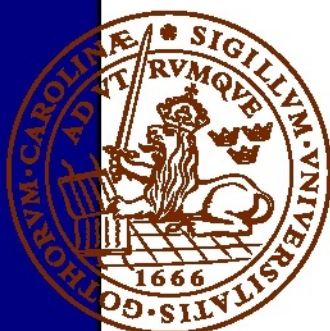


# En sammanställning av norra Skånes prekambriska berggrund

***Simon Staahnacke***

Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet,  
kandidatarbete, nr 541  
(15 hp/ECTS credits)



Geologiska institutionen  
Lunds universitet  
2018



# **En sammanställning av norra Skånes prekambriska berggrund**

Kandidatarbete  
Simon Staahnacke

Geologiska institutionen  
Lunds universitet  
2018

# Innehållsförteckning

<b>1. Introduktion</b> .....	<b>7</b>
1.1. Inledning .....	7
1.2. Syfte och frågeställningar .....	7
1.3. Avgränsningar .....	8
1.4. Metod .....	8
<b>2. Regionalgeologisk bakgrund</b> .....	<b>8</b>
2.1. Svekonorvegiska provinsen .....	8
2.1.1. Inre sektionen av östra segmentet .....	8
2.1.2. Protoginzonen.....	9
<b>3. Resultat</b> .....	<b>10</b>
3.1. Bergartsbeskrivningar .....	10
3.1.1. Gnejs.....	10
3.1.2. Gnejsgranit .....	12
3.1.3. Finkornig granit.....	12
3.1.4. Amfibolit .....	12
3.1.5. Hyperitdiabas .....	12
3.1.6. Syenit.....	12
3.2. Berggrundens prekambrisk utveckling .....	13
<b>4. Diskussion</b> .....	<b>13</b>
<b>5. Sammanfattning</b> .....	<b>13</b>
<b>6. Tack</b> .....	<b>13</b>
<b>7. Referenser</b> .....	<b>14</b>



# En sammanställning av norra Skånes prekambrika berggrund

SIMON STAAHLNACKE

Staaehnacke, S., 2018: En sammanställning av norra Skånes prekambrika berggrund. *Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet*, Nr. 541, 14 sid. 15 hp.

**Sammanfattning:** Denna litteraturstudie syftar till att sammanfatta den prekambrika berggrunden och dess geologiska utveckling i norra Skåne. Studien bygger på tidigare publicerat material, primärt tre av SGU:s berggrundskartor: Af 127, 155 och 181. Dessa visar berggrunden i området nordost, sydväst och nordväst om Kristianstad. För att kunna sätta in denna berggrund i ett större sammanhang har även andra publikationer som behandlar södra Sveriges prekambrika berggrund och dess utveckling studerats. Berggrunden i norra Skåne är mycket varierad. Östra delen av kartområdet tillhör en markant geologisk gränzon, som traditionellt kallas protoginzonen. Zonen karaktäriseras av branta stråk med nord-sydlig deformation samt linser med hyperitdiabas och syenit. Berggrunden väster om zonen domineras av kraftigt deformerade och metamorfa gnejser. Berggrunden öster om zonen har inte genomgått samma intensiva metamorfos och deformation. Den prekambrika berggrunden runt Kristianstad har bildats i flera etapper, där den senaste metamorfosen ägde rum för cirka 980-920 miljoner år sedan i samband med slutskedet av en stor bergskedjebildning, den svekonorvegiska orogesen. Vid den tiden utgjorde Skandinaviens prekambrika berggrund en del av den forna superkontinenten Rodinia.

**Nyckelord:** Skåne, prekambrium, svekonorvegiska provinsen, protoginzonen, orogesen.

**Handledare:** Charlotte Möller

**Ämnesinriktning:** Berggrundsgeologi

*Simon Staaehnacke, Geologiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sverige. E-post: gna10sa1@student.lu.se*

# An overview of northern Scania's precambrian bedrock

SIMON STAAHLNACKE

Staaehnacke, S., 2018: En sammanställning av norra Skånes prekambrisk berggrund. *Dissertations in Geology at Lund University*, No. 541, 14 pp. 15 ECTS credits.

**Abstract:** This literature study aims to summarize the Precambrian bedrock and its geological development in northern Scania. The study is based on previously published material, primarily three of SGU's bedrock maps: Af 127, 155 and 181. These show the bedrock in the area northeast, southwest and northwest of Kristianstad. In order to place this bedrock in a broader context, other publications dealing with southern Sweden's Precambrian bedrock and its development have also been studied. The bedrock in northern Scania is very varied. The eastern part of the map area belongs to a significant geological boundary zone, the traditionally called Protogine zone. The zone is characterized by intrusions of dolerite and syenite. The bedrock west of the zone is dominated by strongly deformed, more or less migmatic gneisses. The bedrock east of the zone has not undergone such high-grade metamorphism and penetrative deformation. The Precambrian bedrock around Kristianstad was formed in several stages, where the latest metamorphism and ductile deformation took place around 980-920 million years ago during the final phase of a large mountain building event, the Sveconorwegian orogeny. At that time, Scandinavia's Precambrian bedrock was a part of the former supercontinent Rodinia.

**Keywords:** Scania, Precambrian, Sveconorwegian province, Protogine zone, orogeny

**Supervisor:** Charlotte Möller

**Subject:** Bedrock geology

*Simon Staaehnacke, Department of Geology, Lund University, Sölvegatan 12, SE-223 62 Lund, Sweden. E-mail: gna10sa1@student.lu.se*

# 1. Introduktion

## 1.1. Inledning

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) har under lång tid kartlagt Sveriges berggrund. Som ett resultat av kartläggningen har en mängd olika kartserier getts ut. En av dessa är serien Af som innehåller berggrundskartor, geofysiska kartor, samt i vissa fall även strukturgeologiska kartor. Kartbladen ger information om olika bergarters utbredning och är i skala 1:50 000 (SGU 2018).

Tre sådana kartblad över berggrunden med tillhörande kartbladsbeskrivningar ligger till grund för denna litteraturstudie:

- Af 127 (Kristianstad NO) med berggrundskarta av Wikman & Sivhed (1979) och kartbladsbeskrivning av Wikman et al. (1983).

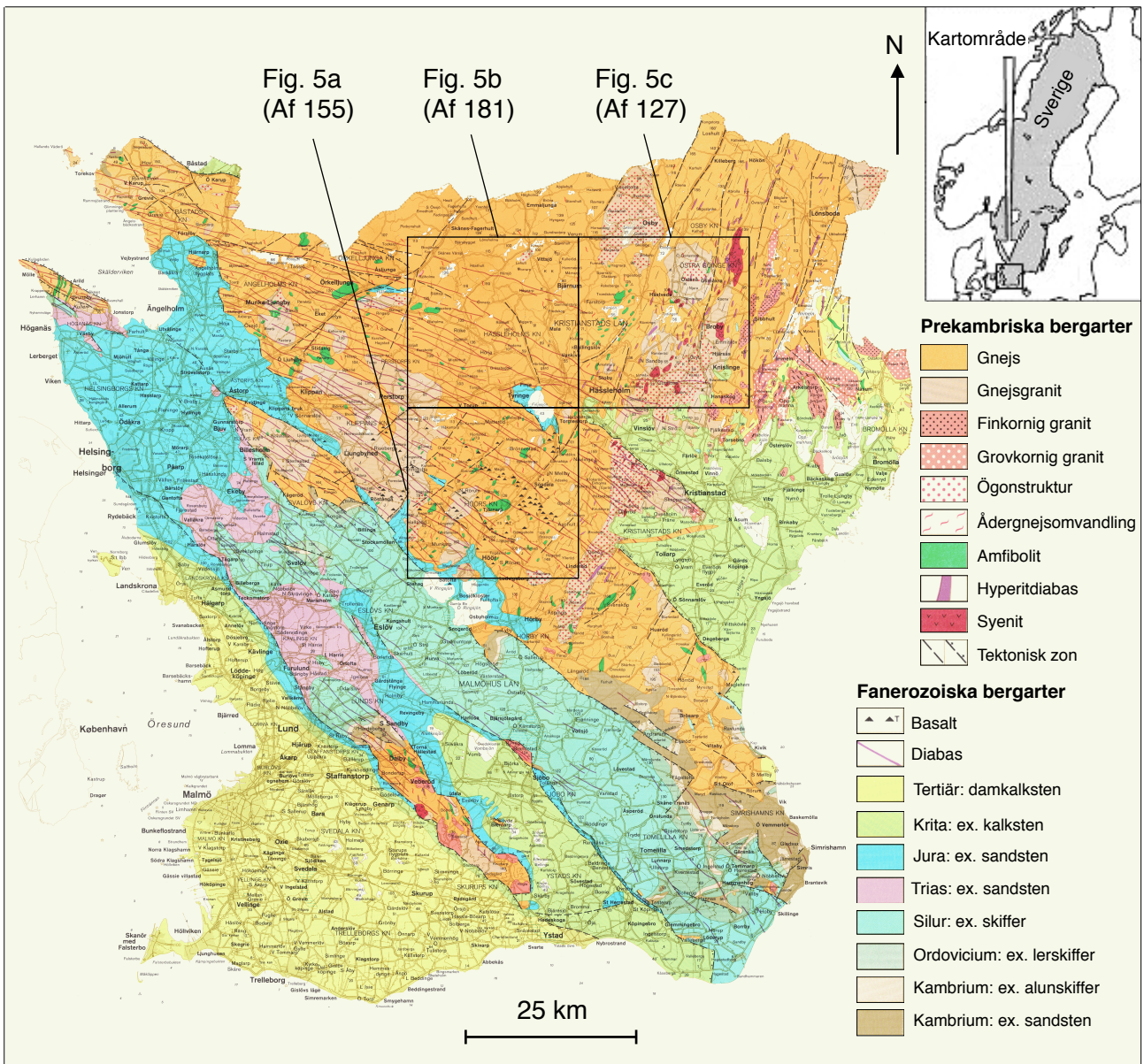
- Af 155 (Kristianstad SV) med berggrundskarta av Wikman & Sivhed (1986) och kartbladsbeskrivning av Wikman & Sivhed (1993b).
- Af 181 (Kristianstad NV) med berggrundskarta av Wikman & Sivhed (1991) och kartbladsbeskrivning av Wikman & Sivhed (1993a).

Deras utbredning är markerad i översiktskartan nedan (fig. 1). De visas också i större format i figur 5.

## 1.2. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att beskriva den prekambrika berggrunden och dess geologiska utveckling i norra Skåne med utgångspunkt från Af 127, 155 och 181. Följande frågeställningar har formulerats:

- Hur ser den prekambrika berggrunden ut i området?
- Vad ger denna berggrunden för information om den prekambrika geologiska utvecklingen?



Figur 1. Berggrundskarta över Skåne där kvadraterna visar utbredningen av kartbladen Af 127, 155 och 181. Dessa kartor visas i mer detalj i figur 5. Modifierad från SGU:s berggrundskarta Ba 43 (Bergström et al. 1987).

### 1.3. Avgränsningar

Arbetet behandlar huvudsakligen berggrunden i området kring Kristianstad. Berggrund utanför detta område tas endast upp då den bedömts ha en koppling till berggrunden i Kristianstadsområdet.

Studiens fokus ligger på den prekambrisk berggrunden, yngre berggrund beskrivs endast kortfattat om den anses relevant för studien.

### 1.4. Metod

Rapporten är en litteraturstudie av tidigare publicerat material, primärt av SGU:s berggrundskartor med tillhörande kartbladsbeskrivningar: Af 127, 155 och 181. Eftersom kartorna är stora, mycket detaljrika och inte gör sig bra i förminskade versioner har en variant av SGU:s berggrundskarta Ba 43 (Bergström et al. 1987) använts i rapporten för att på ett mer överskådligt sätt illustrera områdets berggrund. För att placera denna berggrund i ett större perspektiv har även andra publikationer som behandlar Sveriges prekambrisk berggrund studerats.

Med utgångspunkt från detta har denna sammanställningen av Kristianstadstraktens prekambrisk berggrund skrivits.

## 2. Regionalgeologisk bakgrund

Den prekambrisk berggrunden i södra Sverige tillhör den s.k. Baltiska skölden som kan delas in i olika geologiska regioner (fig. 2). Dessa skiljer sig från varandra med avseende på exempelvis bergartssammansättning, bergartsstrukturer, metamorfograd, ålder och ursprung (Andréasson 2006).

Den prekambrisk berggrunden i södra Sverige kan i grova drag delas in i en västlig del, den svekonorvegiska provinsen, och en östlig del vars berggrund betecknas som presvekonorvegisk på grund av att den inte omarbetats under den svekonorvegiska orogenesen (fig. 2; Andréasson 2006).

Den presvekonorvegiska berggrunden, som också betecknad som den svekokarelska provinsen, består främst av 2 000-1 700 miljoner år gamla välbevarade graniter. För 1 850-1 650 miljoner år sedan intruderades delar av denna berggrund av graniter som vanligen tillsammans betecknas som det transskandinaviska magmatiska bältet. Den sydligaste delen av den presvekonorvegiska berggrunden tillhör Blekinge-Bornholmsprovinsen där den 1 770-1 700 miljoner år gamla gnejs- och granitberggrunden intruderats av 1 465-1 400 miljoner år gamla graniter (Andréasson 2006).

Den svekonorvegiska provinsen är ett över 500 km brett bälte vars östliga gräns kallas svekonorvegiska fronten (fig. 2; Möller et al. 2015). Provinsen uppvisar mycket djupa delar av en 1 100-900 miljoner år gammal bergskedjebildning, den s.k. svekonorvegiska orogenesen (Bingen et al. 2008; Ulmius et al. 2018). Bergskedjan utgjorde vid den tiden en del av superkontinenten Rodinia (Dalziel, 1997).

Svekonorvegiska provinsen delas med hjälp av mylonitzonen in i ett västligt och ett östligt segment (fig. 2; Andréasson 2006). Den östligaste delen av det östra segmentet kallas protoginzonen och är en 650 km

lång och 20 km bred geologisk gräns- och deformationszon (fig. 2). Protoginzonen är den svekonorvegiska provinsens östligaste zon och avgränsas således österut av den svekonorvegiska fronten (fig. 2).

Berggrunden i det studerade området kring Kristianstad tillhör östra segmentet. Berggrunden i den östligaste delen av kartområdet tillhör också protoginzonen (fig. 2). Dessa två geologiska områden beskrivs nedan mer ingående.

### 2.1. Svekonorvegiska provinsen

Den svekonorvegiska provinsen, som ibland också kallas sydvästsvenska gnejsregionen, förfogar över större delen av Sydvästsveriges berggrund (fig. 2). Figur 2 visar den sydöstligaste delen av denna 500 km breda provins som även sträcker sig en bra bit in i Norge (Andréasson 2006). Provinsen avgränsas söderut av Tornquistzonens förkastningar genom Skåne och som tidigare nämnt österut av den svekonorvegiska fronten (fig. 2; Lundqvist & Carlsäter Ekdahl 2014; Berthelsen, 1980). Dess berggrund är i allmänhet mycket deformerad (Wik et al. 2009).

Mylonitzonen delar upp den svekonorvegiska provinsen i ett västligt och ett östligt block (fig. 2). Det västra segmentet utgörs av gnejser, men här återfinns också en stor del bergarter med sedimentärt och vulkaniskt ursprung (Andréasson 2006). Det östra segmentet domineras av ca. 1 730-1 670 miljoner år gamla, kraftigt omvandlade, gnejser (Möller et al. 2015). Inom det östra segmentet ökar metamorfograden västerut, vilket för med sig skillnader i exempelvis bergarternas mineralsammansättning och strukturer. Detta innebär att berggrunden längre västerut var begravd på ett mycket större djup än den i öster under den svekonorvegiska orogenesen, men under orogenens slutfas lyftes berggrunden i väst upp till samma nivå som den i öst.

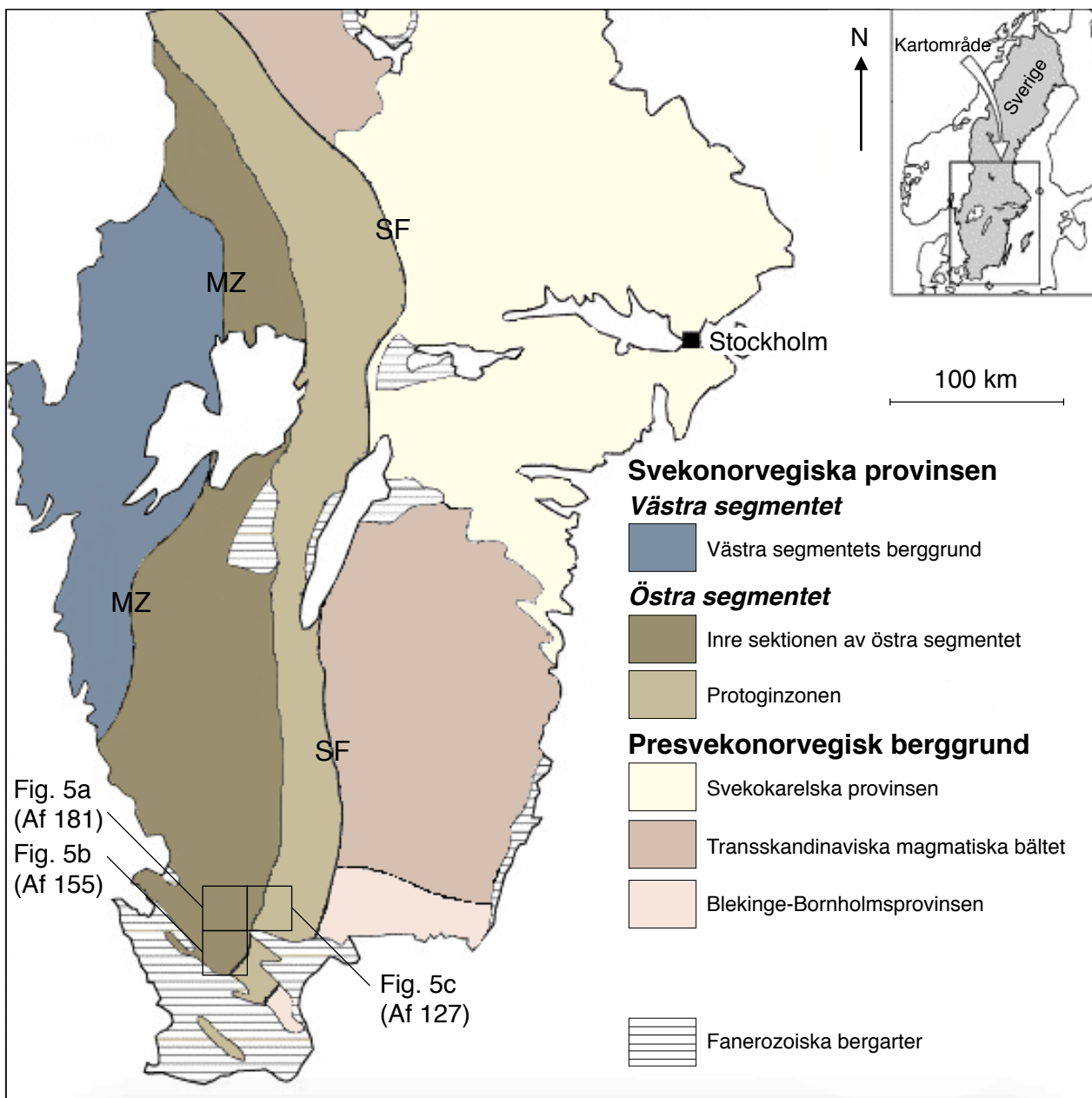
Inne i östra segmentet, 30 km väster om svekonorvegiska fronten, var berggrunden begravd på ett djup av 30-40 km under den svekonorvegiska orogenesen (Möller & Andersson 2018).

#### 2.1.2. Inre sektionen av det östra segmentet

Inre sektionen av östra segmentet avgränsas av mylonitzonen i väst och protoginzonen i öst (fig. 2).

Berggrunden i denna zon är mycket kraftigt omkristalliserad under metamorfos (Wik et al. 2009). Zonen domineras av mer eller mindre migmatitiska gnejser vars ursprung är graniter (Wik et al. 2006). Dessa har i regel en sammansättning från granit till granodiorit (fig. 3; Andréasson 2006). De ursprungliga mer basiska bergarterna som exempelvis diabaser eller gabbro, har i många fall omkristalliserats under metamorfos till amfiboliter eller liknande metamorfa bergarter. Dessa förekommer också rikligt i gnejsberggrunden (Wik et al. 2006). I den inre sektionen av östra segmentet återfinns också metamorfoserad syenit och hyperitdiabas, här är de dock inte lika frekvent förekommande som i protoginzonen (Wikman & Bergström 1987). I berggrunden förekommer ofta band och veck med en dominerande VNV-lig riktning (Wik et al. 2009).

Åldersbestämningar av gnejserna har givit ursprungsåldrar mellan 1 730-1 670 miljoner år. Berggrunden har därefter utsatts för åtminstone två stora metamorfa händelser, en för 1 460-1 380 miljoner år



Figur 2. Förenklad regional tektonisk karta som visar de prekambriiska berggrundsprovinserna i södra Sverige. MZ=Mylonitzonen, SF=Svekonorvegiska fronten. Rutorna visar utbredningen av kartbladen Af 127, 155 och 181. Dessa visas i större detalj i figur 5. Modifierad från Persson och Göransson (2005).

sedan och en annan för cirka 980-920 miljoner år sedan under slutfasen av den svekonorvegiska orogensen (Andréasson 2006; Johansson et al. 1991).

Metamorfosgraden inom segmentet spänner från amfibolitfacies i öst till granulitfacies i väst (fig. 4; Johansson et al. 1991; Wang & Lindh 1996). Inom östra segmentets västra delar, nära mylonitzonen, har eklogiter påträffats som indikerar mycket höga tryck (fig. 4; Möller et al. 2015). Dessa har åldersdaterats till omkring 985 miljoner år (Möller et al. 2015; Johansson et al. 2001).

#### 2.1.2. Protoginzonen

Med en bredd på 20 km och en längd på 650 km är protoginzonen en av Skandinavien största deformationszoner (Ulmus et al. 2018; Wik et al. 2009). Zonen löper i nord-sydlig riktning och sträcker sig från nord-

östra Skåne, förbi Vättern och Vänern, vidare upp genom Värmland och in i Norge (Wik et al. 2009).

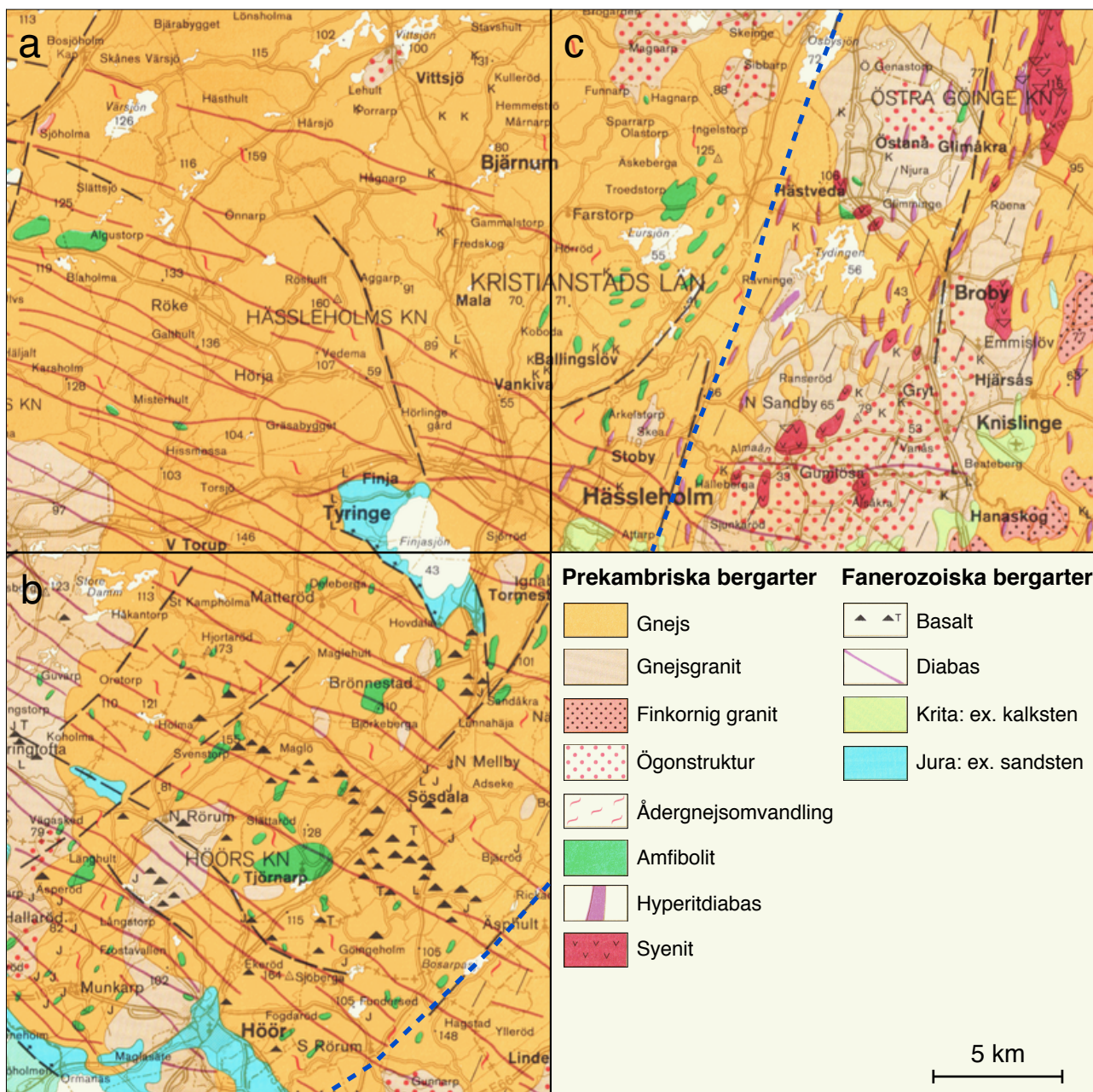
Utmärkande för protoginzonen är dess spröda till plastiska, mycket branta strukturer. Längs zonen många rörelsezoner i nord-sydlig riktning av varierande storlek, allt från några millimeter smala till några hundra meter breda, är berggrunden mycket plastiskt deformerad. Berggrunden mellan dessa rörelsezoner är betydligt sprödare och bättre bevarad (Wik et al. 2009).

Majoriteten av deformationsstrukturerna bildades under slutfasen av den svekonorvegiska orogensen för cirka 980-920 miljoner år sedan, i samband med upplyftningen av berggrunden i väst (Wikman & Bergström 1987; Wik et al. 2009).

Till skillnad från de inre delarna av östra segmentet är protoginzonen berggrund till viss del välbevarad och visar att det är samma berggrund som i den







Figur 5. Berggrundskarta över samma område som de lokala kartbladen, a. Af 181, b. Af 155, c. Af 127. Den blå streckade linjen visar i grova drag protoginzonens västliga gräns, området höger om linjen tillhör med andra ord protoginzonen. Området vänster om linjen tillhör följaktligen inre sektionen av östra segmentet. Figuren är en beskuren och modifierad variant av SGU:s berggrundskarta Ba 43 över Skåne (Bergström et al. 1987).

(Wikman & Bergström 1987). Dessa kan ibland vara svåra att skilja från varandra då vissa i vittrat skick är rödaktiga till färgen (Wikman & Sivhed 1993b).

Kalifältspat, plagioklas och kvarts utgör 70% av mineralinnehållet i de grå och runt 95% i de röda. I de gråa gnejserna är plagioklas mer framträdande, medan kalifältspat dominerar i de röda (Wikman & Sivhed 1993b). Generellt sett är de gråa gnejserna, som sammantaget också är i klar majoritet, vanligare i öst och de rödare gnejserna vanligare i väst inom kartområdet. En övervägande del av dessa gnejser har med hög sannolikhet bildats genom metamorfos av intrusiva granitbergarter med sammansättningar från granit till kvartsmonzodiorit (fig. 3). Gnejserna i detta område uppvisar en mycket flack gnejsighet (Wikman & Bergström 1987). Flitigt förekommande i gnejsberg-

grunden är partier med band av hornbländerika gnejser eller amphiboliter, ett drag som är karaktäristiskt för hela den sydvästsvenska gnejsregionen (Wikman & Sivhed 1993b).

Kontaktzoner till och gnejsfragment i övriga bergarter i området är tydliga indikationer på att gnejserna bildar den äldsta enheten av berggrunden (Wikman et al. 1983). Åldersbestämningar av gnejserna faller inom intervallet 1 730-1 670 miljoner år (Möller et al. 2015).

Intressant ur metamorf synpunkt är att en stor del av gnejserna inom protoginzonen innehåller titanit. I gnejserna längre västerut i Skåne saknas mineralet helt, vilket indikerar en ökande metamorfosgrad åt väster (Wikman & Sivhed 1993b).



### 3.1.2. Gnejsgranit

Inom kartområdets västligaste och östligaste del förekommer zoner med gnejsgraniter. I regel är dessa mycket svåra att skilja från områdets gnejser. Färgen på gnejsgraniterna varierar vanligen från rödgrå till gråröd (Wikman et al. 1983).

Deras ursprung har tolkats som intrusivt och de bör därför vara yngre än gnejserna (Wikman & Bergström 1987). I vissa fall påträffas brottstycken av gnejser i gnejsgraniterna, vilket bekräftar åldersrelationen mellan bergarterna (Wikman & Sivhed 1993b). Det förekommer förmodligen flera generationer av gnejsgraniter i området, vars åldrar sträcker sig ned till 1 200 miljoner år (Wikman & Bergström 1987).

Normalt sett är gnejsgraniterna mer homogena och grovkornigare än gnejserna. I likhet med gnejserna märks migmatitiseringsprocesser också på gnejsgraniterna genom en tydlig gnejsighet, men inte alls i samma utsträckning som på gnejserna. En del av gnejsgraniterna i kartområdet har en klar ögonstruktur, framförallt i områdets nordöstra del som tillhör protoginzonen (fig. 5c; Wikman et al. 1983).

Till skillnad från gnejserna är gnejsgraniterna betydligt sprickfattigare, vilket för med sig att blocken de formar är mycket större (Wikman & Sivhed 1993b).

Gnejsgraniternas mineralinnehåll domineras av kalifältspat, plagioklas och kvarts (Wikman & Sivhed 1986). Majoriteten har en sammansättning som i ett klassifikationsdiagram motsvarar granit till granodiorit (fig. 3; Wikman & Bergström 1987).

### 3.1.3. Finkornig granit

I den sydöstra delen av figur 5c uppträder en annan typ av graniter. Eftersom brottstycken av gnejs och gnejsgranit har påträffats i graniterna bedöms graniterna vara yngre än dessa (Wikman et al. 1983). Det faktum att det finns partier vid bergartskontakterna med uppsmält gnejs och gnejsgranit i graniterna bekräftar också åldersrelationen (Wikman & Bergström 1987). Dessa graniter tillhör troligtvis de unga graniter som är en del av Blekinge-Bornholmsprovinsen (fig. 2) och som har daterats till cirka 1 420 miljoner år (Springer 1980).

Graniterna är liksom gnejsgraniterna mycket sprickfattiga och rödgrå till gråröd i sin färg. Kalifältspat, plagioklas och kvarts utgör oftast 90% av mineralinnehållet (Wikman et al. 1983). Normalt är Blekinge-Bornholmsprovinsens graniter grovkorniga, men detta kan inte sägas om dessa västligare graniter som är betydligt finkornigare (Wikman & Bergström 1987).

### 3.1.4. Amfibolit

I gnejsberggrunden väster om protoginzonen återfinns gångar och lager av basiska bergarter, framförallt amfiboliter (Wikman & Sivhed 1993a).

Det förekommer förmodligen flera generationer av amfiboliter i området, grovt kan dessa delas in i två grupper.

De äldre är vanligtvis relativt breda men tunna skivor som ligger i gnejsberggrunden. Dessa är oftast, precis som gnejsen, tydligt migmatiska. Dessa amfiboliters strukturer och framträdande i gnejsen tyder på en likvärdig ålder med gnejsen (Wikman & Sivhed 1993b).

De yngre uppträder som gångformade intrusioner som skär igenom den äldre berggrundens strukturer

(Wikman & Sivhed 1993a). En del av dessa är mest troligt ursprungligen hyperitdiabasgångar som har omkristalliserats under metamorfos (Wikman et al. 1983). Gångarna pekar i en NO-lig till NNO-lig riktning och har en bredd som sällan överstiger 10 meter (Wikman et al. 1983; Wikman & Bergström 1987). Dessa yngre amfibolitkroppar har oftast inte genomgått någon migmatitomvandling och är i regel finkornigare än de äldre (Wikman & Sivhed 1993a).

Värt att nämna är också att förekomsten av antipertit i amfiboliterna ökar åt väster, ett karaktärsdrag som indikerar hög metamorf temperatur (Wikman & Sivhed 1993a).

Båda amfibolitgrupperna utgörs ofta till 90% av plagioklas och hornblände. Andra mineral som förekommer i mindre utsträckning är biotit, opakmineral, granat och pyroxen. I vissa fall kan dock andelen granat röra sig upp emot 10% (Wikman & Sivhed 1993a). Andelen hornblände är högre i de äldre amfiboliterna, medan andelen orto- och klinopyroxen är högre i de yngre (Wikman et al. 1983).

### 3.1.5. Hyperitdiabas

I figur 5c förekommer gångar av hyperitdiabas i NNO-lig riktning som hör ihop med den tidigare beskrivna protoginzonen (Wikman et al. 1983). Hyperitdiabas är ett traditionellt namn på en diabas med norrisk sammansättning (Streckeisen 1974).

Hyperitdiabaserna längs protoginzonens södra del kan delas in i två huvudgrupper. I den första gruppen, som majoriteten av gångarna tillhör, är diabaserna finkorniga till fint medelkorniga samt olivinfria (Wikman & Sivhed 1993a). Åldersbestämningar på denna grupp har visat på en ålder av cirka 1 180 miljoner (Johansson & Johansson 1990). I den andra, betydligt mindre, gruppen är diabaserna grovkorniga och olivinförande (Wikman & Sivhed 1993a). Åldersbestämningar på denna grupp har visat på en ålder av cirka 930 miljoner (Johansson & Johansson 1990).

Gångarna är brantstående och bredden överstiger sällan 100 meter (Wikman & Bergström 1987). Några av diabaserna norr om Glimåkra överstiger dock denna bredd, dessa tillhör den ovan beskrivna andra gruppen (fig. 5c; Wikman et al. 1983).

Färgen på diabaserna är vanligtvis brunsvarta till svarta (Wikman et al. 1983). Den mörka färgen beror på kraftig pigmentering av främst plagioklas, orsakad av Fe-Ti-oxider (Estifanos et al. 1998). Hyperitdiabaserna är vanligtvis massformiga, men ett stort antal är klart folierade och kraftigt amfibolitomvandlade, främst i anknytning till gångarnas kontaktzoner med intilliggande berggrund. Enstaka smalare gångar har nästan helt omkristalliserats till amfibolit (Wikman & Bergström 1987).

### 3.1.6. Syenit

Ytterligare en bergartsgrupp som hör ihop med protoginzonen är syeniterna. Dessa förekommer som linser i NNO-lig riktning och kan ses i figur 5c. Denna grupp rymmer kvartssyeniter, syeniter, kvartsmonzoniter och monzoniter (fig. 3). Trots att deras sammansättning inte är densamma, brukar de slås samman och kallas syeniter då de utseendemässigt är väldigt lika (Wikman & Bergström 1987).



Färgen på dessa syeniter ligger normalt i nyanser mellan grå och grön. Ett annat kännetecken är att de ofta är massformiga och relativt grovkorniga (Wikman et al. 1983). Åldersbestämningar av syeniterna har, som tidigare nämnts, pekats på en ålder av cirka 1 210 miljoner år (Klingspor 1976).

### 3.2. Berggrundens prekambrisk utveckling

Den prekambrisk berggrunden i sydvästra Skandinavien hör samman med en bergskedjebildning för cirka 1 100-900 miljoner år sedan, den svekonorvegiska orogenesisen (Bingen et al. 2008; Wik et al. 2006). Bergskedjan, som utgjorde en del av superkontinenten Rodinia (Dalziel 1997), bildades troligen på samma sätt som dagens Himalaya, alltså genom en kontinentkollision (Bingen et al. 2008; Li et al., 2008). Den prekambrisk berggrunden runt Kristianstad är djupt eroderade rester av denna mycket gamla bergskedja.

Norra Skånes prekambrisk berggrund har mest troligt bildats i flera etapper, där den sista etappen ägde rum för omkring 980-920 miljoner år sedan i samband med slutfasen av den svekonorvegiska orogenesisen (Wikman & Sivhed 1993a; Johansson et al. 1991). De tidigare etapperna är betydligt svårare att förklara då bergarternas strukturer i många fall överpräglats av de senare etappernas kraftiga metamorfos (Wikman & Bergström 1987).

Den prekambrisk berggrunden runt Kristianstad är varierad. Berggrunden väster om protoginzonen är betydligt mer deformerad och metamorfoserad vid högre temperaturer än berggrunden öster om zonen (Wikman & Bergström 1987). Kartområdets äldsta bergarter återfinns väster om protoginzonen (Wikman et al. 1983). Ursprungsåldrar av gnejserna som förekommer här ligger mellan 1 730-1 670 miljoner år (Möller et al. 2015). Efter detta har gnejserna omvandlats till mer eller mindre migmatiska bergarter där majoriteten av bergarternas ursprungliga strukturer nästan helt har eliminerats (Wikman et al. 1983). Två metamorfa händelser har dokumenterats, en för 1 460-1 380 miljoner år sedan och en för 980 - 920 miljoner år sedan (Möller & Andersson 2018).

Wikman och Bergström (1987) anser att protoginzonen mest troligt bildats innan syeniternas och hyperitdiabasernas intrusion längs zonen, dessa är som tidigare nämnts åldersdaterade till ungefär 1 210 respektive 1 180 miljoner år. Mycket tyder på att protoginzonen även bildades innan de 1 525 miljoner år gamla gnejsgraniter som återfinns i zonen, då dessa genomgick en deformationsfas efter de intruderade i zonen men innan syeniterna och hyperitdiabaserna gjorde detsamma (Wikman et al. 1983). Troligtvis är zonen ungefär lika gammal som de 1 700 miljoner år gamla s.k. Smålands-Värmlandsgraniterna som följer zonen östra sida från söder till norr (Wikman & Bergström 1987).

Som tidigare nämnts lyftes berggrundsblocket väster om protoginzonen upp relativt till blocket öster om protoginzonen i samband med slutfasen av svekonorvegiska orogenesisen (Wikman & Sivhed 1993b). Detta återspeglas i den ökade metamorfosgraden åt väster inom kartområdet, i grova drag från amfibolitfacies i öster till granulitfacies i väster (Wikman & Sivhed 1993a). Tecken på denna åt väster ökande metamorfosgrad återfinns i flera av de tidigare beskrivna bergarterna, där vissa också indikerar mycket höga

tryck under denna sista stora omvandlingsetappen (Wikman & Bergström 1987). Vid omkring samma tid intruderade en ny generation av hyperitdiabas i protoginzonen, samtidigt som de äldre hyperitdiabaserna och syeniterna deformerades (Wikman et al. 1983; Wikman & Bergström 1987).

## 4. Diskussion

Den prekambrisk utvecklingen av berggrunden kring Kristianstad är idag relativt välkänd, i alla fall i grova drag. När tidsperspektiven är så stora är det givetvis mycket svårt att göra en exakt kartläggning av berggrundens historia. Dessutom är det svårt att med säkerhet veta om alla fanerozoiska geologiska principer gäller på så gammal berggrund (Wikman & Bergström 1987), men för att överhuvudtaget kunna säga någonting om dess historia får kanske liknande principer antas.

En bergarts strukturer, metamorfosgrad, mineral-sammansättning och ålder kan alltså säga mycket om dess historia. Det krävs dock att bergarten är relativt ovittrad, annars kompliceras kartläggningen av dess sammansättning och historia. Somliga av områdets bergarter är i vittrat tillstånd mycket svåra att skilja från varandra.

Har bergarten utsatts för återkommande metamorfa händelser, som i fallet med östra segmentets gnejser, kan dess ursprung och geologiska historia vara svår att kartlägga.

## 5. Sammanfattning

Berggrunden i norra Skåne är mycket varierad. Östra delen av kartområdet tillhör en markant geologisk gränzon, som traditionellt kallas protoginzonen. Zonen karaktäriseras av branta stråk med nord-sydlig deformation samt linser med hyperitdiabas och syenit. Berggrunden väster om zonen domineras av kraftigt deformerade och metamorfa, mer eller mindre migmatiska gnejser. Berggrunden öster om zonen har inte genomgått samma intensiva metamorfos och deformation.

Inom kartområdet ökar metamorfosgraden i grova drag från amfibolitfacies i öst till granulitfacies i väst. Detta indikerar att berggrunden i väst var begrävd på ett mycket större djup än den i öst under den svekonorvegiska orogenesisen, men under orogenesisens slutfas lyftes berggrunden i väst upp till samma nivå som den i öst.

Den prekambrisk berggrunden runt Kristianstad har bildats i flera etapper, där den senaste metamorfosen ägde rum för cirka 980-920 miljoner år sedan i samband med slutskedet av den svekonorvegiska orogenesisen. Vid den tiden utgjorde Skandinaviens, och därmed också Kristianstads, prekambrisk berggrund en del av den forna superkontinenten Rodinia.

## 6. Tack

Jag skulle vilja tacka min handledare Charlotte Möller för hennes råd och rättning av rapporten. Jag skulle också vilja tacka min sambo Anna Svensson för hennes flera korrekturläsningar.

## 7. Referenser

- Andréasson, P.-G. (red.), 2006. *Geobiosfären: en introduktion*. Studentlitteratur, Lund. 604 sid.
- Bergström, J., Kornfält, K.-A., Sivhed, U. & Wikman, H., 1987: Ba 43 Skånes berggrund. [Kartografiskt material]. Sveriges Geologiska Undersökning, Uppsala.
- Berthelsen, A., 1980: Towards a palinspastic analysis of the Baltic Shield. In: Cogné, J., Slansky, M. (Eds.), *Geology of Europe from Precambrian to post-Hercynian Sedimentary Basins. International Geological Congress Colloque C6*, 5–21.
- Bingen, B., Nordgulen, Ø., & Viola, G., 2008: A four-phase model for the Sveconorwegian orogeny, SW Scandinavia. *Norwegian Journal of Geology* 88, 43–72.
- Dalziel, I.W.D., 1997: Neoproterozoic-Paleozoic geology and tectonics: review hypothesis, environmental speculation: *Geological Society of America Bulletin* 109, 16–42.
- Estifanos, B., Johansson, L., Ståhl, K. & Wroblewski, T., 1998: A mineralogical and synchrotron X-ray Rietveld study of dark-clouded plagioclase from Bjärnum, southern Sweden. *GFF* 120, 337–340.
- IUGS Subcommission on the systematics of igneous rocks, 1973: Classification and nomenclature of plutonic rocks. Recommendations. *N. Jb. Miner. Mh.* 1973, H4.
- Johansson, L. & Johansson, Å., 1990: Isotope geochemistry and age relationships of mafic intrusions along the Protogine Zone, southern Sweden: *Precambrian Research* 48, 395–414.
- Johansson, L., Lindh, A. & Möller, C., 1991: Late Sveconorwegian (Grenville) high-pressure granulite facies metamorphism in southwest Sweden. *Journal of Metamorphic Geology* 9, 283–292.
- Johansson, L., Möller, C. & Söderlund, U., 2001: Geochronology of eclogite facies metamorphism in SW Sweden. *Precambrian Research* 106, 261–275.
- Klingspor, I., 1976. Radiometric age-determination of basalt dolerites and related syenites in Skåne southern Sweden. *GFF* 98, 197–216.
- Li, Z. X., Bogdanova, S. V., Collins, A. S., Davidson, A., De Waele, B., Ernst, R. E., Fitzsimons, I. C. W., Fuck, R. A., Gladkochub, D. P., Jacobs, J., Karlström, K. E., Lu, S., Natapov, L. M., Pease, V., Pisarevsky, S. A., Thrane, K. & Vernikovsky, V., 2008: Assembly, configuration, and break-up history of Rodinia: A synthesis. *Precambrian Research* 160, 179–210.
- Lundqvist, I. & Carlsäter Ekdahl, M., 2014: Beskrivning till berggrundskartorna Halmstad-Laholm. *Sveriges geologiska undersökning K 455*, 21 sid.
- Marshak, S., 2012. *Earth: Portrait of a Planet (fourth edition)*. WW Norton & Co, New York. 992 sid.
- Möller, C. & Andersson, J., 2018: Metamorphic zoning and behavior of an underthrusting continental plate: *Journal of metamorphic geology* 2018;00, 1–23.
- Möller, C., Andersson, J., Dyck, B. & Lundin, I. A., 2015: Exhumation of an eclogite terrane as a hot migmatitic nappe, Sveconorwegian orogen: *Lithos* 226, 147–168.
- Persson, L. & Göransson, M., 2005. Mechanical quality of bedrock with increasing ductile deformation. *Engineering Geology* 81, 42–53.
- SGU, 2018: Tidigare kartserier. Hämtad 2018-05-10, från <https://www.sgu.se/produkter/publikationer/tidigare-kartserier/>
- Springer, N., 1980: En geokronologisk og geokemisk undersøgelse af Karlshamnsganiten, Sverige: *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1979*, 79–93.
- Streckeisen, A. L., 1974: Classification and Nomenclature of Plutonic Rocks. Recommendations of the IUGS Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks: *Internationale Zeitschrift für Geologie* 63, 773–785.
- Ulmus, J., Möller, C., Page, L., Johansson, L. & Gannerød, M., 2018: The eastern boundary of Sveconorwegian reworking in the Baltic Shield, defined by <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar geochronology across the southernmost Sveconorwegian Province: *Precambrian Research* 307, 201–217.
- Wang, X. D. & Lindh, A., 1996: Temperature-Pressure investigation of the southern part of the Southwest Swedish Granulite Region. *European Journal of Mineralogy* 8, 179–210.
- Wik, N.-G., Andersson, J., Bergström, U., Claeson, D., Juhonjuntti, N., Kero, L., Lundqvist, L., Möller, C., Sukotjo, S., & Wikman, H., 2006: Beskrivning till regional berggrundskarta över Jönköpings län. *Sveriges geologiska undersökning K 61*, 60 sid.
- Wik, N.-G., Claeson, D., Bergström, U., Hellström, F., Jelinek, C., Juhonjuntti, N., Jönberger, J., Kero, L., Lundqvist, L., Sukotjo, S. & Wikman, H., 2009: Beskrivning till regional berggrundskarta över Kronobergs län. *Sveriges geologiska undersökning K 142*, 68 sid.
- Wikman, H. & Bergström, J., 1987: Beskrivning till provisoriska översiktligaberggrundskartan Malmö: *Sveriges geologiska undersökning Ba 40*, 42 sid.
- Wikman, H., Bergström, J. & Lidmar-Bergström, K., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad NO: *Sveriges geologiska undersökning Af 127*, 165 sid.
- Wikman, H. & Sivhed, U., 1979: Af 127 Berggrundskartan 3D Kristianstad NO. [Kartografiskt material]. Sveriges Geologiska Undersökning, Uppsala.
- Wikman, H. & Sivhed, U., 1986: Af 155 Berggrundskartan 3D Kristianstad SV. [Kartografiskt material]. Sveriges Geologiska Undersökning, Uppsala.
- Wikman, H. & Sivhed, U., 1991: Af 181 Berggrundskartan 3D Kristianstad NV. [Kartografiskt material]. Sveriges Geologiska Undersökning, Uppsala.
- Wikman, H. & Sivhed, U., 1993a: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad NV: *Sveriges geologiska undersökning Af 181*, 67 sid.
- Wikman, H. & Sivhed, U., 1993b: Beskrivning till berggrundskartan Kristianstad SV: *Sveriges geologiska undersökning Af 155*, 106 sid.

**Tidigare skrifter i serien  
”Examensarbeten i Geologi vid Lunds  
universitet”:**

483. Rosvall, Markus, 2016: Spår av himlakroppskollisioner - bergarter i nedslag-skratrar med fokus på Mien, Småland. (15 hp)
484. Olausson, My, 2016: Resistivitets- och IP-mätningar på den nedlagda deponin Gustavsfält i Halmstad. (30 hp)
485. Plan, Anders, 2016: Markradar- och resistivitetsmätningar – undersökningar utav korrosionsförhöjande markegenskaper kring fjärrvärmeledningar i Ängelholm. (15 hp)
486. Jennerheim, Jessica, 2016: Evaluation of methods to characterise the geochemistry of limestone and its fracturing in connection to heating. (45 hp)
487. Olsson, Pontus, 2016: Ekologiskt vatten från Lilla Klåveröd: en riskinventering för skydd av grundvatten. (15 hp)
488. Henriksson, Oskar, 2016: The Dynamics of Beryllium 10 transport and deposition in lake sediments. (15 hp)
489. Brådenmark, Niklas, 2016: Lower to Middle Ordovician carbonate sedimentology and stratigraphy of the Pakri peninsula, north-western Estonia. (45 hp)
490. Karlsson, Michelle, 2016: Utvärdering av metoderna DCIP och CSIA för identifiering av nedbrytningszoner för klorerade lösningsmedel: En studie av Färgaren 3 i Kristianstad. (45 hp)
491. Elali, Mohammed, 2016: Flygsanddyners inre uppbyggnad – georadarundersökning. (15 hp)
492. Preis-Bergdahl, Daniel, 2016: Evaluation of DC Resistivity and Time-Domain IP Tomography for Bedrock Characterisation at Öneslöv, Southern Sweden. (45 hp)
493. Kristensson, Johan, 2016: Formation evaluation of the Jurassic Stø and Nordmela formations in exploration well 7220/8-1, Barents Sea, Norway. (45 hp)
494. Larsson, Måns, 2016: TEM investigation on Challapampa aquifer, Oruro Bolivia. (45 hp)
495. Nylén, Fredrik, 2017: Utvärdering av borrhålskartering avseende kalksten för industriella ändamål, File Hajdarbrottet, Slite, Gotland. (45 hp)
496. Mårdh, Joakim, 2017: A geophysical survey (TEM; ERT) of the Punata alluvial fan, Bolivia. (45 hp)
497. Skoglund, Viktor, 2017: Provenansstudie av detritala zirkoner från ett guldförande alluvium vid Ravlunda skjutfält, Skåne. (15 hp)
498. Bergcrantz, Jacob, 2017: Ett fönster till Kattegatts förflutna genom analys av bottenlevande foraminiferer. (15 hp)
499. O'Hare, Paschal, 2017: Multiradionuclide evidence for an extreme solar proton event around 2610 BP. (45 hp)
500. Goodship, Alastair, 2017: Dynamics of a retreating ice sheet: A LiDAR study in Värmland, SW Sweden. (45 hp)
501. Lindvall, Alma, 2017: Hur snabbt påverkas och nollställs luminiscenssignaler under naturliga ljusförhållanden? (15 hp)
502. Sköld, Carl, 2017: Analys av stabila isotoper med beräkning av blandningsförhållande i ett grundvattenmagasin i Älvkarleby-Skutskär. (15 hp)
503. Sällström, Oskar, 2017: Tolkning av geofysiska mätningar i hammarborrhål på södra Gotland. (15 hp)
504. Ahrenstedt, Viktor, 2017: Depositional history of the Neoproterozoic Visingsö Group, south-central Sweden. (15 hp)
505. Schou, Dagmar Juul, 2017: Geometry and faulting history of the Long Spur fault zone, Castle Hill Basin, New Zealand. (15 hp)
506. Andersson, Setina, 2017: Skalbärande marina organismer och petrografi av tidig-campanska sediment i Kristianstadsbassängen – implikationer på paleomiljö. (15 hp)
507. Kempengren, Henrik, 2017: Förorenings-spridning från kustnära deponi: Applicering av Landsim 2.5 för modellering av lakvattentransport till Östersjön. (15 hp)
508. Ekborg, Charlotte, 2017: En studie på samband mellan jordmekaniska egenskaper och hydrodynamiska processer när erosion påverkar släntstabiliteten vid ökad nederbörd. (15 hp)
509. Silvé, Björn, 2017: LiDARstudie av glaciala landformer sydväst om Söderåsen, Skåne, Sverige. (15 hp)
510. Rönning, Lydia, 2017: Ceratopsida dinosauriers migrationsmönster under krittiden baserat på paleobiogeografi och fylogeni. (15 hp)
511. Engleson, Kristina, 2017: Miljökonsekvensbeskrivning Revinge brunnsfält. (15 hp)
512. Ingered, Mimmi, 2017: U-Pb datering av zirkon från migmatitisk gnejs i Delsjöområdet, Idefjordenterrängen. (15 hp)
513. Kervall, Hanna, 2017: EGS - framtidens geotermiska system. (15 hp)
514. Walheim, Karin, 2017: Kvartsmineralogins betydelse för en lyckad luminiscensdatering. (15 hp)
515. Aldenius, Erik, 2017: Lunds Geotermisystem, en utvärdering av 30 års drift. (15 hp)

516. Aulin, Linda, 2017: Constraining the duration of eruptions of the Rangitoto volcano, New Zealand, using paleomagnetism. (15 hp)
517. Hydén, Christina Engberg, 2017: Drumlinerna i Löberöd - Spår efter flera isrörelseriktningar i mellersta Skåne. (15 hp)
518. Svantesson, Fredrik, 2017: Metodik för kartläggning och klassificering av erosion och släntstabilitet i vattendrag. (45 hp)
519. Stjern, Rebecka, 2017: Hur påverkas luminescenssignaler från kvarts under laboratorieförhållanden? (15 hp)
520. Karlstedt, Filippa, 2017: P-T estimation of the metamorphism of gabbro to garnet amphibolite at Herrestad, Eastern Segment of the Sveconorwegian orogen. (45 hp)
521. Önnervik, Oscar, 2017: Ooider som naturliga arkiv för förändringar i havens geokemi och jordens klimat. (15 hp)
522. Nilsson, Hanna, 2017: Kartläggning av sand och naturgrus med hjälp av resistivitetmätning på Själland, Danmark. (15 hp)
523. Christensson, Lisa, 2017: Geofysisk undersökning av grundvattenskydd för planerad reservvattentäkt i Mjölkalånga, Hässleholms kommun. (15 hp)
524. Stamsnijder, Joaen, 2017: New geochronological constraints on the Klipriviersberg Group: defining a new Neoproterozoic large igneous province on the Kaapvaal Craton, South Africa. (45 hp)
525. Becker Jensen, Amanda, 2017: Den eocena Furformationen i Danmark: exceptionella bevaringstillstånd har bidragit till att djurs mjukdelar fossiliserats. (15 hp)
526. Radomski, Jan, 2018: Carbonate sedimentology and carbon isotope stratigraphy of the Tallbacken-1 core, early Wenlock Slite Group, Gotland, Sweden. (45 hp)
527. Pettersson, Johan, 2018: Ultrastructure and biomolecular composition of sea turtle epidermal remains from the Campanian (Upper Cretaceous) North Sulphur River of Texas. (45 hp)
528. Jansson, Robin, 2018: Multidisciplinary perspective on a natural attenuation zone in a PCE contaminated aquifer. (45 hp)
529. Larsson, Alfred, 2018: Rb-Sr sphalerite data and implications for the source and timing of Pb-Zn deposits at the Caledonian margin in Sweden. (45 hp)
530. Balija, Fisnik, 2018: Stratigraphy and pyrite geochemistry of the Lower–Upper Ordovician in the Lerhamn and Fågelsång -3 drill cores, Scania, Sweden. (45 hp)
531. Höglund, Nikolas, 2018: Groundwater chemistry evaluation and a GIS-based approach for determining groundwater potential in Mörbylånga, Sweden. (45 hp)
532. Haag, Vendela, 2018: Studie av mikrostrukturer i karbonatslagkägglor från nedslagsstrukturen Charlevoix, Kanada. (15 hp)
533. Hebrard, Benoit, 2018: Antropocen – vad, när och hur? (15 hp)
534. Jancsak, Nathalie, 2018: Åtgärder mot kusterosion i Skåne, samt en fallstudie av erosionsskydden i Löderup, Ystad kommun. (15 hp)
535. Zachén, Gabriel, 2018: Mesosideriter – redogörelse av bildningsprocesser samt SEM-analys av Vaca Muertameteoriten. (15 hp)
536. Fägersten, Andreas, 2018: Lateral variability in the quantification of calcareous nannofossils in the Upper Triassic, Austria. (15 hp)
537. Hjertman, Anna, 2018: Förutsättningar för djupinfiltration av ytvatten från Ivösjön till Kristianstadbassängen. (15 hp)
538. Lagerstam, Clarence, 2018: Varför svalde svanödlor (Reptilia, Plesiosauria) stenar? (15 hp)
539. Pilser, Hannes, 2018: Mg/Ca i bottenlevande foraminiferer, särskilt med avseende på temperaturer nära 0°C. (15 hp)
540. Christiansen, Emma, 2018: Mikroplast på och i havsbotten - Utbredningen av mikroplaster i marina botten sediment och dess påverkan på marina miljöer. (15 hp)
541. Staahlnacke, Simon, 2018: En sammanställning av norra Skånes prekambriiska berggrund. (15 hp)



# LUNDS UNIVERSITET

Geologiska institutionen  
Lunds universitet  
Sölvegatan 12, 223 62 Lund