INLEDNING

Den yngre berggrunden inom området som täcks av kartbladet 19E Östersund SO utgörs i sin helhet av enheter som tillhör fjällberggrunden, dvs. den har högre eller lägre grad påverkat av den bergskedjebildning vi idag ser ropatert av bland annat i de svenska och norska fjällen, som till stor del fått sin nuvarande relief under de senaste 50 miljoner åren. Berggrunden domineras av enheter som avgränsas i ett forntida hav: sandstenar, skiffer, kalkstenar och gråvacka-skiffer. Endast lokalt uppträder vulkaniska eller magmatiska bergarter, som tillkommit under tidigare skeden av jordens historia. Trots detta sitter sådana enheter en viss prägel på landskapet, exempelvis i form av Östberget på Frösön. Alla i området förekommande bergarter har utsatts för sidoförskjutningar och pressningsfenomen, som sammantaget med stora skaliga rörelser i jordens ytre delar. Rörelserna var riktade mot ÖSGO, och endast i undantagsfall ser man spår av återgläande, motsatt riktade rörelser.

Den platttektoniska teorin, dvs. kunskapen att jordens skorpa är uppdelad i plattor som är i rörelse inöföras, har givit en bättre förståelse för den tektoniska motstriden i förhållande till den tidigare tråg- eller geosynklinal-modellen ger den nya en mera logisk modell för de bergskedjebildande händelseförloppen, såväl avsnitts-historien som den genomgripande tektoniska omvandling området utsatts för i avsnittet tektoniska huvuddrag nedan redogör för hur den aktuella undersökningen modifierat tidigare uppfattningar. Berggrundgeologiska kartor över Storaområdet har publicerats i större skalar av Törnabom (1896), Högbom (1884, 1920) och Lundegårdh m.fl. (1984) samt i monografier och uppsatser av bl.a. Thorslund (1940). Två bergartsenheter i området kommer till praktisk användning i större skala. Täkter finns i ordovicska kalkstenar och överliggande kvartssiter.

KARTOMRÅDETS BERGARTSENHETER

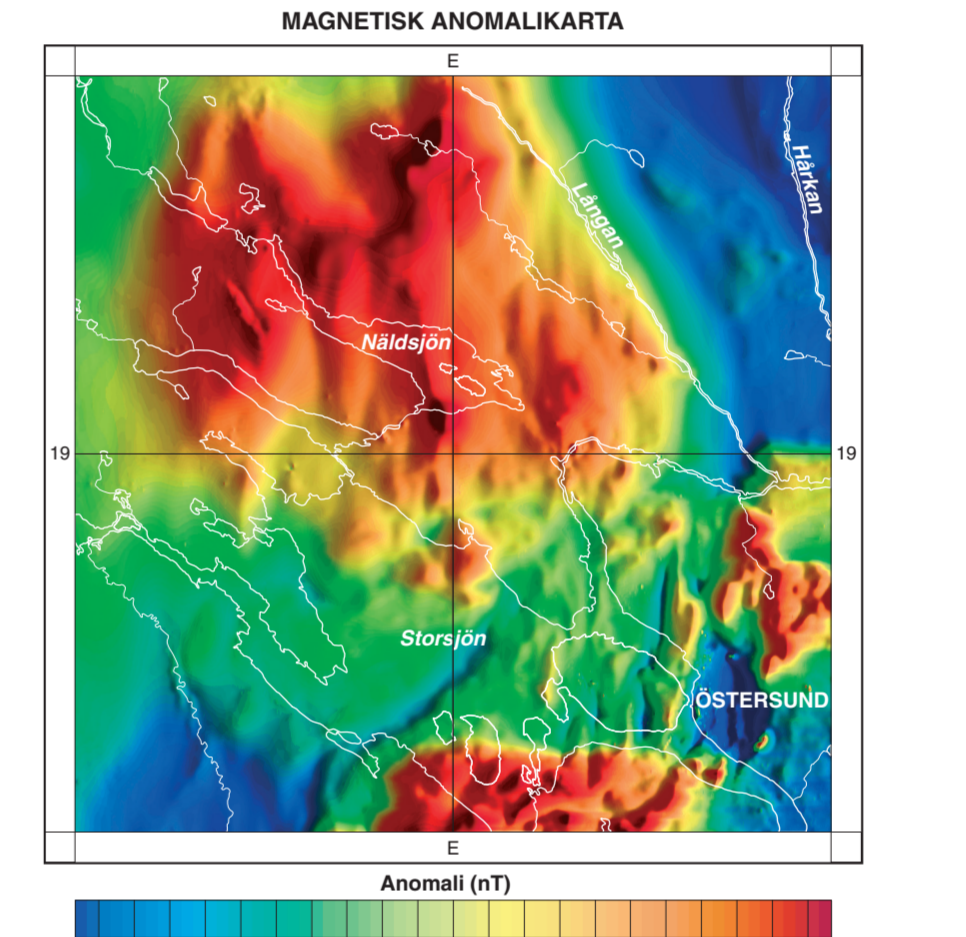
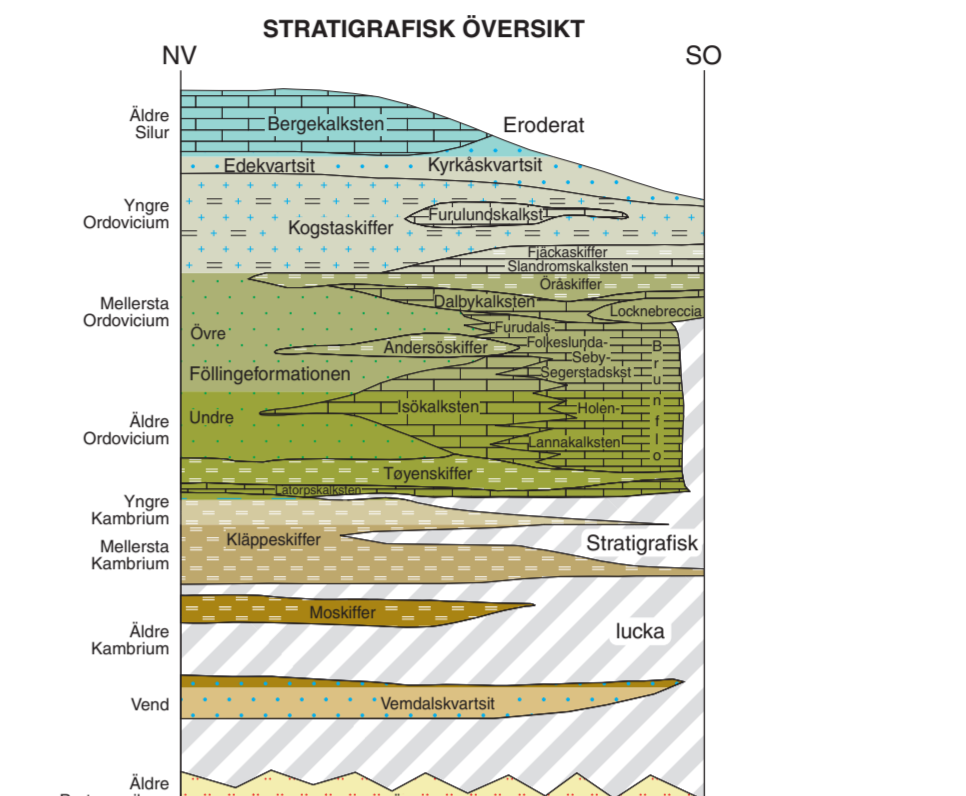
Den observerade berggrunden i området domineras av kalkstenar i öster och skiffer i väster. Under några tidssavitt är sådant material till sedimentet. Tunger av skiffer i kalkstenen påträffas bl.a. i under delen av den ordovicska lagerföljden. De fem geologiska system som är representerade (se Stratigrafisk översikt) uppvisar olika huvudkaraktärer såväl i ursprung som avsättningsmiljö. Bergarten i det äldsta, som ingår i under proterozoikum, har tillkommit genom att magma trängt upp genom jordskorpan och stelnat på eller nära jordytan, medan de yngre är av sedimentärt ursprung. Lagren från vend och kambrium karaktäriseras av relativt lugna förhållanden under inflytt och utjämnning av existerande relief och likartade avsättningsförhållanden rådde över stora regioner. Under ordovicium, som inleddes av en fortsättning på kambriska förhållanden, sker en gradvis ökande uppdelning av havsmiljöer, som sammanhängde med en skärpning av höjdförhållanden vid randen av och utanför den Baltiska plattformen. Därigenom skedde en tydlig differentiering av sedimenttyper, från plattformens lugna förhållanden med långsam karbonatavsättning med relativt ringa ringinslag till den betydligt kraftigare införsel av kontinental nedbrytningsprodukter som skedde i de utanför-liggande trågen. Under ordovicium senare del utjämnades åter dessa facieskillnader, dels genom den tidigare utfyllnaden av sjöiska områden, dels genom att havnivån sänktes i samband med att stora mängder vatten bands i isar under den senordovicska nedsnedningen som man finner spår av bl.a. i nordvästra Afrika. Under den siluriska perioden, liksom i kambrium, var variationer i bergartsutbildningen mera beroende av tillkomsttiden inom perioden än det område där det avsattes, dvs. regionala skillnader i avsättningsmiljön utjämnades åter.

I kartområdets östliga delar påträffas lager som har stor likhet med andra områden i södra Sverige där motsvarande lager är bevarade och som speciellt under den ordovicska perioden karaktäriseras av kalkrika enheter. Den miljö de tidigare lagren avseglats kallas plattformsbildning eller plattformfacies (Karis & Strömberg 1998). En sådan utbildning har ringa måktighet i förhållande till den måktigare lagerföljd kallad rampfacies, som representerar motsvarande tidssavitt västerut. Den beräknade avsättningshastigheten av exempelvis den mellanordovicska kalkstenen på plattformen uppgår till ca 2 mm/1000 år (Jämsåsson 1976). I rampfacies är motsvarande siffror 5-20 gånger högre i konsoliderat bergart, ursprungligen troligen ännu större i löse sammanpressat sediment.

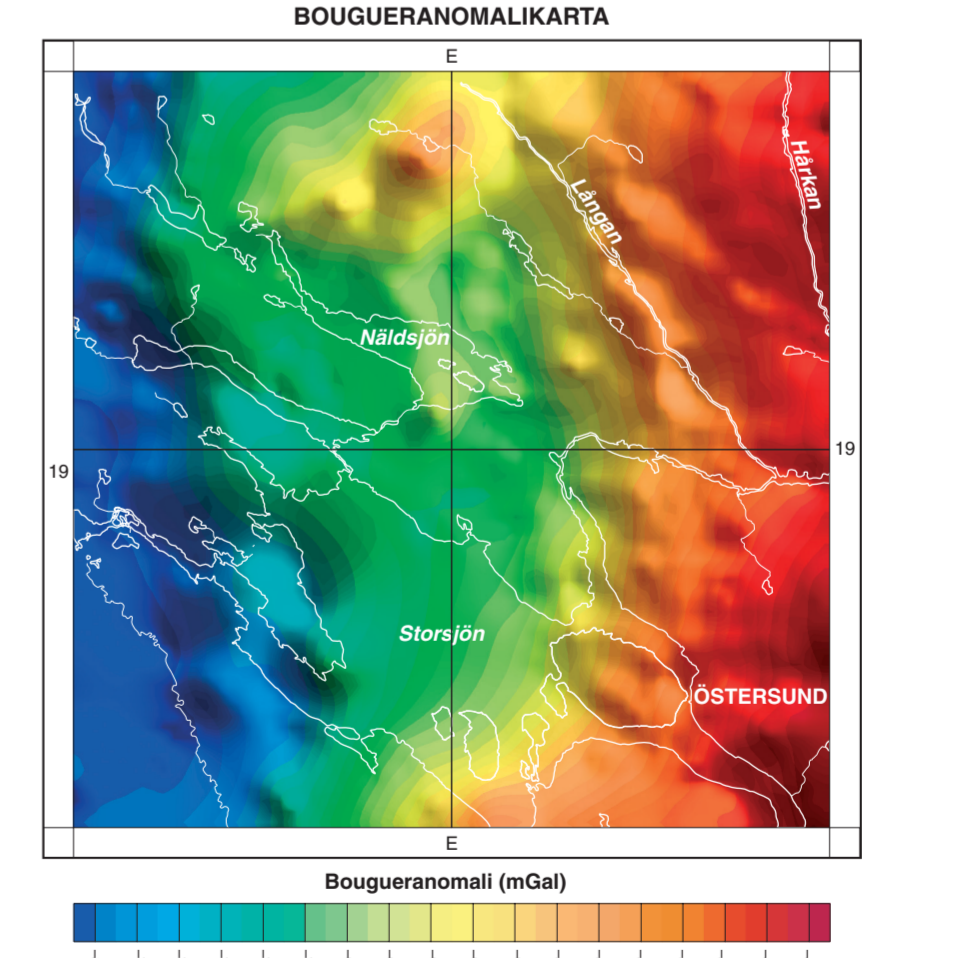
För att förstå sambanden mellan alla bergartstyper är det av stor vikt att kunna placera in enheterna så noggrant som möjligt såväl i det geologiska tidsschemat som i den miljö där de ursprungligen avsattes. Nedanstående stratigrafiska översikt visar huvuddragen av dessa faktorer. I den geologiska avsnittet har den topografiska indelningen av den ordovicska kalkstenen inte införts på grund av varje enhets ringa måktighet. Endast två av dessa när-flockar som kan redovisas i kartans skala. Det är trots detta viktigt att över-siktligt redovisa delenheter eftersom tidsjämförelser mellan faktorer har grundats på dessa. Stratigrafiska avbrott har inte markerats i den stratigrafiska översikten.

BERGARTSENHETERNAS UPPTÄDDANDE I KARTBLADSOMRÅDET

Inom kartbladsområdet förekommer äldre bergartsenheter endast i skolberggrunden. Proterozoiska berg-arterna företräds av Östbergporfyr, som förekommer i begränsade hållområden väster om Sunne kyrka (G1-g) och på och vid Frösön (Östberget (1h) och Kycklingholmen (2h)). Bergarten är en tät, mörkt gröngrå, kvartssk (Fortsättning på kartans baksida)



Magnetisk anomalikarta över kartbladsområdet 19E Östersund (skala 1:500 000). Magnetiska data är reducerade till epok 1965.0. Kartan visar totalfältets avvikelser från DGRF 1965.0. Den baseras på flygburna mätningar utförda på ca 30 meters flyghöjd med ett linjeavstånd på 200 m och en nord-sydlig flygriktning. Områdets flyghöjd består till en hel del dominerad av lågmagnetska sedimentära bergarter. De kraftiga anomalierna, positiva såväl som negativa, är knutna till förhållanden i det kristallina underlaget. En genomarbetad modellering av området är ännu ej slutförd.



Bouguer anomalikarta över kartbladsområdet 19E Östersund (skala 1:500 000). Kartan visar variationer i tyngdkraftfältet uttryckt som bougueranomali (EGSN71) och baseras på mätningar med ett nätpunktsavstånd på ca 1-3 km. Variationen mellan de något yngre kristallina bergarterna i öster och de relativt låga sedimentära bergarterna i väster framgår tydligt i kartan och kan anses vara dess huvudtrend. Den är till största delen fördelningen mot väster hänger samman med att källan till fördröjningen täcks av en allt måktigare packe av sedimentära formationer.

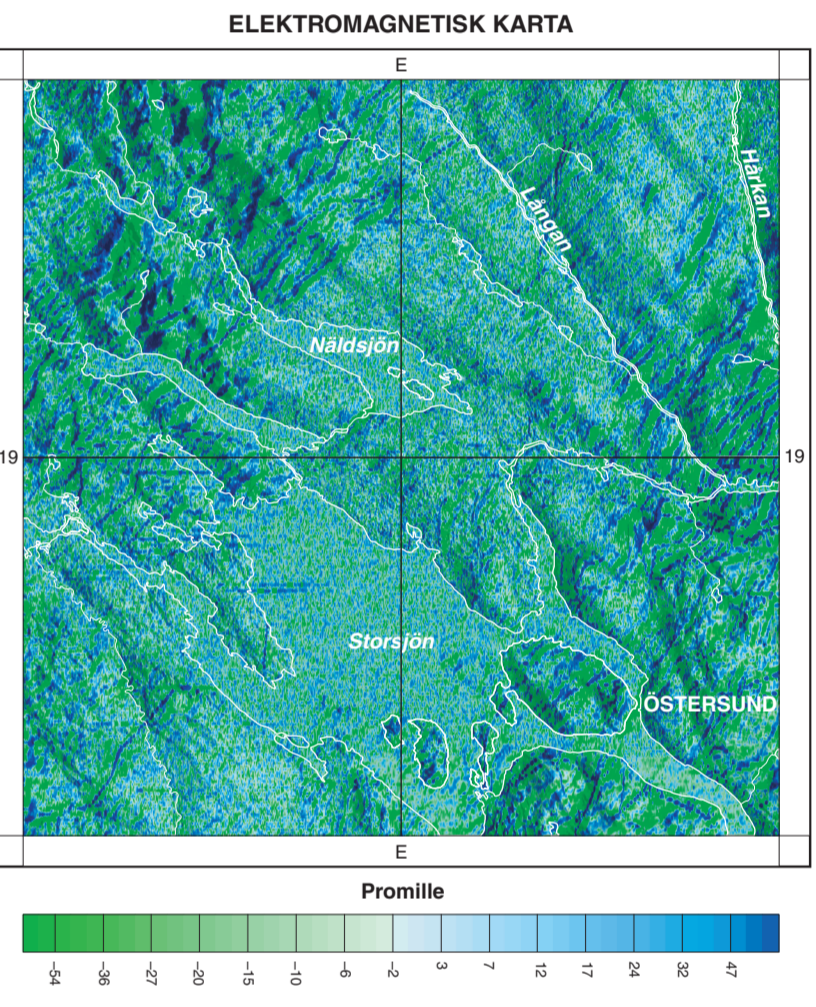
SGU serie Af 207

# Berggrundskartan 19E Östersund SO

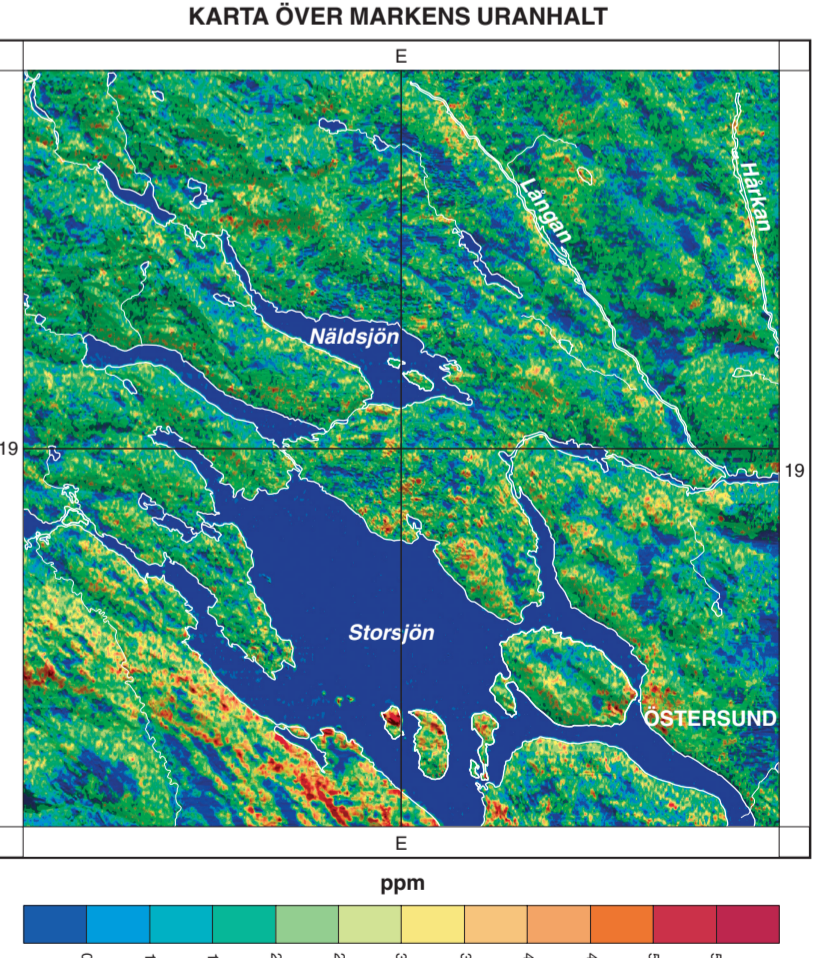
Bedrock map

Skala 1:50 000

2002



Elektromagnetisk anomalikarta (VLF-F) över kartbladsområdet 19E Östersund (skala 1:500 000). Kartan visar den relativa totalintensiteten av det sekundärt inducerade elektromagnetiska fältet, vilket ger ett mått på den relativa elektriska ledningsförmågan. Den baseras på flygburna mätningar utförda på ca 30 meters flyghöjd med ett linjeavstånd på 200 m och en nord-sydlig flygriktning.



Karta över markens uranhalt över kartbladsområdet 19E Östersund (skala 1:500 000). Kartan visar den beräknade fördelningen av uran i markens ytskikt. Hälften uran är uttryckt i ppm ekvivalent uranhalt, vilket innebär att den är beräknad under antagande av radioaktiv jämvikt. Kartan baseras på flygburna mätningar utförda på 30 meters flyghöjd med ett linjeavstånd på 200 m och en nord-sydlig flygriktning. Områdena i söder och sydväst med tydlig förhöjning av uran i yttre skikt är förknippade av ett relativt högt halt av alunskifferfragment i morän.

Kartläggningen av berggrunden inom 19E Östersund SO utfördes av L. Karis under tillägsoppgifterna 1992-1994 med en revision 1996 efter det att nya flygfysiska data blivit tillgängliga. Karteringen utfördes med ekonomisk kurs i skala 1:10 000 som underlag. Kartan är sammansatt av L. Karis. Digitalisering av profiler och slutansamling av digitala kartor har utförts av L. Källberg. Kartan kan levereras i digital form.

Referens till kartan: Karis, L. & Käll, L., 2002. Berggrundskartan 19E Östersund SO, skala 1:50 000. Sveriges geologiska undersökning Af 207. Reference to the map: Karis, L. & Käll, L., 2002. Bedrock map 19E Östersund SO, scale 1:50 000. Swedish geological survey Af 207.

Huvudkontor/Head Office: Box 671, Besjö/Väst Villavägen 18, SE-751 23 Uppsala, Sweden. Tel: +46(0) 18 739 20 00, Fax: +46(0) 18 73 20 80, E-post: sgu@sgu.se, URL: http://www.sgu.se

Filialkontor/Regional Offices: Gäddede/Svevåsa, SE-751 23 Uppsala, Sweden. Tel: +46(0) 18 739 20 00, Fax: +46(0) 18 73 20 80, E-post: sgu@sgu.se

Kilbuckavägen 10, SE-201 30 Göteborg, Sweden. Tel: +46(0) 46 91 17 70, Fax: +46(0) 31 708 20 50, E-post: sgu@sgu.se

Storgatan 4, SE-501 70 Malmö, Sweden. Tel: +46(0) 40 64 84 14, Fax: +46(0) 40 64 84 14, E-post: mala@sgu.se

Box 10347, SE-103 14 Stockholm, Sweden. Tel: +46(0) 8 646 21 000, Fax: +46(0) 8 646 21 000, E-post: stockhol@sgu.se

Skala 1:50 000

© Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), 2002. Medgivande behövs från SGU för varje form av mångfaldigande eller återgivande av denna kart. Detta innebär inte bara kopiering utan även digitalisering eller översättning till annat medium.

Topografiskt underlag: LVI CSD - Vägkartan, S.U. Antennföret, Gäddede, Dnr: L20020174. Geografiska längden är räknad från Greenwich, Gauss' projektion. Godkänd från sekretesssynpunkt för spridning. Lantmätningen 1996:10-30. Tryck: Ljunglöfströten Örebro, 2002.

variant med underordnade rödkäliga fältspatkom. som är ojämt fördelade genom bergarten. På Tppsåret, väster om Sunne (0 i), är enheten väl representerad och uppvisar såväl kvartsa partier som massformiga intrusiva i partier med måttligheter omkring 1 m. Enheten har i området en begränsad ursprunglig måttighet, troligen ca 50 m, som ferdubbats genom sammanveckning i Östberget.

<b>Vendalskvarstål</b>
<span></span> <p>Vendalskvarstål är ursprungligen en sandsten som omvandlats till en lätt bergart med kvarthalter över 97<span> </span>%. Kvarsten förekommer i flera färgvarianter, från ljus gul över gulgrå, grå, mörkt blågrå till nästan svart. Den mörka färgen beror på bergartens innehåll av kol. Troigen har den mörka komponenten tillfått kvarsten under bergartens omvandlingsleden. Kvarsten förekommer i begränsad måttighet i Sunne-Ornvikenområdet (0 i) och på Frösön (1 h). I båda fallen tillsammans med sitt ursprungliga underlag, porfyren. Det föreligger som som kvarsteni området är tungor av betydligt maktigare motsvarigheter som uppträder på västra sidan Storsjön.</p>
<b>Moskiffer</b>
<span></span> <p>En viss lokalitet finner man Vendalskvarstolen täckt av en skiffrig gyllsten, som kan urskiljas som en karaktärer enhet, Moskiffer. Skiffren är gröngrå och ganska mörk. Skiffren förekommer linser av såväl grövre, grusiga-sandiga kvarstaler som kalkspatomerader sandiga linser. I de senare har påträffats rester av små rörförmiga klintösa skal, som visar att skiffren avsatts under tidigkambrisk tid. I de översta skikten av skiffren kan man se tydliga spår av erosion och ett markant lösnervall skiljer enheten från den överliggande formationen.</p>
<b>Kläppeskiffer</b>
<span></span> <p>Kläppeskiffer (alunskiffer), som täcker de proterozoiska–vendiska formationerna, är genomgående en mörkt grå till svart, ställvis solande bergart. Den ringa mekaniska motståndskraften har gjort att skiffren har förlorat såväl sin ursprungliga som sin sekundära skiffrighet och uppträder lått som mjukt bergart, med undantag för de inlagrade kalkstenslinserna, som "flutit" relativt opåverkade av de starka rörelserna. Skiffren är sparsamt företrädd inom kartbladsområdet Östersund SO. Den har påträffats i allkornat läge vid Namm (0 i), på höjden väster om Mariely (0 i) och i tre stötk över Bjursået, Andersön och Sunne (0–1 g). De partier av Kläppeskiffren som avsatts under sen kambrisk tid har en förtöjdt halt av bl.a. uran och radium och orsakar lokalt förtöjdt joniserande strålning från mark. Skifferpartier som utsatts för speciellt hög teknisk påverkan och som uppträder närmast som ett kopparer föreligger även den högsta strålningen, sannolikt beroende på sekundär anrikning av låtrörlig uranoxid. I kartbladsområdet har överkambrisk och underordovickiskt svart skiffer påvisats i borrhjarn nära kartbladet sydgårns.</p>
<b>Latorpalkalten och Tøyenskiffer</b>
<span></span> <p>Kläppeskiffren täcks av en tunn kalkstensenhät, Latorpalkaltenen, och en skifferenhet, Tøyenskiffren. Den senare utgör ett markant inslag av lerdominerad sedimentbergart inte bara i Jämtland utan över stora delar av Skandinavien. Enheten representerar en markant förändring av avsättningsförhållandena och det kan inte uteslutas att tektoniska faser i sköldens randområde är orsaken till omslaget. Skiffren är öster till gröngrå och slämlerpartier med svagt markant inslag av knölig kalksten. I väster uppträder enheten som mörkt grå skiffer med såväl ursprunglig som veckningsbeängad förskiffning. Enheten är på vissa nivåer rik fossillförande med i huvudsak rester av en frisvävande eller simmande fauna men med få representanter för bottenlevande organismer.</p>
<b>Brunflokalkstenen</b>
<span></span> <p>Uppdelningen i faciesprovinser blir tydligare i de formationer som täcker Tøyenskiffren. I områden som motsvarar de sydöstra och centrala delarna av kartbladsområdet inleds en lång fas av karbonatavsättning som omfattat ca 20 miljoner år. I sydöst kan man urskilja de topostratigrafiska enheter som karaktäriserar plattformutbildningen men som var och en har en begränsad måttighet. Enheterna har i området förts samman till den karaktära Brunflokalkstenen. Vissa ledhorisonter förekommer i denna. I dess under del uppträder ett ca 2 m mäktigt lertnkt parti med knölig kalksten och denna utbildning har också påträffats i kalkstenen på Frösöns nordsida. I ett yngre led, omkring 14 m över den knöliga kalkstenen, uppträder ett fossilrikt, 0,5 m mäktigt lager med flera tecken på en uppgrundning och bankarna kan spåras över några kvadratkilometer omkring kartområdets sydöstra del. I kalkstensens översta delar påträffas en komplicerad provokastisk bildning, tolkad som en kalkstenfragmenter uppkommen genom ett avstatta kalkstenar, skifferar och kristallint underlag slagits sönder genom ett nedslag av en meteorit, som drabbade området för ca 460 miljoner år sedan. Bergarten består dels av en grovkristall del i form av konglomerat eller breccia, Locknekonglomerat, respektive Locknebreccia, dels en täckande grusig-sandig enhet, Lofarsten. Båda anses vara knutna till utkast- och återflyttadsfasen efter nedslaget. I en vägskärning vid huvudvägen söder om Optands fylgplats (0 j) framkom vid vägdragnigen en kanalformad konglomeratfylld bildning som kan betyda att avsättningen av konglomerat och breccior på denna nivå är betydligt utdragen tid, dvs. att erosion av kalkstenen till kanalforn och återflytt är processer som kräver en avsevärd tid att fullbordas. Frågan motiveras också av uppträdandet av motsvarande lager vid stranden söder om Frösö sjukhus (1 h) där Locknekonglomeratet och Lofarstenen är skilda åt av 45 cm bankad kalksten. Om avsättningshastigheten motsvarar den tidigare anvisarna från plattformens kalkstenar skiljer omkring 0,4 miljoner år i tid för avsättning av de två enheterna.</p>
<b>Isökalksten</b>
<span></span> <p>Mot väster övergr kalkstenen gradvis till en jämnt medebankad kalksten (15–25 cm) med enhetlig färg och i vilken plattformares kalkstensskiktter saknas praktiskt taget helt. Denna utbilding kan studeras i ett antal skärningar på Isön (0 f), som gett enheten dess namn. Söder om färjelaget mot Norderön påträffas vid lågvatten övergången till Tøyenskiffer, enhetens underre gräns, och på öns nordöstsida finns två kontakter mot täckande skiffer i inveckade partier och dessa blotningar utgör Isökalkstensens referenssektioner.</p>
<b>Andersöskiffer</b>
<span></span> <p>Den täckande mörka skiffren, Andersöskiffren, har sin typsektion på Andersöns väst- och nordsida. Vid en yttre besiktning är skillnaderna mellan Andersö- och Kläppeskiffarna svåra att upptäcka. Båda är mörkt grå, till viss del svart och innehåller mörka linformade kroppar av kalksten. Normalt är de Kläppeskiffrens så-ändå i högre grad än Andersöskiffren. Skillnader i kalkstenslinsernas uppbyggnad är också markant. Vanligen är linserna i Andersöskiffren tydligt skiktade och ett flertal är utbildade som septanier, dvs. uppgrädda radialt tvärvridt där invändrad kalkspat kristalliserat. Kambriska linser i Kläppeskiffrens övre del har normalt en yttre kapp av kristallin kalkspat. Facies i Andersöskiffren skiljer markant inom begränsade avstånd. Exempelvis finner man i en och samma sammanveckade sektion på Norderöns nordsida tre skilda facies. Närmast över Isökalkstenen finner man en svart lerdominerad utbildning med lerfattiga linser av svart kalksten. I sektionens mitt är enheten utbildad som 5–10 mm tjocka lager av silt och ler, med den grövre fraktionen underat. I sektionens västra del finner man ett fåtal bankar i två paket av grusiga-sandiga gråvackebankar med mellanliggande tunna skiffer, sediment tillkomna genom materialtransport i marina slamströmmar. De tre faciesytterna i sektionen har tolkats som ett sammanveckat och repeterat parti av likådriga bergarter som avsatts med flera kilometers inbördes avstånd. Områdets vidd var tillräckligt för att sänka slamströmmarnas bärande och transporterande förmåga, vilket möjliggjorde grusavsättning i den västliga delen och keravsättning i den östliga.</p>
<b>Dalbykalkstenen</b>
<span></span> <p>Avsättningen av karbonatiska sediment på plattformen och silt- och lerdominerade i rampena utanför fortsatte under hela den mellanordovickiska epoken. Under den allra senaste fasen bildades en mörkt grå, ställvis nästan svart kalksten, Dalbykalkstenen, som karaktäriseras av sitt lögnemåttlande innehåll av vesicula laghudningar uppträdande i stora mängder. Ett finger av Dalbykalksten kan följas från Optand-Grytan via Torvallia och Odensala till strandblotningarna sydväst om Frösö sjukhus, där den överlagras den tidigare omenämnda Lofarstenen. Den har vidare påträffats i en mörk kalkstensenhät som överlagras gråvackorna och skiffarna på Norderön men där den är kraftigt tektoniskt påverkad.</p>
<b>Yngre ordovickiska formationer</b>
<span></span> <p>I sekvensen yngre än Dalbykalkstenen blir tecknen på faciesutjämning allt mera uttalade. I områdets syd-östra del överlagras kalkstenen av lym led, en mörk skiffer, Sländromkalksten, Fljäckaskiffer och Kogtåskiffer, de tre senare av yngre ordovickisk ålder. Lokalt påträffar man också Furulundsalksten och Kyrkäskvarstål ingående i en likådrig lagerföljd. Sländromkalksten och Fljäckaskiffer är enheter som påträffas på plattformen och som tunnar ut mot väster i Jämtland medan däremot Kogtåskiffren är en i huvudsak västlig utbildning. I östra delen av kartbladsområdet möts de två faciesytterna och Sländromkalkstenen och Fljäckaskiffren fingrar in i Kogtåshetens under del. Denna del av lagerföljen motsvaras vid Lugnvik av siltig skiffer med inlagringar av kalkstensbäddar och linser, Furulundsalkstenen. Den uppträder oregelbundet i Kogtåskiffrens övre del. Dess största måttighet är ca 10 m men tunnar inom korta avstånd ut och delas upp i separata bankar med skiktade skiffer. Den är tillstt tillgånglig i yppområdet vid Furulund i höjden öster om Östersund och i byn Sem i en skänning nära Järnrvägen i byns södra del. Kyrkäskvarstål övertagrar Kogtåskiffren och vanligen är gränsen mellan de två oskarp med ett gradvis tilltagande inslag av grov silt och fin sand vid övergången. Gränsen är bestämd till underre gräns för den understa silt/sandstensbanken.</p> <p>I områdets nordvästra del underlagras den överordovickiska sekvensen däremot av finkorniga turbiditer och skiffer med inlagring av lätt igenkännig Andersöskiffer. Det är dock inte möjligt att noggrant ange förändringen mellan bergarterna på grund av en mycket låg blotningsgrad. Jordarten sammansättning har därvid varit till hjälp vid gränsdragnigen. Ett exempel på regional tolkning genom koncentrerat upp-trädande av block är förekomsten av Kyrkäskvarstål norr om Sandtorpet i kartområdet nordvästra del, där inget fast lertf påträffats.</p> <p>Det har tidigare antagits att de två senordovickiska–tidigalurliska kvartstillformationerna Kyrkä och Ede utgjorde en östlig resp. västlig utbildning av samma enhet. Det kan fastställas med fossil att de ungefärligen utgör två omissliga motsvarigheter, men genom fynd av Kyrkälager betydligt längre västerut än tidigare varit känt bör man snarare tolka Kyrkäslager som avsatst i sänkör där tillförse av material från väster var större än i lugnare, mellanliggande områden där karbonatavsättning kunde inledas tidigare än i Kyrkäskärnkorna.</p>
<b>Bergkalkstenen</b>
<span></span> <p>Den yngsta bergartsenheten inom området är Bergkalkstenen, som man finner på Norderön och Verlöfn. Det är en mörkt grå finkornig kalksten som uppträder dels som finskiktad-finbankad kalksten med lager-tjocklek mellan 1 och 3 cm, dels som en oregelbundet lagrad kalksten med bankar mellan 5 och 20 cm. Lokalt finner man massivare kalksten med ett markant inslag av stora korallkolonier, exempelvis på Norderöns (0–1 i) väst sida. Det är vidare notabelt att man på Norderöns väst sida finner Bergkalkstenen till synes överliggande ett område med Kyrkäskvarstål. Det har ännu inte entydigt kunnat visas att kontakten mellan enheterna är ursprunglig, men om så är fallet är denna övergång den enda påvisade från Kyrkäskvarstål till Bergkalksten. I alla andra lokaler där avsnitt påträffats underlagras kalkstenen av Edelkvarstål, som uppåt steglost övergår i ren kalksten.</p>

#### TEKTONISKA HUVUDDRAG

De sedimentära bergarterna är, tillsammans med ryolliterna, transporterade från NNW mot SSO av de bergskedjebildande kaledoniska rörelserna. I tektonostratigrafiska sammanhang förs den underpaleo-zoiska lagerföljen till Jämtlandsövergurppen (Geø 1975). De tektoniska enheterna sammanförs för närvarande i fyra delar: dels den rostfäsa, som inte påverkats i nämnvärd grad av bergskedjeörelserna, dels de överskjutna; den undre, den mellersta och den övre skolberggrunden. Ytterligare uppdelningar, främst av den övre skolberggrunden, förekommer. Inom kartområdet Östersund SO är endast den undre skoll-berggrunden representerad. Den östra delen av området har tidigare förts till den rostfäsa, auktoniska delen av berggrunden. På angränsande kartblad har under senare år framkommit information som pekar på att endast en begränsad del av den sedimentära lagerföljen över det kristallina underlaget kan räknas som rostfäst. Det mest lögnemåttlande avsnittet finns på Norderänbergberget ca 11 km nordväst om Lockne kyrka, kartbladet 19E. Hackås NO (8 j), där överskjuten, tydligt presat granit vilar på kambriska skifferar och ordovickiska skifferar och kalkstenar av betydligt lägre ålder än graniten. Gränzytan mellan graniten och underlaget kan betraktas som bottenöverkänjningen (eng. sole-thrust) i området. Den yttre berggrund som förekommer NV därom kan därför betraktas som tillhörande undre skolberggrunden. Detsa understryks ytterligare genom förhållandet att de sedimentära enheterna i sin tur är skjutna upp på höjden i det överskjutna granitfältets västra begränsning NV om Norderänbergberget.

Flera tydligt markerade tektoniska underenheter kan urskiljas i områdets undre skolberggrund. Vanligen sker ett markant stratigrafiskt språng vid gränserna, från yngre till täckande äldre berggrund. De lättast identifierade underenheterna uppstår där prekambrisk kristallin berggrund, normalt ryolliter (kvartsporfy av Öst-bergty) eller vendiska-tidigkambriska kvartstaler, Vendalskvarstål, täcker yngre fossilförande lager. De bästa exemplen finns i en vägskärning längs huvudvägen till Frösö fylgplats nära Frösö sjukhus (1 h) och i strand-blotningar väster om Sunne kyrka (0 g). Mindre bergartsmässigt tydliga men lika markanta stratigrafiska språng finner man mellan mörkt grå till svarta skifferenheter från kambrium resp. senordovicium i en vägskärning vid Namm (0 i) där Kläppeskiffer och Fljäckaskiffer uppträder i direkt kontakt med varandra. Endast fossil-innehållet avslöjar det stora tidintervall som ligger dolt vid kontakten. Lättare är att se den sammanveckning som förekommer i den porfyrdominerade östra delen av Frösön, där de urbergstäckande kambriska kvartst-literna och svarta skifferna påträffas sammanveckade. I enhetens front, i vägskärningen nära Frösö sjukhus lager lagerföljen inverterad, dvs. med de yngsta svarta skiffarna underat. I samband med byggnadsarbeten i Östberget framkom två inveckade partier av en såväl rättvänd som inverterad kvartst-skiffersekvens, vilket visar att bergets till synes massiva kropp består av flera sammanveckade och överskjutna enheter. Minst tre sådana elever kan urskiljas genom kvartsternas och skifferarnas uppträdande. Porfyren och Vendalskvarstolen vid Sunne ingår som understa del i ett rättvänt, relativt flackt uppskjutat skollparti som löper i nord-sydlig riktning och som pressats upp på brantstående ordovickiska lager.

De utbergspartier som uppträder i den undre skolbergsgrunden har halt stor betydelse för lokal påverkan av det tektoniska mönstret. I kartbladsområdet framträder en kraftig ombjörning av de tektoniska enheterna runt Östbergets porfyrmassor. Närmast sydväst och söder om Frösön är berggrundens tektoniska huvud-riktning NNW–SSO till N–S, vilket är tydligt framträdande i straket Andersön-Ornviken. På Frösöns norra sida har däremot motsvarande element riktningen NO–SV, alltså en riktningsändring på ca 45°.

Speciellt i de mindre styva bergarterna, särskilt i Kläppeskiffer och Andersöskiffer, uppträder kraftig sammanveckning som pressat samman de två skänkarna av vecken till nära parallellitet. På Frösöns och Norder-öns nordöstra, exempelvis vid Näs-Häns Husa, kan dessa förhållanden observeras speciellt väl genom den faciesförändring som sker mellan olika delar av sektionen. Sammanpressningen har skett inte enbart i meter-skala som i en sluten bälg utan även i betydigt större enheter, som förflyttat partier i kilometerskala från nordväst, vilket fört olika utbildningar av samma enhet in till varandra. Mönstret kontrasterar mot kalkstensens uppträdande i samma område. Isökalkstenen uppträder i öppna veck med branta stöliga partier och mellan-liggande områden av flacka, nordnordvästligt stupande skänkår.

De yngsta stratigrafiska enheterna i området uppvisar flera tecken på att vara delvis tektoniskt skilda från de underliggande. På Norderön påträffas Bergkalksten värande på enheter från kambrium till yngsta ordovicium. Vid en husgrund i Åsta påträffades kalkstenen på överkambriska lager med fossilförande linser och i höjdområdet väster därom ansåtr Isökalksten i samma tektoniska läge. Blotningar av kontakten saknas vid stranden väster om Bok, där den tidigare oemållade övergången mellan Kyrkäskvarstål och Bergkalksten finns. Vidare påträffar man Bergkalksten på Storsjöns botten mindre än 40 m norr om porfyrkvartstäl-före-komsterna vid Tipskäret väster om Sunne. Här saknas följaktligen större delen av den lagerföljd som rimligen tyllt tidspaget mellan de två kambriska skifferar och ordovickiska kalkstenar, skifferar och kvartstaler. En möjlig tolkning är att en markant tektonisk hattska finns mellan de äldre och de yngre lagren med en möjlig veckning av de ordovickiska lagren innan de siluriska skjuts över.

##### BERGRUNDENS PRAKTISKA ANVÄNDNING

Två bergartsenheter har varit och är föremål för brytning och praktisk användning. Brunflokalkstenen och Kyrkäskvarstalen. Ett stort antal små täkter i kartområdets sydöstra del visar att kalkstenen använts för grund-byggnad under flera århundraden. Även stora täkter, som nu övergivits, visar att kalkstenen de senaste två århundradena använts inom byggnadsverksamheten i större skala. Förtumt de nu öppna täkterna vid Storsjöns strand norr om Fugelsa finner man provkärter och övergivna brytningsområden sydväst om Fugelsa, nära Öd och vid stranden i Opebacken, där spårn efter ett stort täktområde är tydliga. Kalkstenen används som block i strandkonningar och uppbyggnad av vägkroppar.

Den västliga motsvengheten, Isökalkstenen, bryts även till ballast vid Granbo, där kalkstenen uppträder inveckad med omgivande skiffer.

Kyrkäskvarstalen bryts för närvarande i tre täkter inom kartområdet varav två, Rannåsen och Ljusaberget, står för det största tonnageet. Kvarstalen innehåller flera nivåer av siltsten, som begränsar brytningen. Ur täkten vid Nilfåssan tar man för närvarande en obetydlig mängd material.

##### REFERENSER

Gee, D.G., 1975: A tectonic model for the central part of the Scandinavian Caledonides. *American Journal of Science* 275-A, 488–515.

Högöbm, A.G., 1894: Geologisk beskrivning över Jämtlands län. *Sveriges geologiska under-sökning C 140*, 107 s.

Högöbm, A.G., 1920: Geologisk beskrivning över Jämtlands län. Andra omarbetade upplagan. *Sveriges geologiska undersökning C 140*, 138 s.

Jaanusson, V.,1976: Faunal dynamics in the Middle Ordovician (Viruan) of Balto-Scandia. I M.G. Bassett, (red.), *The Ordovician System: proceedings of a Palaeontological Association symposium*, Birmingham, Sept. 1974. *Univ. of Wales Press and National museum of Wales, Cardiff*, 301–326.

Karin, L. & Strömberg, A.G.B., 1998: Beskrivning till berggrundskarten över Jämtlands län. Del 2: Fjälldalen. *Sveriges geologiska undersökning Ca 53:2*, 363 s.

Lundegårdh, P.H., Gorbatschev, R., Kornfält, K.-A., Strömberg, A.G.B., Karin, L., Zachrisson, E., Sjöstrand, T. & Sjögård, T., 1994: Karla över berggrunden i Jämtlands län utom förutvarande Fjällö k.n. *Sveriges geologiska undersökning Ca 53*.

Thorslund, P., 1940: On the Chamoses Series of Jemmland and Södermanland (Tvåren). *Sveriges geologiska undersökning C 48*, 191 s.

Tornbohm, A.E., 1896: Grunddragen af det centrala skandinavienis bergbyggnad. *Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar* 28:5, 1–210.

<sup>[1]</sup> De sedimentära bergarterna är, tillsammans med ryolliterna, transporterade från NNW mot SSO av de bergskedjebildande kaledoniska rörelserna