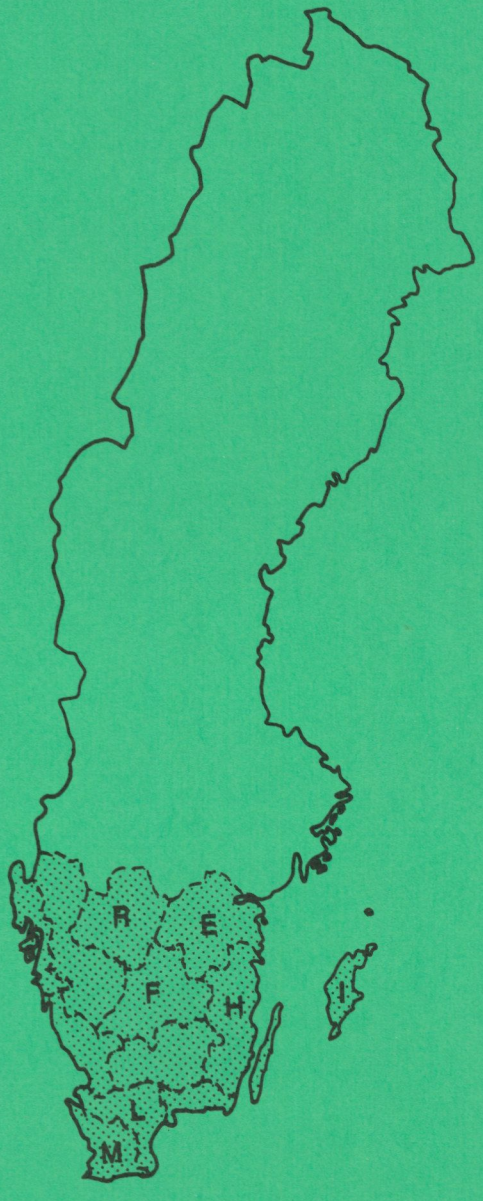
SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Rapporter och meddelanden nr 56

Naz Ahmed Shaikh, Åke Bruun, Lars Karis, Göran Kjellström,
Ulf Sivhed, Arne Sundberg och Nils-Gunnar Wik

Kalksten och dolomit i Sverige

Del 3. Södra Sverige



Uppsala 1990

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Rapporter och meddelanden nr 56

Naz Ahmed Shaikh, Åke Bruun, Lars Karis, Göran Kjellström,
Ulf Sivhed, Arne Sundberg och Nils-Gunnar Wik

Kalksten och dolomit i Sverige

Del 3. Södra Sverige

Uppsala 1990

ISBN 91-7158-460-9
ISSN 0349-2176

Kartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1990-04-17.

FÖRORD

Regeringen anvisade år 1985 4,5 Mkr till Sveriges geologiska undersökning (SGU) för ett treårigt kunskapsuppbyggande projekt benämnt "Karbonat i berg och jord".

Karbonatbergarter, främst kalksten och dolomit har under senare år fått en allt större betydelse inom främst miljövården. Genom föreliggande arbeten har vi för första gången erhållit en enhetlig bild över förekomst av dem i hela landet.

För att underlätta jämförande studier och korrelationer har analysförfarande och typ av analys standardiserats i samråd med berörda intressenter. Utöver huvudelementen kalcium, magnesium, natrium, kalium, kisel, aluminium, järn, titan, mangan, fosfor, svavel, fluor samt koldioxid har spårämnena arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, molybden, nickel, strontium, vanadin, vismut och zink bestämts. Valet av specifika spårämnen är en kompromiss mellan å ena sidan miljömässigt intressanta ämnen och å andra sidan dem som kan erhållas inom rimliga kostnader och med tillgänglig analysteknik. Petrografiska analyser har utförts på tunnslip under mikroskop, vilket ger en bild av bergartens kornstorlekssammansättning och föroreningsgrad i utvalda snitt. Det kvantitativa mineralinnehållet har bestämts med hjälp av röntgendiffraktionsdata kompletterad med kemiska analyser.

Inom projektet har även utvecklats metodik för bestämning av jordarters förmåga att motstå försurning. Vidare har pH-förändringar i förindustriella sjösediment studerats med hjälp av fossila kiselalger.

SGU vill tacka berörda mineralföretag m fl för material som ställts till förfogande.

Det är SGUs förhoppning att undersökningsresultaten som redovisas i fem delrapporter kommer att vara till nytta för såväl mineralindustrin som för centrala myndigheter, regionala och lokala planerande organ och inte minst för framtida forskning och utveckling inom detta område.

Jan Olof Carlsson
Generaldirektör

Naz Ahmed Shaikh
Direktör

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD

1. ALLMÄNT 9
1.1 Uppdraget 9
1.2 Arbetets uppläggning 9

2. KALKSTEN OCH DOLOMIT I SVERIGE 10
2.1 Inledning 10
2.2 Provtagnings- och analysmetoder 11

3. ÖSTERGÖTLANDS LÄN 20
3.1 Sammanfattning, urberg 20
3.2 Förekomster 20
Högsätter 22
Annsjön 24
Godegård 26
Näfssjön 29
Kolmården 29
Doverstorp 32
Örbäck 34
Liljestad 34
Gistad 1 37
Gistad 2 38
Kalkbrinken 39
Hösterum 40
Börrum 40
Nysätter 42
Norrum 43
3.3 Sammanfattning, sedimentär berggrund 45
3.4 Allmänt 45
3.5 Östergötlands kalkstensberggrund 45
3.6 Kalkstensmäktigheter 47
3.7 Jordmäktigheter 47
3.8 Täkter och produktion 47
3.9 Förekomster 48
Borghamn 50
Motala–Ekön 54
Lyckhem-III 57

4. SKARABORGS LÄN 60
4.1 Allmänt 61
4.2 Sammanfattning 63
4.3 Kalkstensbrytning och täkttillstånd 63
4.4 Förekomster 64
Karlsfors 65
Gullhögen, Skövde 68
Skultorp 72
Uddagården 74
Varv 76

Tiarp 78
Bestorp 80
Stora/Lilla Backor 82
Österplana 84
Nord-Skagen 86
Hällekis 88

5. JÖNKÖPINGS LÄN 91
5.1 Sammanfattning 91
5.2 Förekomster 91
Karstorp 93
Hamnaryd 93
Hylten 95
Löneberg 95
Limmeshagen 98
Årsets bygdegård 100
Limbacken 100
Nyatorp 103

6. MALMÖHUS LÄN 104
6.1 Sammanfattning 104
6.2 Allmänt 104
6.3 Kalkstensbrytning och täkttillstånd 104
6.4 Förekomster 104
Kambrium 107
Ordovicium 107
Fågelsång 108
Silur 109
Bjärsjölagård I 110
Bjärsjölagård II 111
Bjärsjölagård-1 (borrkärna) 111
Krita 113
Mobergs lokal B 113
Lyckås 114
Svenstorp 115
Ingelstorp 116
Tertiär 117
Limhamnsbrottet 117
Skållor 121
Ängdala 122

7. KRISTIANSTADS LÄN 125
7.1 Sammanfattning 125
7.2 Allmänt 125
7.3 Kalkstensbrytning och täkttillstånd 125
7.4 Förekomster 128
Kambrium 128
Ordovicium 129
Flagabro 129
Killeröd 131
Listarum 133
Komstad 134
Tommarp 135
Järrestad 136

Krita 137
Ignaberga B 205 138
Ignaberga B 208 139
Ringeleslätt 141
Ullstorp 142
Maltesholm 143
Hanaskog 145
Balsvik 146
Ugnsmunnarna 147
Hemmingslycke II 148
Malens kalkstensbrott 149

8. KALMAR LÄN 150
8.1 Sammanfattning, sedimentär berggrund 150
8.2 Allmänt 150
8.3 Ölands kalkstensberggrund 150
8.4 Kalkstensmäktigheter 151
8.5 Jordmäktigheter 152
8.6 Täkter och produktion 152
8.7 Förekomster 153
Grönhögen 155
Gräsgård 157
Albrunna 158
Segerstad-1 161
Hulterstad 163
Johannesberg 164
Persnäs 165
Gillberga 166
Källa 170
Nyby 171
Högby 172
Mensalvret 173
Böda 174

9. GOTLANDS LÄN 175
9.1 Allmänt 175
9.2 Stratigrafisk sammanfattning 175
9.3 Täkttillstånd 179
9.4 Kommentar till provtagningarna samt lokalbeskrivningar 181
9.5 Förekomster 181
9.6 Undre och Övre Visbylager 199
Ireviken 3 (Snipan) 199
Buske 1 200
Korpklint 1 201
Snäckgärdsbaden 1 202
Översiktlig kvalitetsbedömning 203
9.7 Högklintkalksten och Toftakalksten 203
Hallshuk 3 203
Nymånetorp 1 204
Vattenfallsprofilen 1 205
Galgberget 1 206
Ansarve 4 207
Klockaremyr 1 208
Översiktlig kvalitetsbedömning 209
9.8 Slitekalksten 210
Katrinelund 1 210

Stutsviken 1 211
Lansa 1 212
Dacker 1 213
Farnavik 214
Oivide 1 215
Broa 1 216
Haganäs 1 217
Follingbo 218
Munkebos 1 219
Slite 220
Filehajdar 226
Storugns – Klinthagen 236
Översiktlig kvalitetsbedömning av Slitekalkstenen 241
9.9 Hallalager 242
Bara 1 242
Möllbos 1 243
Gothemshammar 3 244
Översiktlig kvalitetsbedömning 244
9.10 Muldelager 245
Djauvik (Djupvik 1) 245
Loggarve 2 246
Översiktlig kvalitetsbedömning 246
9.11 Klintebergskalksten 247
Hällinge 1 247
Hällinge 2 248
Fjärdinge 1 249
Gothemshammar 3 250
Båtels 1 251
Ganthem 1 252
Vallmyr 1 253
Fjäle 1 254
Sutarve 3 255
Tings 1 256
Grymlings 1 257
Lilla Snögrinde 1 258
Alstäde 1 259
Vivungs 1 260
Altajme 2 261
Bofride 1 262
Översiktlig kvalitetsbedömning 263
9.12 Hemsekalksten 263
Katthammarsvik 1 263
Gyle 1 264
Grogarnshuvud 2 265
Gannes 3 266
Rudvider 1 267
Kuppen 1 268
Fie 3 269
Hulte 2 270
Snauvalds 1 271
Lukse 1 272
Snoder 1 273
Gannor 1 274
Botvide 1 275
Översiktlig kvalitetsbedömning 275

9.13 Ekekalksten 276
Botvide 1 276
Botvide 2 277
Bodudd 2 278
Sunnkyrke 1 279
Sigsarve 1 280
Petsarve 1 281
Lau Backar 1 282
Översiktlig kvalitetsbedömning 282
9.14 Hamrakalksten 283
Skradarve 1 283
Hoburgen 2 284
Hoburgen 3 285
Bottarve 3 286
Ollajvs 1 287
Hamra 1 288
Översiktlig kvalitetsbedömning 288
9.15 Sundrekalksten 289
Gullstajnen 1 289
Västerbackar 1 290
Storburg 2 291
Översiktlig kvalitetsbedömning 291

10 LITTERATURFÖRTECKNING

1. ALLMÄNT

1.1 Uppdraget

Karbonatbergarter, främst kalksten och dolomit, har under senare år fått en allt större betydelse bl.a. inom miljövården. I den svenska berggrunden är den geografiska spridningen av sådana bergarter mycket ojämn, vilket även till viss del återspeglas i jordarternas och vattnens nuvarande surhetsgrad. Sålunda saknar vissa delar av Väst- och Sydsverige liksom Norrlands inland inslag av karbonatbergarter i berggrunden och i de av landisen spridda avlagringarna, vilket tydligt avspeglas i miljön. Kvalitet och föroreningsgrad hos dessa bergarter kan variera. Vissa föroreningar kan menligt inverka på bergarternas lämplighet som miljöförbättrande medel, då främst förekomst av svavel, järn, mangan och vissa spårämnen. Jordarternas innehåll av karbonatmineral har stor betydelse för dess motståndskraft mot försurande utsläpp. Moderna analysmetoder medför att ett riktigare bedömningsunderlag erhålls för de gränsvärden för utsläpp som åläggs industrin.

Förekomsternas geografiska uppträdande i relation till brytnings- och fraktkostnader leder till antagandet att även relativt små förekomster av hög kvalitet kan visa sig lokalt betydelsefulla. Därför har även dessa medtagits i undersökningen.

Sålunda beslöt regeringen den 28 februari 1985 att tilldela Sveriges geologiska undersökning forsknings- och utvecklingsmedel till ett kunskapsuppbyggande projekt benämnt Karbonat i berg och jord, som skulle genomföras under en period av tre år. Denna tid har senare förlängts t.o.m. budgetåret 1987/88.

1.2 Arbetets uppläggning

Arbetet delades upp i tre projekt

— Karbonat i berg. En inventering av kalksten och dolomit i Sverige med hänsyn till utbredning och kvalitetsvariation.

— Karbonat i minerogena jordarter. Utveckling av analys och provtagningsmetoder för bestämning av karbonathalt i minerogena jordarter.

— Försurning i äldre sedimentlagerföljder med anknytning till och i jämförelse med nutid. Genom studier av fossila diatoméfloror i sjösediment kartlägga de naturliga pH-förändringarna och skilja dem från försurningseffekter orsakade av människan.

Regeringen beviljade totalt 4,5 milj. kr varav 3,3 milj. kr tilldelades projekt "karbonat i berg", 0.9 milj. kr till "karbonat i minerogena jordarter" och 0,3 milj. kr till "försurning i äldre sedimentlagerföljder". Undersökningsresultaten redovisas i fyra volymer varav tre behandlar kalksten och dolomitförekomsten i olika delar av Sverige och den fjärde karbonat i minerogena jordarter samt försurning i äldre sedimentlagerföljder.

2. KALKSTEN OCH DOLOMIT I SVERIGE

2.1 Inledning

Omedelbart efter att SGU av regeringen erhållit uppdraget beslöt verket att genomföra projektet i tre etapper. Under 1985/86 koncentrerades arbetsinsatserna på Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län. Under 1986/87 var Mellansverige ner till gränsen mellan Svealand och Götaland det område som undersöktes. Projektets fältarbeten avslutades 1987/88 i de sydliga delarna av Sverige.

Arbetena inom respektive område påbörjades med en genomgång av relevanta publikationer och skrifter, interna och publicerade rapporter. Inventeringen avsågs vara heltäckande och innefattade även genomgång av material utgivet av universitet, högskolor, hushållningssällskap m.fl. Kontakter togs även med inom områdena verksamma företag. Därefter överfördes informationen på modernt kartunderlag och jämfördes med nyare geologiska kartor. De karbonatstensförekomster som efter prioritering ansågs intressanta besöktes.

Den dominerande delen av Sveriges berggrund utgörs av omvandlade magmatiska och sedimentära bergarter vilka sammanfattas under beteckningen "urberg" (fig. 1a). Inslaget av karbonatbergarter är generellt sett ringa. Inom stora delar av södra och mellersta Norrland, inom Sydsvenska höglandet och i Sydvästsverige saknar berggrunden praktiskt taget helt sådana bergarter. Däremot påträffar man i östra Mellansverige (Södermanland – Uppland – Bergslagen) markanta inslag av kalkstenar och dolomiter knutna till omvandlade vulkaniska sediment (leptiter). Även i nordligaste Norrbotten, Norrbottens skärgård och i Skelleftefältet i Västerbotten finns denna association av bergarter företrädd. I flera av urbergsförekomsterna påträffas fossil. Kuddlika, skiktade strukturer i karbonatstenarna har tolkats som rester av alger (stromatoliter). Dessa har dels själva haft förmåga att bilda kalciumkarbonat, dels kunnat fånga upp partiklar, som svävat omkring i vattenmassan. Denna tolkning innebär att kalkstenen bildats i marin miljö och inom den fotiska zonen, alltså på ett vattendjup av mindre än 50 m. Anrikningen av karbonater antyder också att avsevärda mängder tillkommit genom kemisk avsättning, vilket visar att vattentemperaturen sannolikt överstigit 20°C.

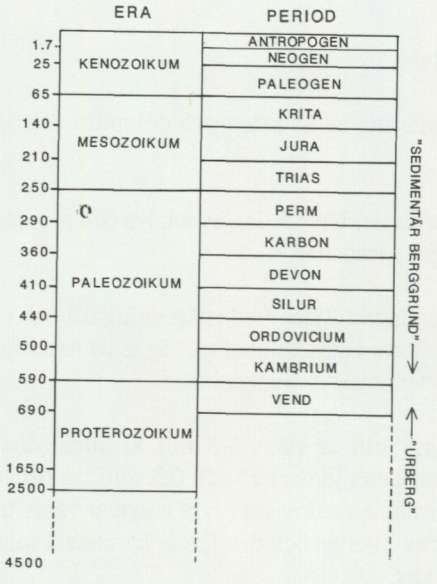


Fig. 1a.
ÖVERSIKTLIGT GEOLOGISKT TIDSSCHEMA
(tidsskalan uttryckt i miljoner år)

Under en tidsrymd av mer än 400 miljoner år, 420–850 milj. år före vår tid, präglades det område vi nu bebor av miljöer där havet utgjorde ett markant inslag. Området kallas vanligen Baltiska skölden. Förutom delar av Skandinavien och Finland ingick här också de baltiska staterna samt delar av sovjetrepubliken Ryssland. I senproterozoisk tid (fig. 1a) pågick fortfarande nedbrytningen av tidigare bildade bergskedjor samtidigt som det i förkastningsbetingade bäcken avsattes nedbrytningsprodukter. Inom vissa områden avslutades denna sedimentationscykel genom avsättning av karbonatrika sediment, exempelvis längs den skandiska fjällkedjan och i Vätternsänkan. Karbonatrika sediment tycks förekomma dels nära basen av denna sedimentcykel dels i dess topp. Spår av nedisning i anslutning till den övre nivån antyder att dessa karbonatrika sediment avsattes under kallt klimat. En mera havsdominerad fas av plattformens utveckling inleddes först under senvendisk–kambrisk tid. Under denna period avsattes, med kortare eller längre avbrott, i huvudsak sandiga–leriga sediment, som omvandlades till sandstenar och skiffrar. Avsättning av karbonatstenar var under denna tid av helt underordnad betydelse inom den Baltiska skölden. Under det tidigaste skedet av den nästföljande perioden i jordens historia, Ordovicium, dominerades sedimentationen i de områden där avsättning förekom av finkorniga nedbrytningsprodukter från kontinenter, medan karbonatavsättning präglar senare skeden av Ordovicium. Undantagna från detta mönster är de skånska områdena, Halle-Hunneberg och centrala och västliga delar av de sedimentationsområden som skulle bilda den skandinaviska bergskedjan. Avsättningen av ordoviciska karbonatsediment skedde inom ett område, som avjämnats genom erosion och kambrisk sedimentation. Därför kom förutsättningarna för sedimentavsättningen att bli likartade inom stora områden. Genom noggranna studier av sediment- och faunasammansättning har man kunnat konstatera att bälten med mycket likartad utbildning löper över den södra delen av den skandinaviska halvön i nära nog nord–sydlig riktning (Jaanusson, 1972). Sådana faciesbälten förekom också under silurisk tid. Förutsättningarna under denna period var dock annorlunda än under Ordovicium. På grund av en i norr begynnande uppgrundning i samband med bergskedjebildande rörelser vreds bältena med likartad utveckling över till en nordost–sydvästlig riktning.

Karbonatrika bergarter av meso- och kenozoisk ålder (fig. 1a) påträffas endast i de sydligaste delarna av landet. Detta område var då knutet till den geologiska utvecklingen i Central- och Västeuropa. Såväl finkorniga biogena kalksediment som grövre skalgrusbildningar avsattes främst under yngre kretaceisk och äldre tertiär tid. I dessa bergarter förekommer inlagringar av flinta. Kalkstenen i Krita och Dan uppnår avsevärd mäktighet. I sydvästra Skåne överskrider den vad som är praktiskt att utnyttja. Mäktigheten varierar regionalt beroende på upprepade syn- och postsedimentära vertikala jordskorperörelser i området.

2.2 Provtagnings- och analysmetoder

Förekomster av intresse har efter en översiktlig kartering provtagits. Härvid har så representativt undersökningsmaterial som möjligt eftersträvats. Vid de karbonatstenar som har stor utbredning eller är tämligen mäktiga uttogs i regel ett flertal prov. Likaledes kan inhomogena karbonatstenar motivera en förtätad provtagning. I några fall har analysmaterial från olika delar av förekomsten sammanslagits till ett generalprov. Dessutom har genom tillmötesgående från karbonatstensproducenter provtagningen inom projektet kompletterats med insänt material från ett flertal täktområden i drift. Sammanlagt har 1064 prover undersökts varav 425 från kalksten och dolomit i urberget och 639 från den yngre fossilförande sedimentära berggrunden.

Karbonatstenen har analyserats med avseende på deras petrografi, mineralogi och kemi. Arbetsmetodiken och typ av analyser har standardiserats och tillämpats under hela projektet för att underlätta jämförande studier och korrelationer.

Petrografiska analyser

Petrografiska analyser har utförts på tunnslip under mikroskop, vilket ger en bild av bergartens kornstorlekssammansättning och mineralogisk föroreningsgrad (kvantitativ och kvalitativ) i utvalda avsnitt. Den mineralogiska analysen med röntgendiffraktion ger en kvalitativ bild av mineralsammansättningen. Kompletterad med kemiska analyser möjliggör röntgendata också en kvantitativ utvärdering av mineralinnehållet i proverna. Vid den kemiska analysen har dels huvudelementen bestämts, dels vissa spårelement, vilka kan vara av betydelse vid bedömning av karbonatstenarnas kvalitet.

Analysmetoder

Samtliga bergartsprover har analyserats med avseende på huvudkomponenterna. I princip har en smältuppslutning med litiummetaborat-tetraborat använts, undantagandes bestämning av CO_2 och S som utförts på en separat del av provet. 25% av proven har tagits ut för analys av spårelement där en syrauppslutning följd av analys på plasmaspektrofotometer (ICP) har använts. Samtliga prover med urbergskarbonatsten har mikroskoperats i tunnslip och undersökts med röntgendiffraktion. Nedan följer en beskrivning av de använda analysmetoderna.

Provberedning

De inkomna stufferna har i möjligaste mån befriats från främmande material och vittringshud har tagits bort genom sågning. Vissa prover var jordiga och dessa tvättades och torkades före krossning. Hela materialet som representerade ett prov (0.5–5 kg) krossades i en Morgårdshammar käftkross och materialet delades ned i en provdelare och 50 gram maldes under 2 minuter i skivsvängkvarn. Samtliga malningar utfördes i widiafat. Co-värdena som redovisas kan vara påverkade av malfatet, olika beroende på de ingående mineralens hårdhet. Dessa resultat måste således tolkas med försiktighet. Analyserna har sedan utförts direkt på det material som erhölls från malningen, undantagandes prover från Skåne som torkats vid 105°C över natt.

Bestämning av huvudkomponenterna

Smältuppslutning: Uppslutningsmetoden är tagen från Shapiro (1) och innebär att 200 mg prov blandas med 1.2 gram litiummetaborat-litiumtetraborat i viktsförhållanden 1:2. Blandningen överförs till en grafitdegel och smälts vid 1000°C under en timme. Efter avsvalning överförs pärlan till en plastflaska, 50 ml kokande vatten och 2.5 ml koncentrerad salpetersyra tillsätts, och pärlan löses under omröring. Lösningen spädes sedan till 250 ml med destillerat vatten.

Bestämning av SiO_2: Analysmetoden överensstämmer med den som angivits av Shapiro med det undantaget att för majoriteten av prover har 5 ml provvolym uttagits för analys och bara om halten SiO_2 överstigit 15% har 0.5 ml provvolym använts. 5 ml provlösning pipetteras ned i en 100 ml mätkolv av plast, 25 ml NaF-lösning tillsättes, följt av 25 ml ammoniummolybdatlösning, 25 ml vinsyralösning, varefter lösningen späds till 100 ml med en reduktionslösning innehållande natriumsulfit, natriumbisulfit och amino-naftol-sulfonsyra. Slutbestämningen gjordes fotometriskt vid 650 nm i en Hitachi 100-20 spektrofotometer utrustad med flödeskyvett. Standardlösningar bereddes från 1000 mg/l Si (Titrisol) vid bestämning av låga halter SiO_2, medan lösningar av SARM 1-6 har använts som standard vid höga halter SiO_2. Samtliga använda standardlösningar hade samma syra- och litiumboratmatris som provlösningarna.

Bestämning av TiO_2: Analysmetoden följer den som angivits av Shapiro med undantag av att samtliga volymer har minskats. 2 ml prov pipetteras ned i en glasbägare, 1 ml tiron tillsätts följt av 5 ml acetatbuffert, 5 ml destillerat vatten och slutligen 10 mg ditionit som reduktionsmedel för trevärt järn. Extinktionen mättes vid 430 nm och standardlösningar bereddes från 1000 mg/l Ti (Titrisol).

Bestämning av Al_2O_3: Analysen utfördes med atomabsorption (Varian AA 975) i en acetylen/lustgaslåga vid våglängden 309.3 nm. Till 10 ml provlösning tillsattes 1 ml 10% $LaCl_3$-lösning (BDH) som joniseringsbuffert. Standardlösningar bereddes av 1000 mg/l Al (Titrisol). Eftersom aluminiumsignalen visade sig beroende på SiO_2-halten i provet (troligen en viskositetseffekt i nebulizern) måste standardlösningarna matchas mot provlösningarna med avseende på SiO_2-halt. Beroende på kraftig slaggbildning i brännaren under pågående analys visade det sig nödvändigt att omkalibrera instrumentet mellan varje prov.

Bestämning av Fe_2O_3: Analysen utfördes med atomabsorption, acetylen/luftlåga vid 248.3 nm. Samma lösning som användes vid alumium användes vid bestämning av järn. Standardlösningar bereddes av 1000 mg/l Fe (Titrisol).

Bestämning av MnO: Analysen utfördes med atomabsorption, acetylen/luftlåga vid 279.5 nm. Lösningen från aluminum och järnbestämningen användes även för bestämning av mangan. Instrumentet kalibrerades med lösningar beredda från 1000 mg/l Mn (Titrisol).

Bestämning av CaO: Bestämningen utfördes med atomabsorption, acetylen/luftlåga vid våglängden 422.7 nm. Samtliga prov och standardlösningar (beredda från 1000 mg/l Ca (Titrisol)) späddes 1/50 med 1% $LaCl_3$-lösning i en automatisk spädutrustning (Hamilton Microlab 1000). För att erhålla största möjliga säkerhet i analysen, analyserades alla prover 3 gånger med 4 replikat och standardprov inlagda före och efter varje omkalibrering som ägde rum efter 5 prov. Detta förfarande gav en möjlighet att statistiskt få fram det mest sannolika värdet och förkasta extrema värden där standardproven gett otillfredsställande resultat.

Bestämning av MgO: Analysen utfördes med atomabsorption, acetylen/luftlåga, våglängd 285.2 nm. Standardlösningar bereddes från 1000 mg/l Mg (Titrisol). Samtliga prover och standard späddes 1/50 med 1% $LaCl_3$-lösning. Vid höga halter MgO användes vinklad brännare och samma kalibrerings- och kontrollförfarande som vid CaO-bestämningen.

Bestämning av Na_2O: Analysen utfördes med atomabsorption, acetylen/luftlåga, våglängd 589.0 nm. Standardlösningar bereddes från 1000 mg/l Na (Titrisol). Prov och standardlösningar späddes 1/25 med en lösning innehållande 2.54 g CsCl (Merck p.a.) per liter.

Bestämning av K_2O: Analysen utfördes med atomabsorption, acetylen/luftlåga, våglängd 766.5 nm. Standardlösningar bereddes från 1000 mg/l K (Titrisol). Prov och standardlösningar späddes på samma sätt som för Na_2O.

Bestämning av CO_2: CO_2-halten i provet bestämdes genom att 250 mg prov omsattes med 7.00 ml 1 M HCl vid 80°C. När all gasutveckling upphört tillsattes 30 ml vatten och kvarvarande mängd HCl bestämdes genom titrering mot standardiserad NaOH med bromtymolblått som indikator. Efter prov 937 användes en automatisk titrator (Mettler DL 20 med provväxlare ST 20) där inflextionspunkten bestämdes. Prov från Östergötland, Gotland, Öland och Skåne har titrerats med denna utrustning. Användandet av en automatisk titrator gav en något högre precision och större säkerhet vid analys av orena karbonatstenar. Analysmetoden är inte användbar för bergartsprover innehållande mineral som kan reagera med HCl under angivna betingelser eller för extremt förorenade prov där föroreningen ger en stark färg åt syralösningen så att indikatoromslaget inte kan ses. För

dessa prover användes den klassiska gravimetriska metoden för CO_2-bestämning (2), där provet omsattes med HCl och bildad CO_2 får absorberas i ett natrium-hydroxid/klorkalciumrör.

Bestämning av F: Fluoridhalten i proven bestämdes i lösningen från smältuppslutningen med en fluoridkänslig elektrod (Orion 9409). Den metod som beskrivits av Troll med flera (3) har genomgående använts, vilket innebär att den förändring i mV som en känd fluoridtillsats ger används för att beräkna fluoridhalten i lösningen. Eftersom fluoridhalterna i proven genomgående var låga, visade det sig nödvändigt att regelbundet göra en bestämning av blankvärdet och korrigera för detta. Fluoridlösningen för tillsats bereddes av NaF (Merck p.a.) som torkades före invägning.

Bestämning av P_2O_5: Fosfathalten bestämdes på lösningen från smältuppslutningen. Analysen utfördes med en automatiserad fotometrisk metod (Flow Injection Analysis, Tecator 5022). Provet blandas i en ström med bärarvätska, surgjord ammoniummolybdat tillsätts och molybdatet reduceras med tennklorid. Absorbansens hos den reducerade heteropolysyran mäts vid 690 nm. För ytterligare detaljer hänvisas till Tecators Application Note ASN 60-02.

Bestämning av S: 100-500 mg prov förbränns i vid 1350 i syrgasatmosfär. Det bildade vattnet avlägsnas med torkmedel och mängden bildad svaveldioxid analyserad med infraröd detektor. Vid svårförbrända prover tillsättes ett oxidationsmedel, vanadinpentoxid. Instrumentet kalibreras före analys mot prov med känd halt svavel. Samtliga bestämningar av svavelhalten har utförts vid Sveriges Geologiska AB i Luleå.

Bestämning av H_2O^- och H_2O^+: På vissa prover bestämdes fukthalten (H_2O^-), genom torkning vid 105°C i 24 timmar och kristallvatten (H_2O^+), enligt Penfields metod beskriven av Asklund m.fl. (1966).

Precision och riktighet vid analys av huvudelementen

Under pågående analysarbeten har ett antal standardprover analyserats kontinuerligt, i allmänhet 6 standard i varje omgång, innefattande 60 prover. Följande standardprover har använts: British Chemical Standard BCS-CRM no 393, Alpha Resources Inc AR 4111 och AR 4112 samt 3 standardprover beredda på SGU, Kalc 1 (en ren kalksten), Kalc 2 (en förorenad kalksten) och Dol 1 (en dolomit). Resultaten från dessa bestämningar redovisas nedan i tabellform. Samtliga analyser har utförts av samma person. (n = antal bestämningar, M = medelvärde, SD = standarddeviation).

SiO_2

	n	M	SD	certifikat
BCS	14	0.72	0.046	0.70
AR 4111	13	4.21	0.071	5.38
AR 4112	13	4.05	0.063	4.94
Kalc 1	06	0.23	0.13	-
Kalc 2	12	15.5	0.28	-
Dol 1	03	0.04	-	-

Al_2O_3

BCS	09	0.16	0.048	0.12
AR 4111	09	1.10	0.080	1.44
AR 4112	08	1.05	0.142	1.33

Kalc 1	10	0.08	0.061	-
Kalc 2	07	4.17	0.231	-
Dol 1	05	0.08	0.077	-

Fe_2O_3

BCS	09	0.053	0.022	0.045
AR 4111	10	0.39	0.022	0.34
AR 4112	09	0.37	0.020	0.33
Kalc 1	11	0.13	0.009	-
Kalc 2	08	3.11	0.12	-
Dol 1	06	0.045	0.007	-

CaO

BCS	11	55.24	0.31	55.4
AR 4111	10	51.73	0.18	51.85
AR 4112	09	51.71	0.15	51.60
Kalc 1	10	54.57	0.88	-
Kalc 2	08	41.35	0.54	-
Dol 1	06	30.42	0.45	-

	n	M	SD	certifikat

MgO

BCS	10	0.14	0.058	0.15

MnO

BCS	10	0.010	0.002	0.010
Kalc 1	11	0.008	0.001	-
Kalc 2	8	0.032	0.002	-
Dol 1	5	0.012	0.001	-

K_2O

BCS	10	0.024	0.005	0.02
AR 4111	10	0.108	0.007	0.07
AR 4112	9	0.108	0.007	0.06
Kalc 1	11	0.015	0.005	-
Kalc 2	8	0.83	0.021	-
Dol 1	5	0.014	0.012	-

Na_2O

BCS	10	0.021	0.010	(0.01-0.03)
Kalc 1	11	0.029	0.013	-

Kalc 2	8	0.066	0.040	-
Dol 1	5	0.020	0.011	-

CO_2 (manuell titrering med indikator)

BCS	15	43.42	0.17	43.4
AR 4111	14	41.11	0.32	39.98
AR 4112	15	40.59	0.29	40.49
Kalc 1	15	43.69	0.37	-
Kalc 2	14	30.10	0.64	-
Dol 1	15	47.21	0.37	-

CO_2 (automatiserad titrering)

BCS	12	43.70	0.10	43.4
AR 4111	9	41.13	0.08	39.98

Anmärkning: Certifikaten för standardproven anger ej CO_2 utan loss on ignition (L.O.I.).

För TiO_2, F och P_2O_5 är halterna i tillgängliga karbonatstandard så låg att metodernas riktighet måste visas genom användande av silikatstandard.

TiO_2

	n	M	SD	certifikat
SARM 3	6	0.47	0.014	0.48
SARM 4	6	0.20	0.011	0.20
SARM 5	6	0.21	0.010	0.20
Kalc 2	10	0.32	0.015	-

F

SARM 1	7	0.41	0.021	0.42
SARM 3	3	0.43	-	0.44

P_2O_5

SARM 2	6	0.13	0.010	0.12
BHVO-1	3	0.28	-	0.29
STM-1	3	0.16	-	0.16
Kalc 2	10	0.14	0.012	-

För bedömning av riktigheten av svavelanalyserna har följande kontrollanalyser utförts:

Standard	certifikat	funnet

NBS 177	0.64	0.65
		0.67
NBS 1 A	0.25	0.23
		0.24
		0.23
		0.27
NBS 120	0.13	0.10
		0.11
MRG-1	0.06	0.06

En ytterligare kontroll har införts genom att ett antal prover spikats med känd mängd S. Följande resultat erhölls:

Prov	S (%)
1% S som $BaSO_4$	0.83
1% S som $MgSO_4$	1.0
1% S som ZnS	0.97
2% S som $MgSO_4$+$BaSO_4$	2.0
3% S som $MgSO_4$+$BaSO_4$+ZnS	3.0

Riktigheten i de utförda analyserna kan bekräftas genom jämförelse med BCS-standarden. Tyvärr förefaller standarden från Alpha Resources vara av mindre god klass, med stora avvikelser framförallt för SiO_2. Den SiO_2-metod som använts är väl beprövad och någon anledning att betvivla metodens tillförlitlighet finns inte. Det omständiga kalibreringsförfarandet för CaO och MgO ger en spridning på 1.5% relativt, vilket måste anses mycket tillfredsställande med tanke på att atomabsorption har använts. En spridning på 4% som erhållits vid bestämning av Fe_2O_3 på Kalc 2, måste anses mera typiskt för metoden. Som väntat är spridningen minst för den titrimetriska bestämningen av CO_2 och ligger mellan 0.2% relativt för BCS 393 och AR 4lll vid automatisk titrering och 2% för Kalc 2 vid manuell titrering.

Bestämning av spårelement med syralakning

Samtliga dessa analyser har utförts på annat laboratorium (Analytica AB). Följande metodbeskrivning har redovisats:

1 g prov + 6 ml HNO (1+1) värmes under lock 30 min. på värmehäll. Olösligt prov filtreras ifrån. Provlösningen spädes till 50 ml. Intern standard tillsättes och lösningen analyseras med ICP (Philips PU 7450).

Detektionsgränser:

As	5	ppm
Ba	0.5	"
Bi	5	"
Cd	0.5	"
Co	0.5	"
Cr	1	"
Cu	0.5	"
Hg	0.05	"

Mo	2	"
Ni	1	"
Pb	5	"
Sr	1	"
V	1	"
Zn	0.5	"

Analysfelet är beräknat till ±10% rel., dock ej mindre än detektionsgränsen.

Beräkning av slutsumma

En acceptabel slutsumma brukar ofta tas som intäkt för att analysen är korrekt gjord. Vid användande av den så kallade klassiska analysgången som byggde på gravimetriska och volumetriska slutbestämningar, var en slutsumma mellan 99.75–100.25 acceptabel, medan införandet av olika snabba analysgångar med fotometriska slutbestämningar gjorde att en summa mellan 99–101 blev acceptabel. Detta förutsatte då att samtliga huvudkomponenter bestämdes. I detta arbete har en summa mellan 99–101 eftersträvats, men eftersom vissa huvudkomponenter inte har bestämts förekommer slutsummor mindre än 99%. Följande komponenter har som framgått ovan i allmänhet inte bestämts: H_2O^- vilken kan ligga mellan 0.10 och 0.40%. H_2O^+ som kan variera mycket beroende på mineralogin och kan gå upp till några procent. Ba och Sr kan i vissa prover gå upp till någon procent samt C som kan variera från 0 till några procent. Något prov har även uppvisat en zinkhalt överstigande 1%. I de flesta fall har den avvikande mineralogin påvisats vid mikroskopering eller röntgendiffraktion och kommenterats vid analysprotokollet.

Beräkning av buffertkapacitetsvärden

Dessa beräkningar har utförts eftersom de ofta används kommersiellt för att ge en jämförelse av den syraneutraliserande förmågan hos olika kalkprodukter. Beräkningarna innebär att all funnen koldioxid i provet räknas om till motsvarande mängd CaO och $CaCO_3$. Vidare beräknas $CaCO_3$-halten utgående från funnen mängd CaO och $MgCO_3$ utgående från funnen MgO. Slutligen beräknas CO_2-rest som differensen mellan funnet ($CaO + MgO + CO_2$) och beräknad ($CaCO_3 + MgCO_3$). Positiv differens indikerar närvaro av andra karbonatmineral än kalcit och dolomit, medan en negativ differens indikerar närvaron av silikatbundet MgO och CaO. Analysfel kan ha betydelse för differensen och försiktighet vid tolkningen är nödvändig.

Uppskattning av mineralhalter

En kvantitativ bedömning har gjorts av de ingående mineralen i proven. Denna har byggts på resultat från röntgendiffraktionsanalys och kemisk analys.

Vid röntgendiffraktionsanalysen har samtliga prov analyserats i form av packade (oorienterade) preparat. För många prov har dessutom ett röntgendiffraktogram upptagits efter föregående lakning i utsp. HAc (1:10). Det senare gäller framförallt de renaste karbonaterna, där röntgendiffraktionstoppar na för "icke-karbonater" inte kommer fram vid direktkörning.

Beräkningsordningen har varit följande:

1. CO_2 fördelas mellan kalcit och dolomit. Förhållandet mellan dessa mineral fås från röntgendiffraktionsanalysen. Karbonathalterna beräknas.

2. Rest övriga faser räknas ut.

3. Silikater beräknas. Röntgendiffraktionsanalysen, SiO_2-halten och Al_2O_3-halten är huvudsakliga beräkningsunderlag.

4. Andra mineral, som syns vid röntendiffraktionsanalysen, räknas ut, t.ex. sulfider från svavelanalysen och apatit från P_2O_5-analysen.

5. Punkterna 3 och 4 jämkas och skall inrymmas under övriga faser.

Felet i karbonatbestämningen är ±1% (kalcit + dolomit). Vid förekomst av både kalcit och dolomit kan dock den enskilda karbonaten ha ett uppskattat fel av ±3%.

3. Östergötlands län

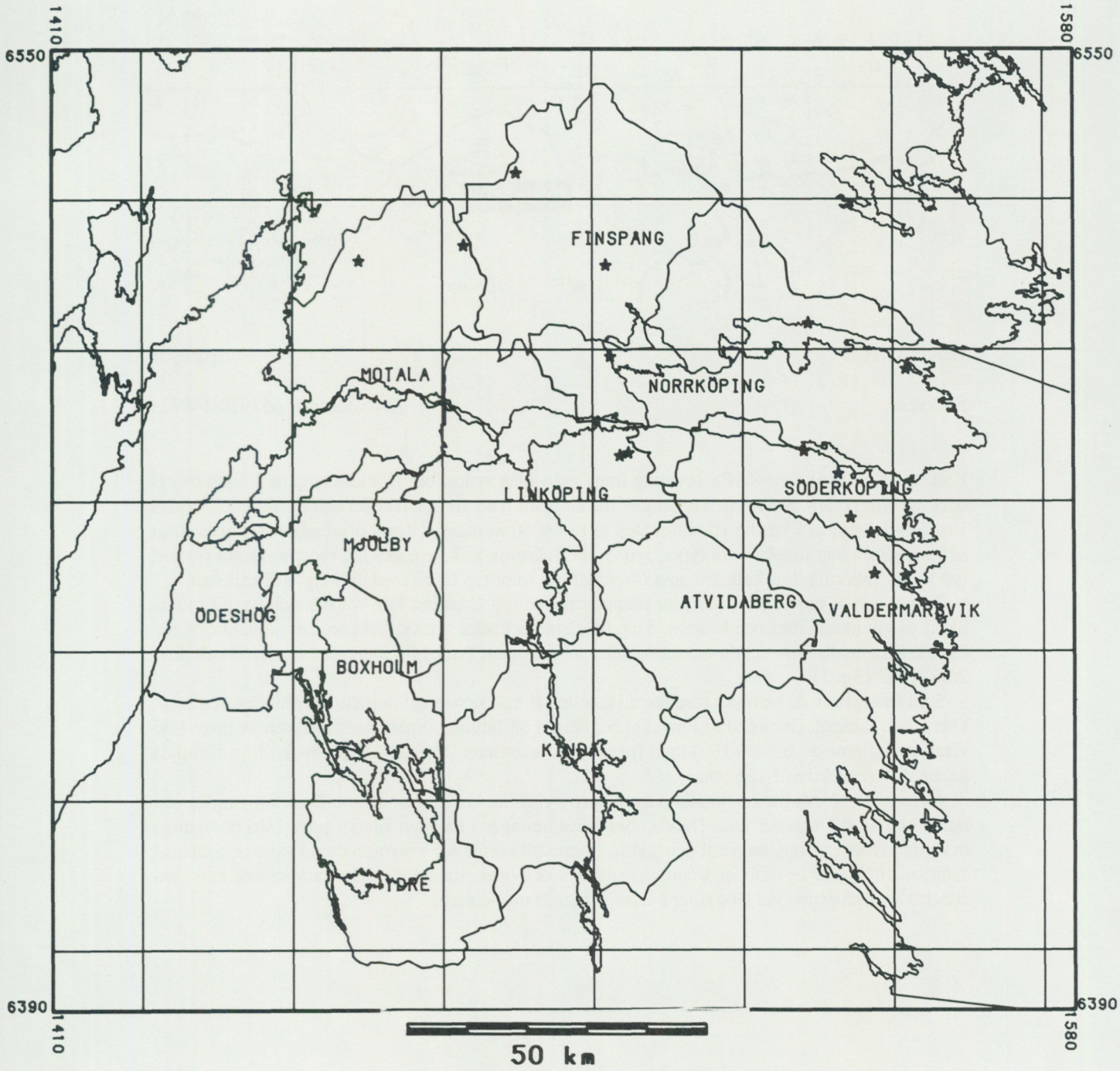
3.1 Sammanfattning, urberg

Kalksten och dolomit har brutits på ett flertal ställen i Östergötlands län. Den mest betydande förekomsten har utan tvivel varit den vid Kolmården. Kolmårdsmarmorn som bröts här såldes på export över hela världen. Även kalkstensförekomsterna vid Doverstorp (Glan) och Gistad är betydande och har varit föremål för omfattande exploatering. Länets övriga karbonatstensförekomster har haft en mer lokal betydelse, vilket de små brotten vittnar om. Numera pågår ingen verksamhet. I samband med detta projekt togs orienterande prover av ett flertal förekomster. Enligt analysresultaten är kalkstenen i flera fall av mycket hög renhet, t.ex. Högsätter, Gistad och Börrum. Utbredningen av kalkstenen i dessa förekomster är dock osäker.

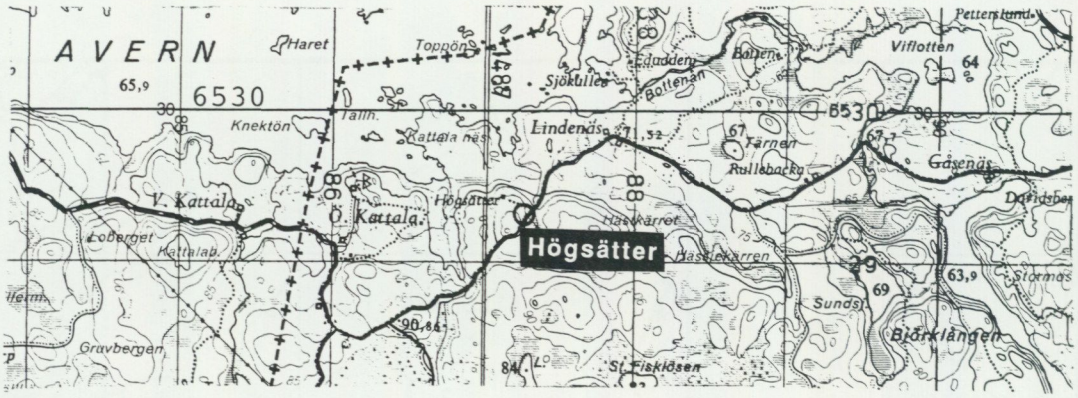
Sammanfattningsvis kan man konstatera att på flera platser inom Östergötlands län finns karbonatstenar som i vissa partier är mycket rena.

3.2 Förekomster

Högsätter
Annsjön
Godegård
Näfssjön
Kolmården
Doverstorp
Örbäck
Liljestad
Gistad 1
Gistad 2
Kalkbrinken
Hösterum
Börrum
Nysätter
Norrum



Besökta karbonatstensförekomster i Östergötlands län



HÖGSÄTTER 9F Finspång 5h

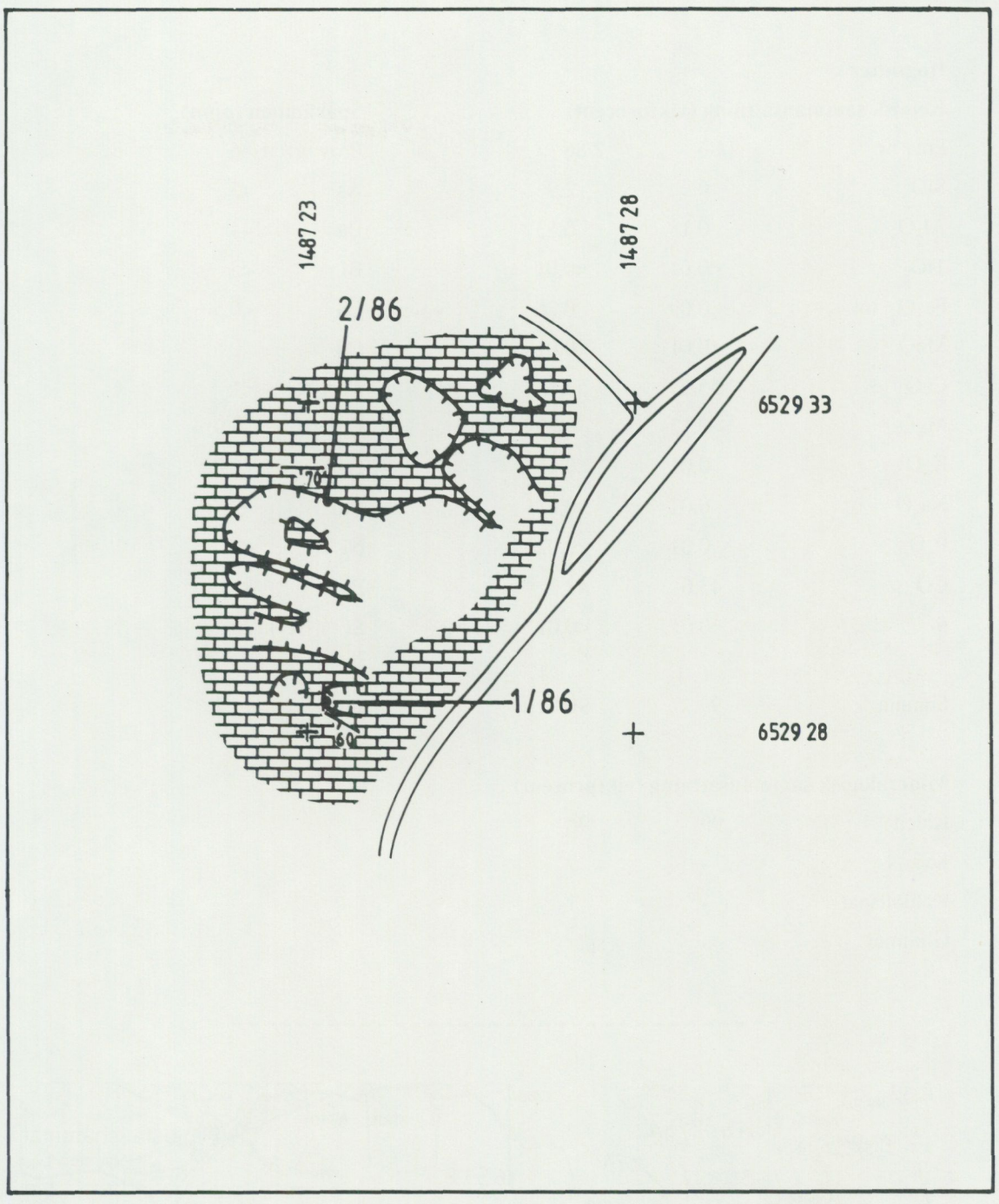
Kalksten RN-koordinat 652930/148725

Kalksten som varit föremål för brytning finns vid vägen sydost om Högsätters gård 8.5 km ostsydost om Hjortkvarn. Kalkstenen uppträder tillsammans med glimmerskiffer och kvartsit och stryker i västnordvästlig till västlig riktning. Den är minst 60 m mäktig. Dess utseende varierar kraftigt och bergarten kan indelas i tre typer, typ A: en finkornig kalksten, skiktad med biotitrika partier, typ B: en finkornig, ljus kalksten som förefaller ren samt typ C: en medelkornig, grå kalksten.

Typ A och B uppträder i lika stor mängd, medan typ C endast kan ses här och var i brotten. Skikt av glimmerskiffer och kvartsit, 5 cm till flera decimeter tjocka, förekommer allmänt och rikligt i kalkstenen liksom centimetertunna ådror av pegmatit. Prov 1/86 representerar typ B och prov 2/86 typ C (fig. 1).

Som framgår av de kemiska resultaten i tabellen är kalkstenen utomordentligt ren. Föroreningar, kvarts och fältspat, finns endast i mycket begränsad omfattning. Spårämnesanalysen av prov 1/86 visar att halterna av barium (Ba) men framför allt strontium (Sr) dock uppvisar kraftigt förhöjda halter, 144 respektive 1 126 ppm.

Även undersökningar i mikroskop av slipprov visar att kalkstenen är ren. Dess kornstorlek varierar mellan 0.1 och 0.5 mm. Delvis som inneslutningar i kalciten finns i prov 1/86 obetydliga mängder av kvarts, opakmineral och apatit. I prov 2/86 finns 3-5 volymprocent kvarts och fältspat samt små mängder av diopsid, tremolit, muskovit och opakmineral. Sammanfattningsvis kan konstateras att kalkstenen vid Högsätter i vissa partier är mycket ren.



Figur 1

KALKSTEN

•1/86 PROVPUNKT

BROTT

HÖGSÄTTER

KALKSTEN

KARTBLAD 9 F FINSPÅNG 5h x = 6529 30 y = 1487 25

SKALA 1:1000

0 50 M

L. RIAD

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1987

Högsätter

Kemisk sammansättning (viktprocent)

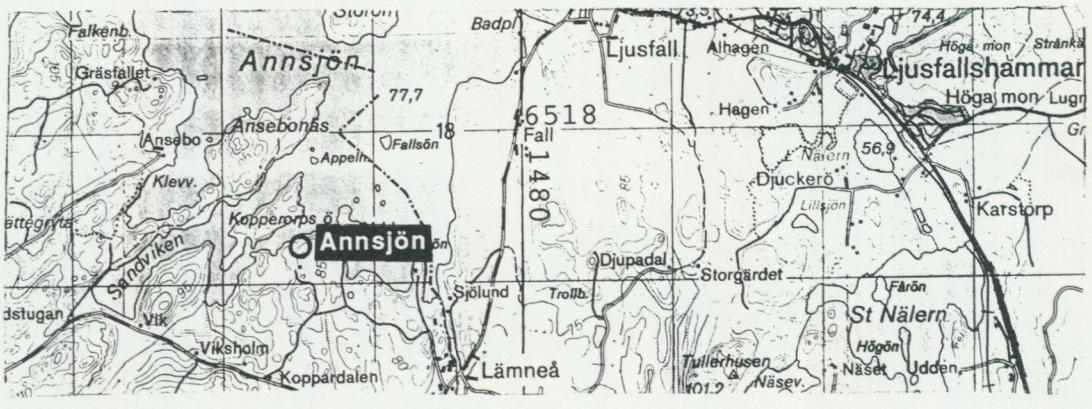
Prov nr:	1/86	2/86
SiO_2	0.3	2.9
Al_2O_3	0.13	0.53
TiO_2	<0.01	<0.01
Fe_2O_3 tot	0.09	0.26
MnO	<0.01	0.01
CaO	55.5	53.4
MgO	0.12	0.23
K_2O	0.01	0.15
Na_2O	0.01	0.01
P_2O_5	0.01	0.02
CO_2	43.6	42.2
S	<0.01	<0.01
Summa	99.77	99.71

Spårämnen (ppm)

Prov nr:	1/86
As	<5
Ba	144
Bi	<5
Cd	<0.5
Co	0.5
Cr	<1
Cu	3.9
Hg	<0.05
Mo	<2
Ni	<1
Pb	<5
Sr	1126
V	<1
Zn	1.2

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	99	96
Kvarts	-	2
Kalifältspat	-	1
Glimmer	-	spår



ANNSJÖN

9F Finspång 3f

Kalksten

RN-koordinat 651725/147850

På Annsjöns södra strand finns många uddar, där kalksten förekommer i hällar på åtminstone fem platser. Förbinds kalkstenshällarna bildas ett dubbelveck likt ett bakvänt S på en sträcka av ca 2 km.

Drygt 900 m nordost om Viksholm har för länge sedan upptagits ett brott på den här vackert vita, medelkorniga kalkstenen. Brottet mäter ca 40 x 40 m och är högst 3 m djupt. Kalkstenen är

skiktad och här och var förorenad av kisförande amfibolit, prov 1/87. På östra sidan om Annsjön, 50 m från stranden och ca 150 m norr om en järnmalmsgruva, har några små brytningsförsök gjorts i kalkstenen. Vid punkt 651740/147960 togs ett prov, 2/87, för analys.

Sannolikt har vattennivån vid Annsjön vållat sådana vatteninströmningsproblem att kalkstensutvinningen avbrutits.

De kemiska analysresultaten, tabellen, visar att kalkstenen huvudsakligen är förorenad av diopsid. I mindre mängd finns glimmer, talk, kalifältspat, plagioklas och kvarts. En spårämnesanalys utfördes på det mest förorenade kalkstensprovet, 2/86, och i detta finns en svag anrikning av arsenik (As), 7 ppm.

Slipprovsundersökningar i mikroskop visar att mineralkornen är 0.05–1 mm stora. Prov 2/86 utgörs till övervägande del av diopsid. Detta mineral är även den dominerande föroreningen, 8–10 volymprocent i slipsnittet av prov 1/86. Diopsidens mineralkorn har en storlek av 0.1–0.2 mm. Vidare finns i detta prov, delvis som inneslutningar i mycket små mängder plagioklas, mikroklin, titanit, kvarts, apatit, tremolit och opakmineral. Kalkstenen vid Annsjön är i vissa partier mycket ren. Omfattningen av dessa partier är dock osäker.

Annsjön

Kemisk sammansättning (viktprocent)

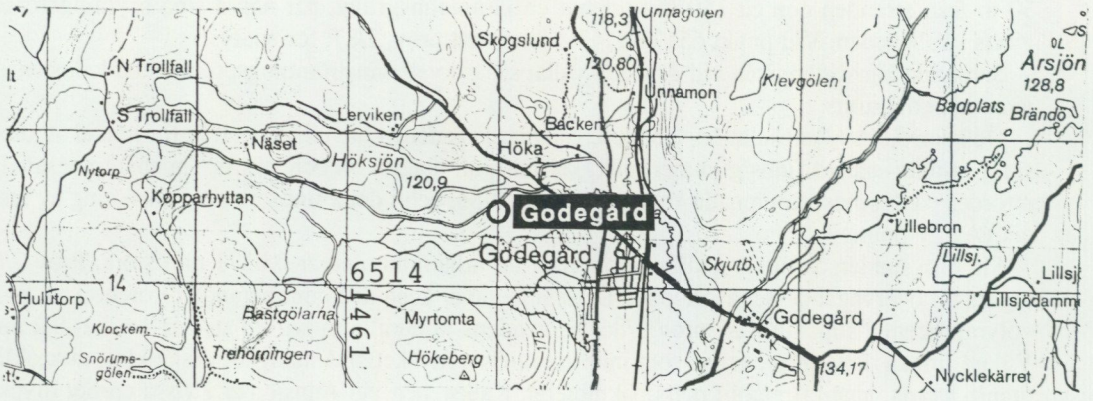
Prov nr:	1/87	2/87
SiO_2	4.8	44.1
Al_2O_3	0.48	0.54
TiO_2	0.01	0.01
Fe_2O_3 tot	0.26	0.31
MnO	0.09	0.03
CaO	52.2	29.4
MgO	1.24	15.6
K_2O	0.11	0.11
Na_2O	0.07	0.02
P_2O_5	0.02	0.11
CO_2	40.5	9.8
S	0.01	<0.01
Summa	99.79	100.03

Spårämnen (ppm)

Provnr:	2/87
As	7
Ba	5.8
Bi	<5
Cd	<0.5
Co	2.5
Cr	<1
Cu	1.6
Hg	<0.05
Mo	<2
Ni	<1
Pb	<5
Sr	30
V	<1
Zn	2.1

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	92	22
Diopsid	6	76
Kalifältspat	0.5	-
Glimmer	-	1
Talk	-	1
Plagioklas	0.5	-
Kvarts	0.5	-
Amfibol	spår	-



GODEGÅRD

9F Finspång 2c

Kalksten

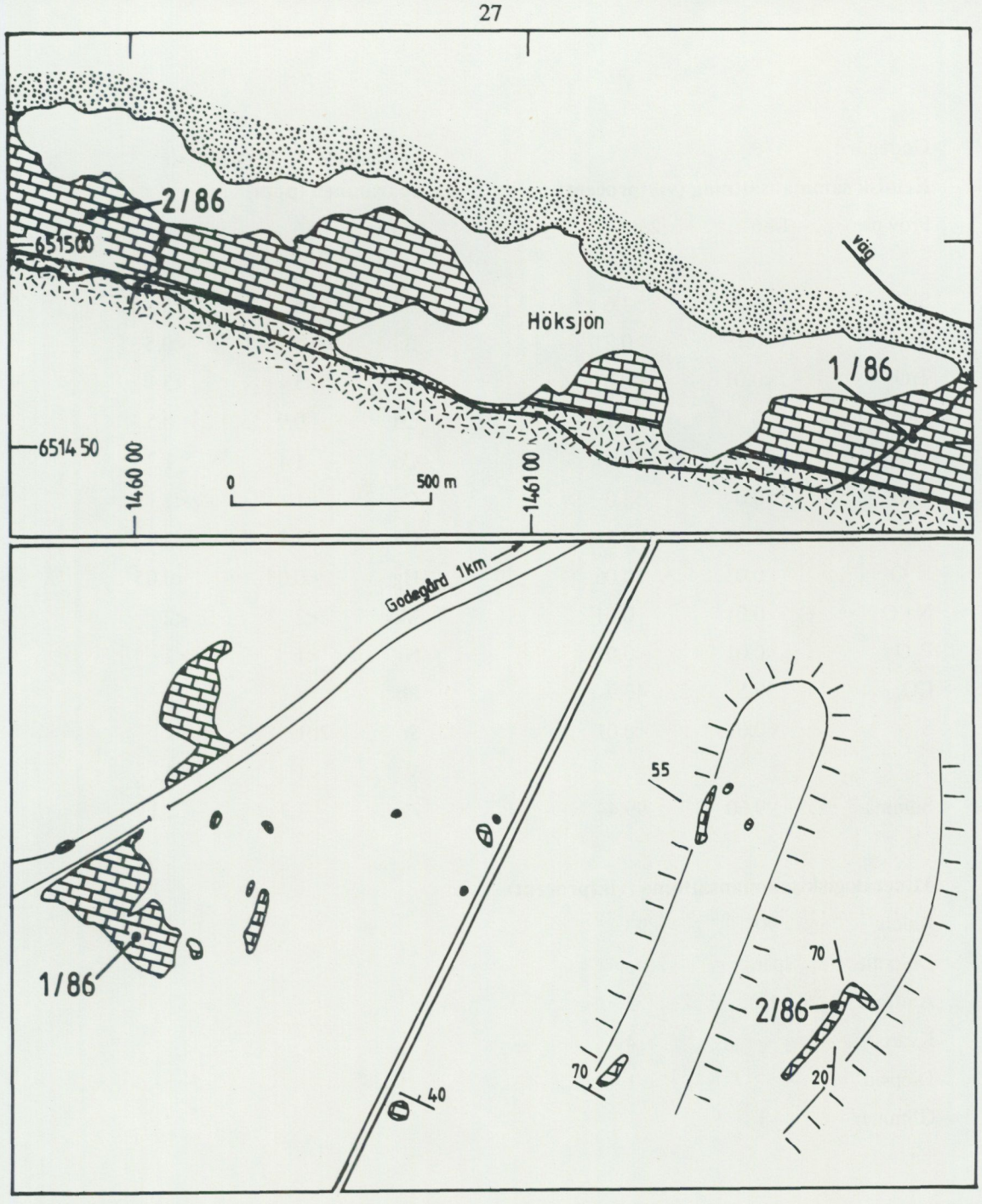
RN-koordinat 651450/146200

Söder om Höksjön väster om Godegård sträcker sig ett drygt 3 km långt kalkstensstråk i öst-västlig riktning. Detta har undersökts på två ställen i samband med detta projekt. Avståndet mellan de undersökta lokalerna är 2 km.

Ca 1 km väster om Godegård finns ett 3 000 m^2 stort område med kalksten som är blottad i häll på ömse sidor om vägen. Bergarten är vit till ljusgrå, massiv, grovkornig och förefaller ren. Här och var finns i kalkstenen tunna skikt av röd fältspat och grön amfibol. Spridda i området finns väl avrundade block av grovkornig granit och medelkornig leptit. Prov 1/86 togs 15 m söder om vägen (fig. 2). Ca 3 km västnordväst om Godegård finns norr om vägen en höjd vilken huvudsakligen tycks bestå av kalksten. I södra delen av höjden observerades dock granit i en mindre häll. I höjdens branter uppträder 1–2 m höga hällkanter av förskiffrad, uppsprucken kalksten som stryker i ungefär nord-syd och stupar åt väster. I den nordvästliga hällkanten uppträder centimeterbreda kvartsgångar parallellt med förskiffringen. Kalkstenen är ljusgul och grovkornig och prov 2/86 togs i hällen längst österut.

Tunnslipsundersökningar i mikroskop har utförts på de två proverna. Kalkstenen har en kornstorlek av 0.3–2 mm. Tremolit med 0.1–0.5 millimeterstora mineralkorn är den dominerande föroreningen. I prov 2/86 finns mineralet till 3–5 volymprocent för att i prov 1/86 tillsammans med muskovit uppta 10–15 volymprocent av slipsnittets yta. Kalkstenens mineralogiska sammansättning, baserad på kemiska analyser och röntgendiffraktionsdata, är redovisad i tabellen nedan. Även halterna av spårämnen redovisas och i prov 1/86 kan man skönja en svag förhöjning av strontiumhalten, 201 ppm.

Kalkstenen vid Godegård har stor utbredning och är mycket ren med en kalcithalt av ungefär 90 %.



Figur 2

KALKSTEN

GLIMMERSKIFFER

METASEDIMENT

•1/86 PROVPUNKT

HÄLL

SLUTTNING

GODEGÅRD

KALKSTEN

KARTBLAD 9 F FINSPÅNG 2-3, b-c

x = 6514 50
y = 1462 00
} 1/86

x = 6515 10
y = 1459 90
} 2/86

SKALA 1: 1 000

0 50 M

L. RIAD

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1987

Godegård

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Prov nr:	1/86	2/86
SiO_2	6.2	4.6
Al_2O_3	0.19	0.21
TiO_2	<0.01	<0.01
Fe_2O_3 tot	0.21	0.12
MnO	0.03	0.01
CaO	50.0	53.0
MgO	3.43	0.53
K_2O	0.03	0.06
Na_2O	0.01	0.01
P_2O_5	<0.01	<0.01
CO_2	39.5	40.9
S	<0.01	<0.01
Summa	99.60	99.44

Spårämnen (ppm)

Prov nr:	1/86	2/86
As	<5	<5
Ba	5.5	<0.5
Bi	<5	<5
Cd	0.9	0.5
Co	1.4	1.3
Cr	<1	<1
Cu	2.8	2.4
Hg	<0.05	<0.05
Mo	<2	<2
Ni	<1	<1
Pb	5	<5
Sr	201	91
V	<1	<1
Zn	3.7	1.1

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	90	93
Dolomit	spår	-
Amfibol	10	2
Kvarts	-	4
Diopsid	-	1
Glimmer	1	-



NÄFSSJÖN (LUGNET) 9G Katrineholm 2a

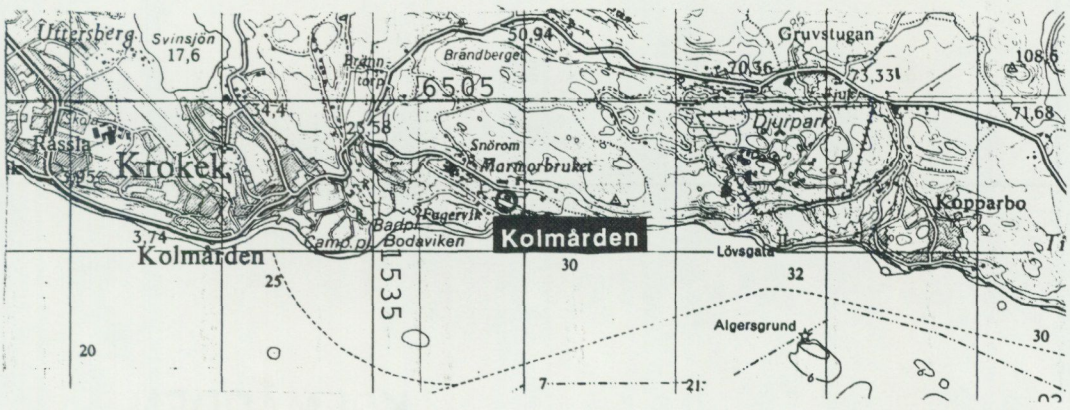
Karbonatsten RN-koordinat 651400/150220

Karbonatstensstråket längs hela sydvästsidan av Storön i Näfssjön kan även observeras på en sträcka av ca 400 m norr om sjön strax väster om Lövnäs. Det omges av kisförande leptit.

På en udde i nordvästra delen av sjön har ett större och ett mindre karbonatstensbrott upptagits. Det större brottet finns i hällsluttningen mot väster ner mot sjön och mäter 20 x 20 m med ett djup av ca 4 m. Karbonatstenen är vit till ljusgrå, grovkornig och förorenad samt missfärgad i brunt av sulfidmineral, främst magnetkis.

Det mindre brottet ca 20 m sydost om det större är 20 m långt, 4 m brett och högst 3 m djupt. Även där är karbonatstenen vit till ljusgrå, grovkristallin och brunfärgad av sulfider. I en vägskärning norr om sjön är karbonatstenen 4–5 m bred och oren.

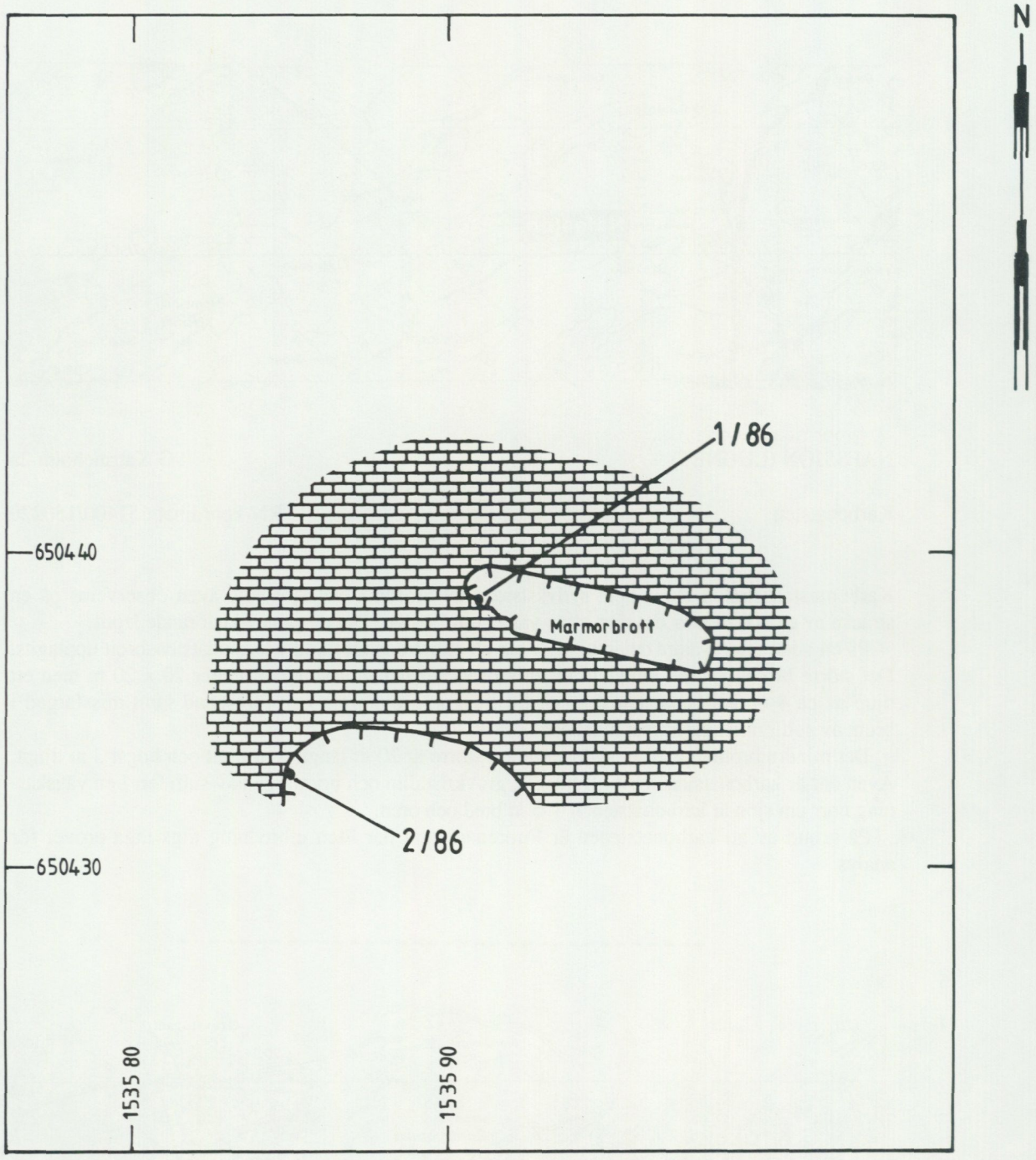
På grund av att karbonatstenen är förorenad samt har liten utbredning togs inga prover för analys.



KOLMÅRDEN 9G Katrineholm 0h

Kalksten RN-koordinat 650435/153588

Förekomsten är belägen 16 km nordost om Norrköping intill Bråviken. Där finns betydande mängder kalksten i ett 150 m brett stråk. I området finns ett stort marmorbrott (650438/153591), som numera till stor del är igenfyllt samt ett kalkbrott (650433/153585) strax söder därom i förkastningsbranten mot Bråviken. Enligt uppgift bröts marmorn till ett djup av 193 m under markytan. Fortfarande är dock en del av marmorbrottet öppet men vattenfyllt. Den tillgängliga delen av brottet



Figur 3

KALKSTEN

•1/86 PROVPUNKT

BROTT

KOLMÅRDEN

KALKSTEN

KARTBLAD 9 G KATRINEHOLM, 0h x=6504 33
y=1535 85

SKALA 1:2000

0 100M

S. SNÄLL

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1987

har en längd av ca 80 m och en bredd av 20 m. Där är kalkstenens strykning N 80° V och stupningen 75° mot söder. Sidoberget i söder utgörs av gnejs och i norr av gabbro, diorit och granit.

I marmorbrottet är bergarten både bankad och skiktad. Bankarna är ca 20 cm mäktiga och består av växelvis 5–30 mm tjocka grå och 1–5 mm tjocka gröna skikt vilka ger bergarten en grönaktig färg. Prov 1/86 (fig. 3) togs som representant för den typiska "Kolmårdsmarmorn".

I kalkbrottet anstår en kalksten, ljusgrå till färgen med inslag av grönt i form av centimeterstora körtlar och kärvar av amfibol och pyroxen. På sina ställen påträffas också 3–5 mm breda strimmor i kalkstenen, som är särskilt rika på svart amfibol. Vidare uppträder små, ca 1 mm stora gröna och rödbruna kristaller i bergarten. För analys togs prov 2/86 i kalkbrottet.

Tunnslipsundersökningar har utförts på två prover. I prov 1/86 har marmorn en kornstorlek av 0.1–3 mm. Den är skiktad och delvis svagt opakpigmenterad. Ojämnt fördelade finns de förorenande mineralen diopsid, 5-10 volymprocent, tremolit och muskovit, vardera 10 volymprocent samt ungefär 20 volymprocent omvandlingsmineral av olivin. I prov 2/86 däremot har kalkstenen en kornstorlek av 0.06–3 mm. Bergarten är ojämnkornig, har krossade korngränser och innehåller endast 5 volymprocent tremolit som inneslutningar.

Bergarternas mineralogiska sammansättning, baserad på kemiska analyser och data från röntgendiffraktionsanalyser, redovisas i tabellen. Även spårämneshalterna framgår av denna tabell.

Betydande reserver av Kolmårdskalkstenen finns intill Bråviken. Bergarten är i vissa partier en attraktiv marmor och i andra en mycket ren kalksten med hög kalcithalt.

Kolmården

Kemisk sammansättning (viktprocent)

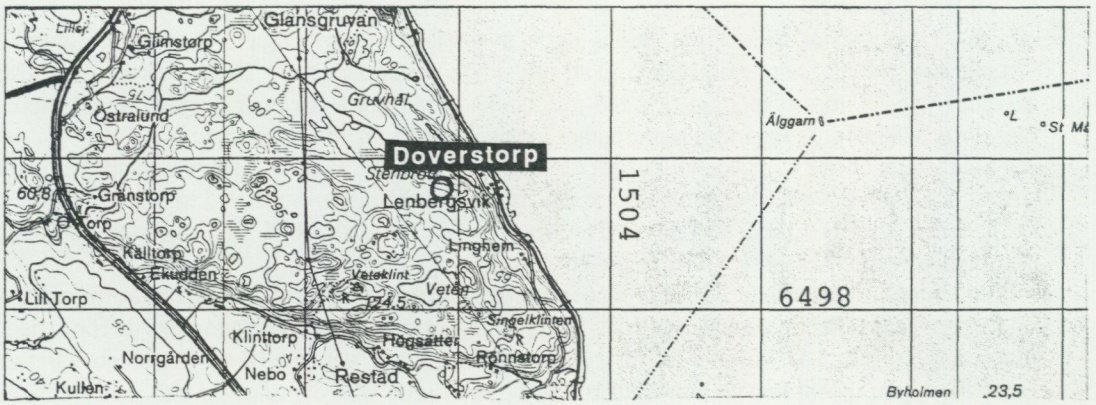
Prov nr:	1/86	2/86
SiO_2	28.5	5.9
Al_2O_3	2.93	0.55
TiO_2	0.09	<0.01
Fe_2O_3 tot	1.14	0.18
MnO	0.05	0.05
CaO	28.0	51.1
MgO	16.4	0.70
K_2O	1.98	0.27
Na_2O	0.06	0.03
P_2O_5	0.01	<0.01
CO_2	18.3	40.7
S	0.01	<0.01
Summa	97.48	99.48

Spårämnen (ppm)

Prov nr:	1/86	2/86
As	<5	<5
Ba	208	2.6
Bi	<5	<5
Cd	<0.5	<0.5
Co	2.3	0.9
Cr	4	1
Cu	<0.5	12.2
Hg	<0.05	<0.05
Mo	<2	<2
Ni	<1	<1
Pb	<5	6
Sr	58	314
V	8	2
Zn	41.9	2.6

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	42	93
Glimmer	18	1
Diopsid	17	-
Amfibol	10	spår
Serpentin	8	-
Kvarts	-	5
Talk	5	-
Kalifältspat	-	1



DOVERSTORP (GLAN) 8G Norrköping 9a

Kalksten RN-koordinat 649880/150290

Doverstorpskarbonatstenen väster om sjön Glan utgörs av ett ca 2.5 km långt och upp till 300 m brett stråk från Lenbergsvik i sydost via en båge mot nordväst, sedan mot nordost till sjön strax söder om Glans hållplats. Karbonatstenen är mestadels vit, medelkornig, ibland grynig och av god kvalitet. Fyra (1–4) stora brott har upptagits.

1) Ett 65 m långt, 25 m brett och högst 5 m djupt brott (649995/150230) med ljusgrå, medelkornig, ren kalksten. Skikt av amfibolit förorenar här och var kalkstenen. Prov 1/87 togs för analys.

2) I hällsluttningen strax sydost om Glans hållplats har ett ca 50 m långt, 20 m brett och upp till 20 m djupt brott upptagits (650045/150240) i den ljusgrå, skiktade, medelkorniga kalkstenen. Denna är i nordväst förorenad av en hel del sulfider (magnetkis och svavelkis) och amfibol- och leptitskikt på upp till någon meters bredd.

3) Strax väster om vägen och Lenbergsviks hpl har ett 50 m långt, 15 m brett och högst 10 m djupt brott upptagits (649875/150315). Delvis har här brutits blocksten (marmor), delvis också kalksten för malning eller bränning. Kalkstenen är ljusgrå, medelkornig och något skiktad.

4) Ungefär 400 m västnordväst om Lenbergsviks hpl är det största kalkstenbrottet vid Glan beläget (649880/150290). På en längd av drygt 200 m, en bredd av 15–35 m och ett djup på upp till ca 15 m har här brutits såväl blocksten som "brännkalk". Kalkstenen är mestadels vit, ställvis ljusröd, medelkornig och ren. Amfibolskarn förorenar dock bergarten här och var. Prov 2/87 togs för analys.

Kalkstenens spårämneshalt samt dess mineralogiska sammansättning beräknad med hjälp av kemiska analyser och röntgendiffraktionsdata framgår av tabellen.

Tunnslipsundersökningar i mikroskop visar att kalkstenen i slipsnittet 1/87 är ojämnkornig med en kornstorlek av 0.2-1 mm. Ca 5-10 volymprocent av snittets yta upptas av 0.1-1 mm stora mineralkorn av tremolit, granat, diopsid, epidot, plagioklas, muskovit och opakmineral. I prov 2/87 är bergarten grovkornigare, 0.2-2 mm. Som inneslutningar i kalciten finns 5-8 volymprocent tremolit och i mindre mängd diopsid, muskovit, fältspat, apatit, titanit, kvarts och opakmineral.

Det s.k. Doverstorpsfältet innehåller stora volymer kalksten av god kvalité. Kalcithalten kan i vissa partier vara högre än 91 %.

Doverstorp

Kemisk sammansättning (viktprocent)

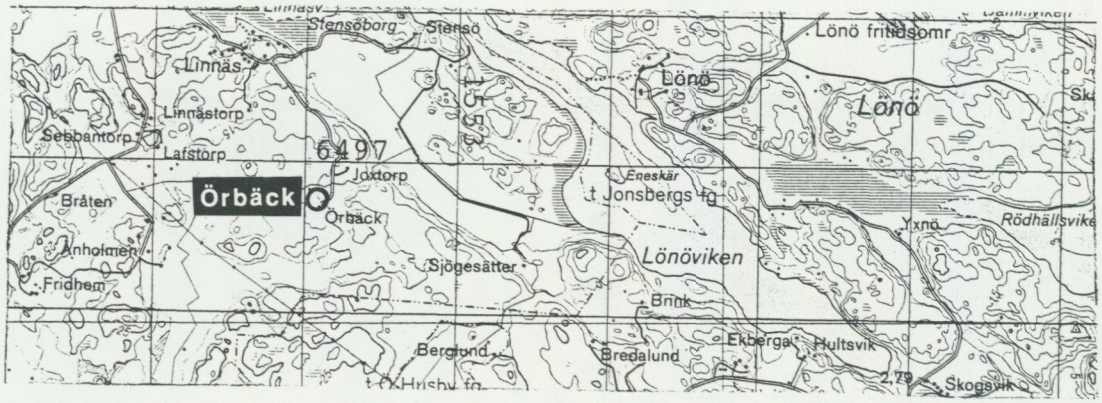
Prov nr:	1/87	2/87
SiO_2	11.7	5.0
Al_2O_3	1.81	0.56
TiO_2	0.03	0.01
Fe_2O_3 tot	0.46	0.22
MnO	0.10	0.02
CaO	43.2	50.7
MgO	6.30	2.54
K_2O	0.45	0.10
Na_2O	0.10	0.11
P_2O_5	0.02	0.02
CO_2	34.1	40.1
S	<0.01	<0.01
Summa	98.27	99.38

Spårämnen (ppm)

Prov nr:	2/87
As	<5
Ba	4.8
Bi	<5
Cd	<0.5
Co	3.1
Cr	<1
Cu	2.4
Hg	<0.05
Mo	<2
Ni	<1
Pb	<5
Sr	146
V	<1
Zn	0.9

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	78	91
Tremolit	10	7
Diopsid	9	1
Glimmer	3	1

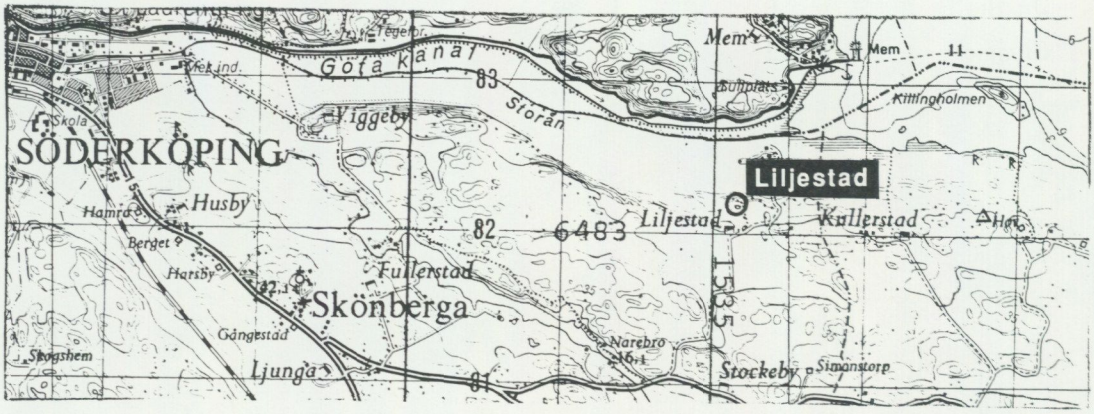


ÖRBÄCK 8H Arkösund 9a

Kalksten RN-koordinat 649675/155210

Ca 100 m norr om Örbäcks gård finns en obetydlig kalkstenslins. Ett analysresultat i litteraturen anger 98 % $CaCO_3$. Kalkstenslinsen som innehåller skarn ligger i amfibolit och genomslås här och var av pegmatit.

Kalkstenslinsen visar sig dock vara omkring 1 m bred och endast några meter lång. Bergarten är vit till ljusgrå, fin- till medelkornig och omges av ett vackert granat-wollastonitskarn med inslag av pyroxen och klorit. Långfibrig wollastonit och distinkta scheelitkorn observerades.

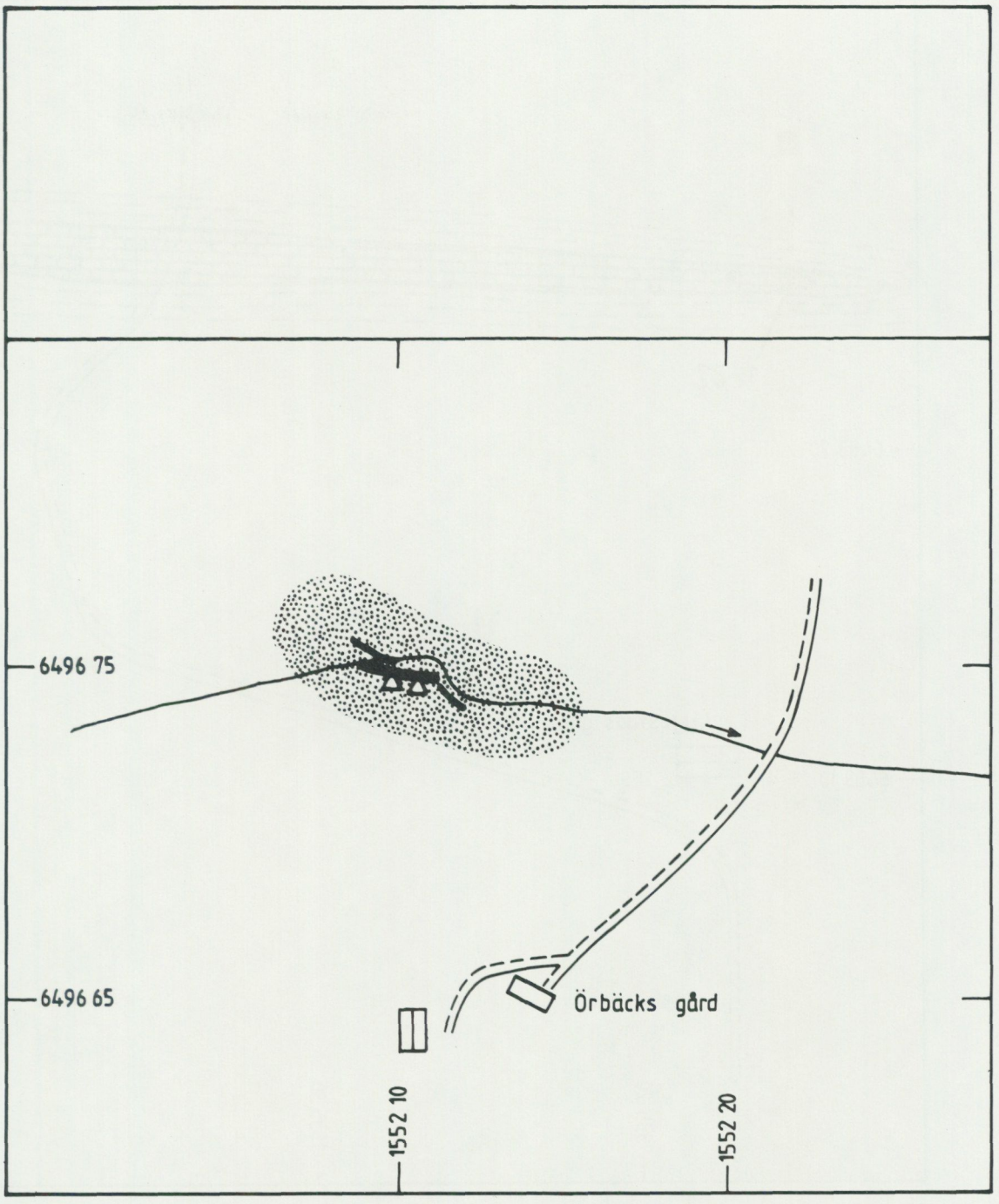


LILJESTAD 8G Norrköping 6h

Kalksten RN-koordinat 648325/153515

Liljestads kalkstensförekomst sträcker sig i smala parallella linser från 200 m norr om Liljestads gård och österut ca 1 km. Ungefär 200 m norr om gården har ett 25 m långt, 3–4 m brett och max 3 m djupt brott upptagits. Kalkstenen är här grå, medelkornig och förorenad av amfibol, biotit och något svavelkis. Bergarten stryker i N 75° Ö och stupar brant mot norr. Såväl norr som söder härom finns amfibolskiktad grå leptit.

På grund av att kalkstenen är kraftigt förorenad togs inget prov.



Figur 4

KALKSTEN

AMFIBOLIT MED PEGMATITGÅNGAR

•1/87 PROVPUNKT

△ KALKSTENSBLOCK

ÖRBÄCK

KALKSTEN

KARTBLAD 8 H ARKÖSUND 9a x = 6496 75
y = 1552 10

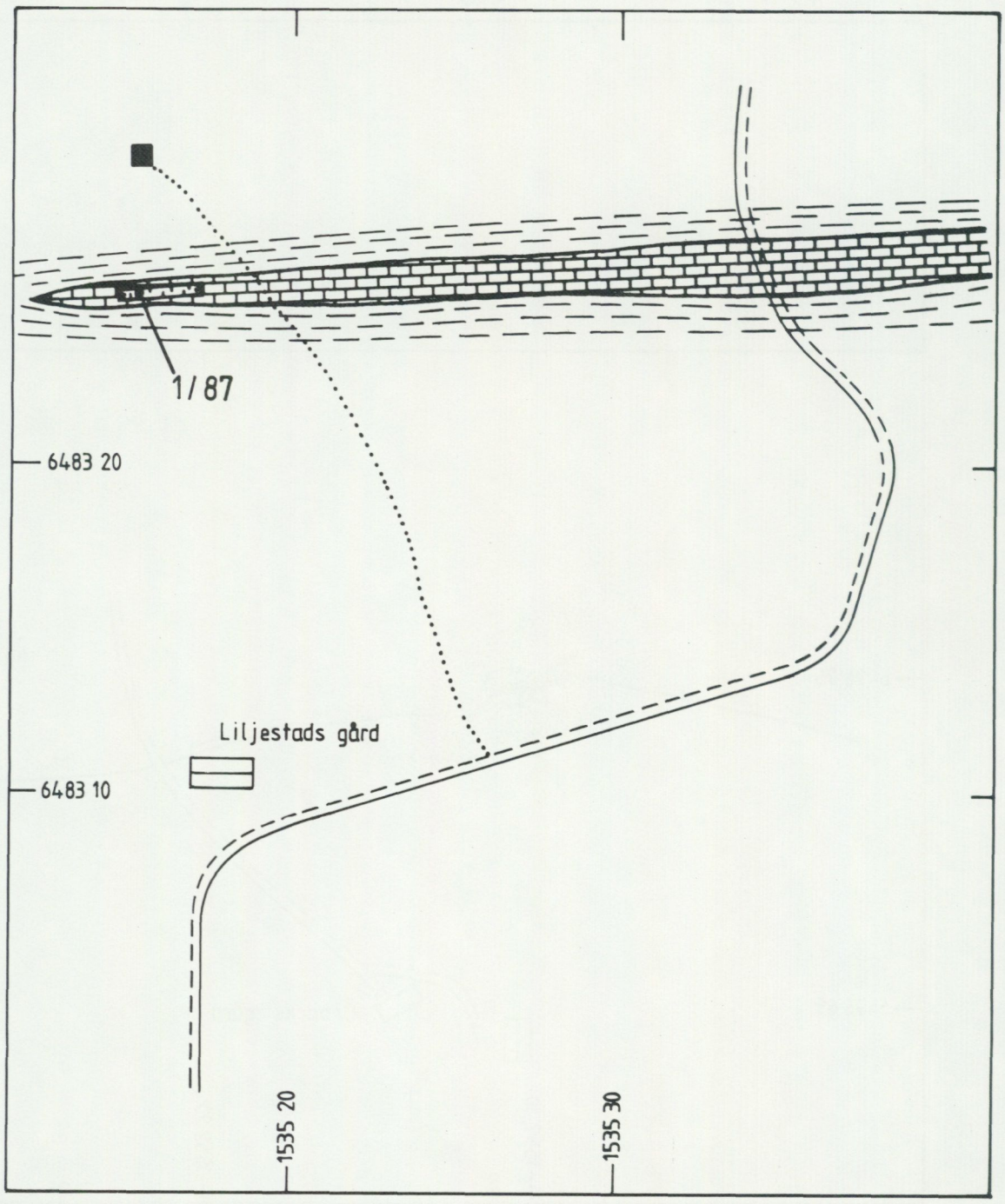
SKALA 1: 2 000

0 100 M

A. SUNDBERG

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988



Figur **5**

KALKSTEN

LEPTIT

•1/87 PROVPUNKT

BROTT

LILJESTAD

KALKSTEN

KARTBLAD 8 G NORRKÖPING 6h

x=6483 25
y=1535 15

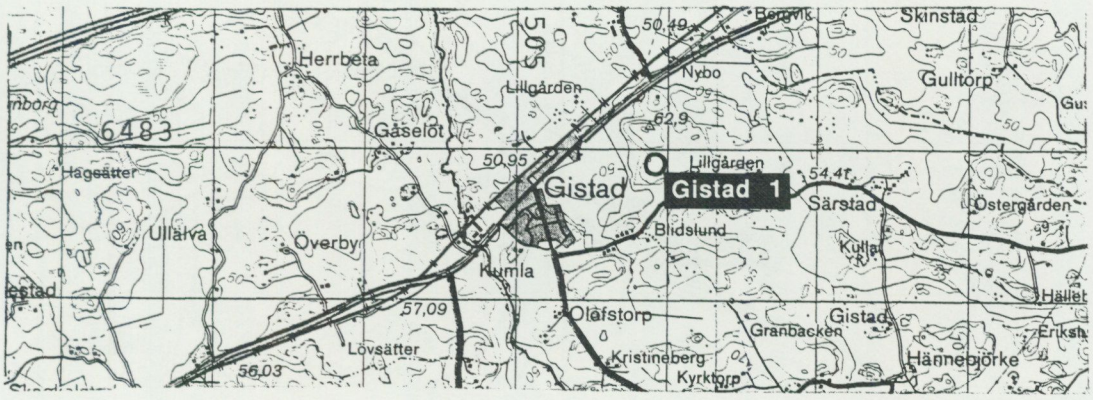
SKALA 1: 2 000

0 100 M

A. SUNDBERG

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988



GISTAD 1 8G Norrköping 6b

Kalksten RN-koordinat 648290/150590

Ca 800 m öster om Gistads station från åkerkanten och 250 m österut har ett flertal grunda kalkstensbrott upptagits. Bergarten utgörs av en medelkornig, grynig, vit kalksten av hög kvalitet, prov 1/87. I denna finns skikt av amfibolskarn, upp till någon meters mäktighet, vilka har försvårat rationell brytning. Den största brutna bredden på kalkstenen är ca 20 m, medan det största djupet är ca 3 m. Kalkstenen omges av amfibolrik metagråvacka.

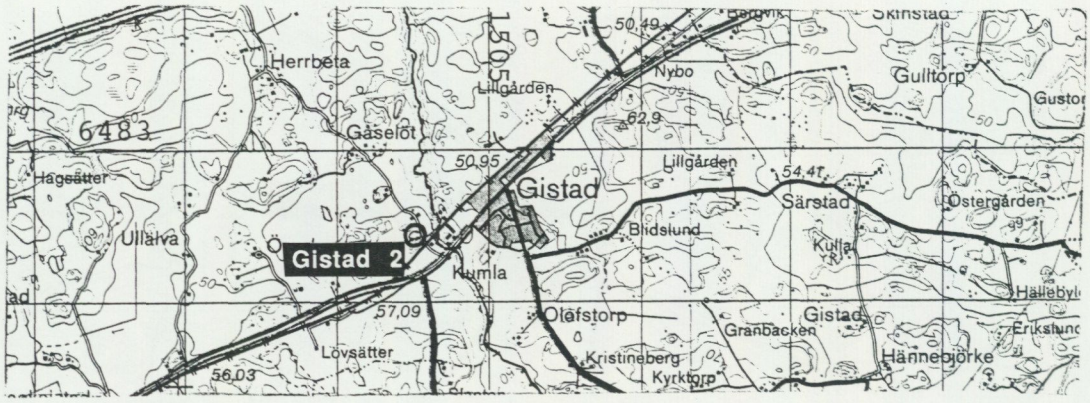
Undersökning av tunnslip i mikroskop visar att kalkstenen har en kornstorlek av 0.1–0.5 mm. Ca 10 volymprocent av snittet utgörs av tremolit i 0.15–0.5 mm stora mineralkorn. I obetydliga mängder finns epidot, muskovit, titanit, klorit, apatit och diopsid.

Av tabellen framgår kalkstenens mineralogiska sammansättning, baserad på kemiska analyser och röntgendiffraktion. Sammanfattningsvis kan man konstatera att kalkstenen 800 m öster om Gistad är mycket ren. Föroreningar i form av amfibolskarn finns dock i mindre mängd.

Gistad 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)	
SiO_2	2.5
Al_2O_3	0.45
TiO_2	0.01
Fe_2O_3 tot	0.23
MnO	0.03
CaO	53.6
MgO	1.10
K_2O	0.05
Na_2O	0.06
P_2O_5	0.02
CO_2	42.0
S	<0.01
Summa	100.05

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)	
Kalcit	96
Tremolit	3
Klorit	0.5
Kvarts	spår
Glimmer	spår



GISTAD 2 8G Norrköping 6a

Kalksten RN-koordinat 648245/150450

Kalkstensförekomsten strax sydväst om Gistads järnvägsstation har brutits på en sträcka av drygt 100 m längd, 45 m bredd och 10 m djup. Brottet är nu vattenfyllt men ett prov togs för analys.

Kalkstenen är mestadels vit, medel- till grovkornig, ställvis grynig och mycket ren. Skikt av amfibolskarn förorenar dock bergarten här och var. Såväl sydväst som väst och nordost om stora brottet återstår betydande volymer av kalksten, täckt av åkerjord. Kalkstenen omges här av gnejsig metagråvacka. Strykningen på kalkstenen är sydväst–nordost, medan stupningen är brant mot nordväst. Dess mineralogiska sammansättning som beräknats med hjälp av kemisk analys och röntgendiffraktionsanalys framgår av tabellen. Här redovisas även kalkstenens halt av spårämnen.

Ett tunnslip av bergarten undersöktes i mikroskop. Kalkstenens kornstorlek är 0.1–1 mm. Bergarten är ren med enstaka korn av klorit, muskovit och kvarts. De accessoriska mineralen är 0.07–0.1 mm i storlek.

Kalkstenen sydväst om Gistads järnvägsstation är ställvis mycket ren. Betydande volymer återstår i anslutning till det gamla brottet.

Gistad 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)		Spårämnen (ppm)	
SiO_2	0.8	As	<5
Al_2O_3	0.21	Ba	3.3
TiO_2	0.01	Bi	<5
Fe_2O_3 tot	0.14	Cd	<0.5
MnO	0.04	Co	4.3
CaO	54.1	Cr	<1
MgO	1.19	Cu	3.5
K_2O	0.01	Hg	<0.05
Na_2O	0.01	Mo	<2
P_2O_5	0.02	Ni	<1
CO_2	43.6	Pb	<5
S	<0.01	Sr	106
		V	1
Summa	100.13	Zn	2.9

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	98
Dolomit	≤1
Glimmer	≤1
Kvarts	0.4
Klorit	0.3
Talk	0.1



KALKBRINKEN

8G Norrköping 5i

Kalksten

RN-koordinat 647945/154080

Kalkbrinkens täta till finkorniga, ljusgrå till ljusröda kalksten som brutits i liten skala norr om landsvägen utgör ett typexempel på alla de små obetydliga linser, ≤10 m långa och upp till 5 m breda som förekommer i leptit inom kartbladet 8G NO söder om Slätbaken.



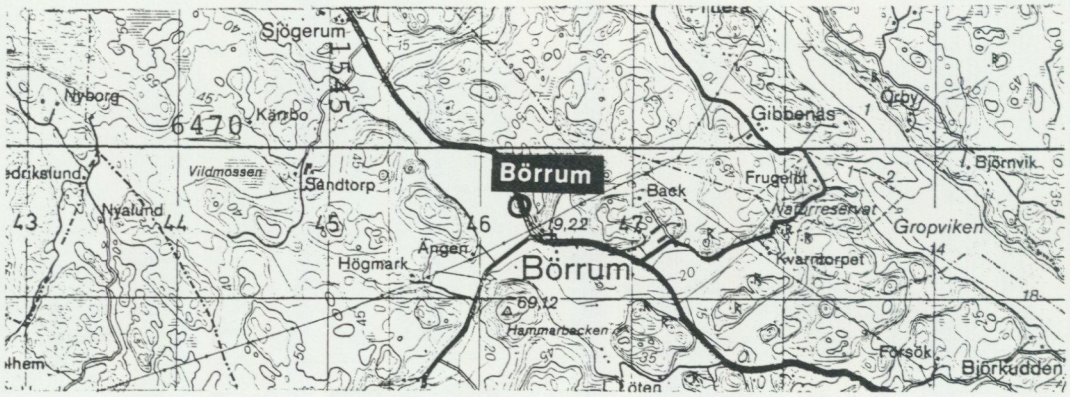
HÖSTERUM 8G Norrköping 4i

Kalksten RN-koordinat 647225/154290

I nordöstra sluttningen av Majeldsberget ca 600 m sydost om Hösterum har på en sträcka av 65 m och på en bredd av 3–5 m brutits en gul till ljusgrå, ställvis ljusröd, grovkornig kalksten till maximalt 3 m djup.

Denna är uppsplittrad på många små linser, vardera av någon meters bredd i åtminstone tre parallella stråk i riktning N 50° V från L. Sörby i norr till Tostebosjön i söder.

Kalkstenen är förorenad av gröna skarnmineral och provtagning ansågs ej motiverad.



BÖRRUM 8G Norrköping 3j

Kalksten RN-koordinat 646960/154625

Ungefär 300 m nordväst om Börrums kyrka invid norra vägkanten har ett brott upptagits i den här finkorniga, ljusgula till ljusröda, ställvis rena kalkstenen. I bergarten finns en decimeterbred, röd porfyrgång. Brottet är 40 m långt, högst 7 m brett och 4 m djupt. Kalkstenen fortsätter mot sydost men är där jordtäckt. Bergarten provtogs och resultatet av den kemiska analysen och spårämnesanalysen redovisas i tabellen.

Det tunnslip som undersöktes i mikroskop visar att kalkstenen är mycket ren och har en kornstorlek av 0.2–1 mm. Som accessoriska mineral finns klorit, fältspat, tremolit och opakmineral.

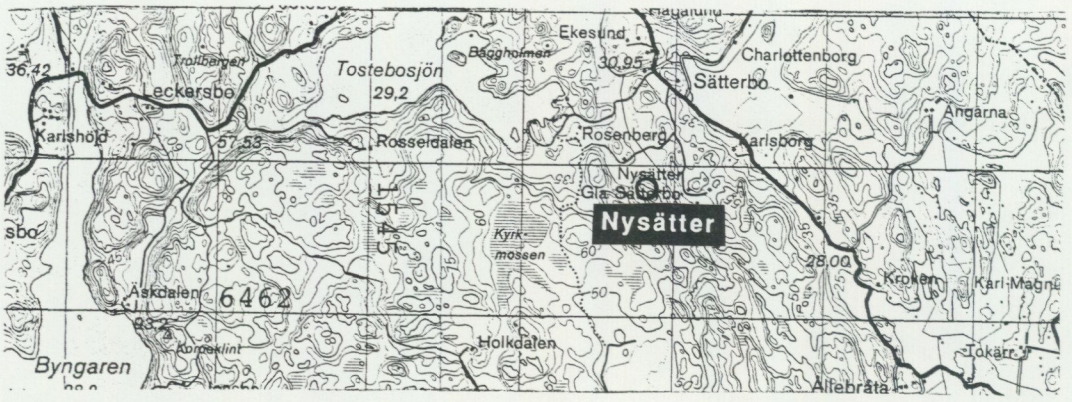
Sammanfattningsvis kan man konstatera att vissa partier av kalkstenen vid Börrum är mycket rena. Halten föroreningar är endast 1 viktprocent.

Börrum

Kemisk sammansättning (viktprocent)		**Spårämnen (ppm)**	
SiO_2	0.7	As	<5
Al_2O_3	0.10	Ba	0.9
TiO_2	0.01	Bi	<5
Fe_2O_3 tot	0.15	Cd	<0.5
MnO	0.06	Co	2.6
CaO	55.2	Cr	<1
MgO	0.25	Cu	4.1
K_2O	0.03	Hg	<0.05
Na_2O	0.02	Mo	<2
P_2O_5	0.02	Ni	<1
CO_2	43.6	Pb	<5
S	<0.01	Sr	76
		V	<1
Summa	100.14	Zn	3.3

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	99
Tremolit	0.6
Glimmer	0.3
Klorit	0.1



NYSÄTTER (TOSTEBOSJÖN) 8G Norrköping 2j

Kalksten RN-koordinat 646285/154685

Nysätters kalkstensbrott är ca 75 m långt, 30 m brett och högst 5 m djupt. Bergarten är vit, medelkornig och ställvis mycket ren. Här och var förorenas den dock av granatskarn innehållande scheelit, magnetit och svavelkis.

I tabellen redovisas kalkstenens spårämneshalt och den mineralogiska sammansättningen, baserad på kemiska analyser och resultaten från röntgendiffraktionsanalysen.

Ett tunnslip undersöktes i mikroskop och kalkstenens kornstorlek var 0.6–3 mm. I små mängder finns inneslutningar av diopsid och som accessorier tremolit, titanit, muskovit, fältspat och kvarts.

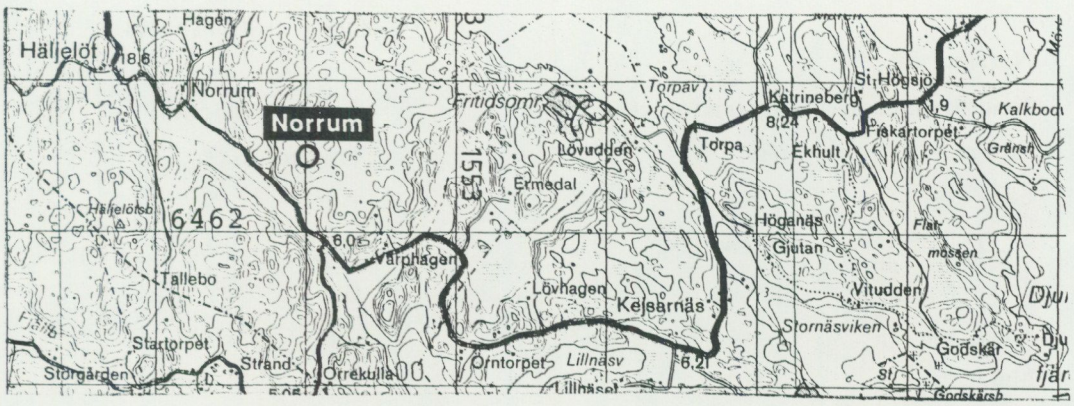
Kalkstenen vid Nysätter är mycket ren och som föroreningar uppträder huvudsakligen diopsid, dock endast i små mängder.

Nysätter

Kemisk sammansättning (viktprocent)		**Spårämnen (ppm)**	
SiO_2	3.7	As	<5
Al_2O_3	0.51	Ba	1.3
TiO_2	0.01	Bi	<5
Fe_2O_3 tot	0.36	Cd	<0.5
MnO	0.06	Co	4.5
CaO	52.7	Cr	<1
MgO	0.83	Cu	8.6
K_2O	0.05	Hg	<0.05
Na_2O	0.05	Mo	<2
P_2O_5	0.01	Ni	<1
CO_2	40.7	Pb	9
S	<0.01	Sr	117
		V	<1
Summa	98.98	Zn	1.3

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	94
Diopsid	5
Amfibol	0.5
Glimmer	0.3
Kvarts	spår



NORRUM 8H Arkösund 2a

Kalksten RN-koordinat 646250/155200

Norrums kalkstensförekomst kan följas i en båge öster om byn. Bergarten är mestadels grovkornig, vit och uppträder i linser, 5 m breda samt genomslås här och var av pegmatitsliror. Ett flertal små skärpningar har upptagits och i en av dessa togs prov 1/87.

Ca 300 m nordost om föregående observation togs ytterligare ett prov, 2/87, av den vita, grovkorniga kalkstenen som här är förorenad av kvarts.

Kalkstenen består till ca 80 % av kalcit, vilket framgår av tabellen. Den är förorenad av framför allt diopsid och kvarts. Halterna av spårämnen i bergarten är låga.

Två tunnslip av bergarten undersöktes i mikroskop. Kalkstenens kornstorlek är 0.5–1 mm. I prov 1/87 finns delvis som inneslutningar ca 10 volymprocent diopsid, 3–5 volymprocent plagioklas och som accessorier tremolit, muskovit och klorit. Delvis som inneslutningar finns i prov 2/87 20 volymprocent kvarts med kornstorlek 0.1–0.4 mm. Diopsid finns i en halt av 5 volymprocent och som accessorier tremolit och opakmineral.

Kalkstenen vid Norrum är tämligen ren men har begränsad utbredning.

Norrum

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Prov nr:	1/87	2/87
SiO_2	10.8	12.8
Al_2O_3	0.84	0.22
TiO_2	0.02	<0.01
Fe_2O_3 tot	0.43	0.22
MnO	0.04	0.03
CaO	47.7	48.0
MgO	4.08	1.23
K_2O	0.07	0.03
Na_2O	0.04	0.02
P_2O_5	0.02	0.01
CO_2	34.9	36.9
S	<0.01	<0.01
Summa	98.94	99.46

Spårämnen (ppm)

Prov nr:	2/87
As	<5
Ba	<0.5
Bi	<5
Cd	<0.5
Co	4.6
Cr	<1
Cu	3.8
Hg	<0.05
Mo	<2
Ni	<1
Pb	<5
Sr	58
V	<1
Zn	<0.5

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)

Kalcit	80	84
Diopsid	18	5
Kvarts	-	10
Tremolit	1	-
Amfibol	-	1
Glimmer	spår	spår

3.3 Sammanfattning, sedimentär berggrund

Inom Östergötlands län förekommer idag sparsam kalkstensbrytning. Till följd av det kvartära jordtäcket har brytning koncentrerats till områden med förhållandevis ytnära bergrund. De östgötska kalkstensmäktigheterna är som regel stora; den mellanordoviciska lagerserien är mest omfattande med en total mäktighet kring 60 m. Den underordoviciska lagerseriens mäktighet uppgår till 35 m, medan den överordoviciska kalkstensseriens totala tjocklek stannar vid ca 27 m. Lokala mäktighetsvariationer är ett synnerligen karakteristiskt inslag i den östgötska kalkstensberggrunden, mer markant för Holenformationens och Latorpformationens kalkstenar mindre för Lannaformationens. Geokemiskt sett uppvisar de östgötska kalkstensförekomsterna ett relativt likartat mönster. Karbonat- och kalciumoxidhalterna ligger genomgående på medelhöga värden för samtliga formationer inom samtliga lokaler med undantag för Furudal- och Folkeslundaformationernas kalkstenar vid lokal Motala-Ekön, där låga värden uppmätts. Ett annat gemensamt drag för samtliga analyserade kalkstenar är de mycket låga halterna av magnesiumoxid och svavel samt de höga halterna av kiseldioxid. Endast i ett fall, Holenformationen vid lokal Borghamn, har noterats låga kiseldioxidhalter.

3.4 Allmänt

Den paleozoiska berggrundsytan är i Östergötland praktiskt taget helt täckt av lösa kvartära avlagringar med jorddjup ej sällan överstigande tio meter. Eftersom kambrosilurområdet erbjuder få naturliga berggrundsblottningar, som kan nyttjas för direkta fältgeologiska observationer, är man sålunda främst hänvisad till sådant geologiskt material som framkommit i samband med industriell stenbrytning eller som ett resultat av olika slags projekt inom byggnadsverksamhet och väganläggningsarbeten. Tidigare utförda kärnborrningar för allmängeologisk kartering eller vetenskaplig dokumentation utgör också viktiga komplement särskilt som för Östergötlands vidkommande flertalet stenbrott, oaktat hundraåriga traditioner inom kalkstensbrytning, på senare tid bedömts alltmer olönsamma och därför lagts ned. Hand i hand med sådan nedläggning har som regel de aktuella stenbrotten helt eller delvis vattenfyllts, varvid möjligheten till ett studium av den geologiska lagerföljden i motsvarande grad reducerats. När det gäller geologiska skärningar uppkomna i samband med byggnations- och vägprojekt har man att ta i beaktande den starkt begränsade period den aktuella profilen är tillgänglig. Allt detta sammantaget innebär att den nu genomförda inventeringen av Östergötlands kalkstensförekomster med nödvändighet får baseras på ett förhållandevis begränsat material.

3.5 Östergötlands kalkstensberggrund

Underlaget till den östgötska kalkstensförande berggrunden utgörs av en på urberget vilande sedimentär lagerserie omfattande från äldsta till yngsta led sandstenar, lerskiffrar och alunskiffrar. Genom olikartade rörelser i jordskorpan har de förhållandevis lätteroderade sedimentbergarterna sänkts ned i den motståndskraftigare prekambriska berggrunden och på så sätt skyddats mot olika slags erosionsprocesser. Nedsänkningen har varit mest omfattande i den nordvästra delen av östgötaslätten vilket medfört att de olika bergarterna huvudsakligen kommit att stupa åt norr och nordväst, en omständighet som fått till följd att lagren successivt tunnas ut i riktning mot söder. Mot norr avgränsas sänkan av en markant förkastningslinje med en ungefärlig huvudriktning i VNV–OSO. Den maximala språnghöjden har beräknats uppgå till ca 280 m. Nämnda förkastningslinje kan betraktas som en zon bestående av mer eller mindre parallella sprickplan utefter vilka differentierade rörelser ägt rum. En trappstegsformad förkastningszon har därigenom uppkommit, vilket i kombination med den huvudsakligen nord/nordvästliga lagerstupningen resulterat i att de olika bergarterna fått en zonal utbredning i ytan med de äldsta enheterna längst i söder. Sedimentbergarternas södra begränsning utgöres till största delen av en erosionsgräns men lokalt förekommer här också en förkastningsbetingad begränsning.

Kvantitativt sett utgör kalkstenen den dominerande bergarten i Östergötlands kambrosilurberggrund. Kalkstenen förekommer i ett antal olika varianter med avseende på färg, lerhalt, kornstorlek, lagertjocklek m m. Den huvudsakliga byggnadskomponenten är skal- och skalstoftsfragment som under tidernas gång sedimenterat på havsbotten. Vanlig inslag är siltiga mellaninlagringar, som ej alltid är bundna till väl avgränsade och parallella skikt utan kan vara mycket oregelbundet ordnade, vilket förhållande då ger kalkstenen ett knöligt utseende.

Stratigrafiskt sett inleds östgötaslättens kalkstensberggrund (fig. 8) med en underordovicisk sekvens, vars understa del, Latorpkalkstenen, litologiskt kännetecknas av ett tunt lager glaukonitsand och glaukonithaltig kalksten. I övrigt dominerar en grå och en svagt rödbrun kalksten, ofta med siltiga mellanlagringar. Dessa siltiga inslag är mer framträdande i de sydvästra delarna av östgötaslätten jämfört med övriga områden. Närmast överliggande kalksten, Lannakalkstenen, är utbildad som en massiv tjockbankad kalksten vars undre och mellersta delar är svagt rödbruna med inslag av grå partier. Det övre avsnittet är genomgående grått till färgen med ställvis förekommande svagt gröna glaukonithaltiga skikt. Gränsen mot den överliggande Holenkalkstenen har bestämts till en lätt identifierbar diskontinuitetsyta. Nämnda kalksten, som sålunda är den yngsta i underordovicium, karakteriseras av en tjockbankad grå kalksten, vars undre del ofta är impregnerad med glaukonit. Häröver vilar en ej fullt så tjockbankad, grå, ofta knölig kalksten, vilken slutligen efterföljs av en sekvens rödbruna bankade kalkstenar, som lokalt rymmer finknöliga avsnitt.

Den mellanordoviciska lagerserien inleds med Segerstad- och Skärlövkalkstenen, vilka bägge äger ett i större utsträckning småknöligt utseende jämfört med underliggande Holenkalksten. Oaktat nämnda förhållande går det ej att på rent litologisk grund exakt definiera gränsen mot underordovicium. De båda nämnda formationerna övergår i en omväxlande fläckig rödbrun och grå enhet, Sebykalkstenen, som i sin tur överlagras av en knölig, grå kalksten med inlagringar av slamsten, Folkeslundakalkstenen. Denna formation är direkt pålagrad av Furudalkalkstenen, en mer eller mindre bankad, finkornig, grå kalkslamkalksten som ställvis är utformad som en knölig, grå kalksten. Närmast yngre enhet av kalkstenar är topostratigrafiskt tillhörig Dalbyformationen, vilken utgöres av grå, regelbundet bankade, grovkorniga skalsandkalkstenar. Formationen avslutas med två bentonitlager. Överytan av det mäktigaste bentonitlagret betraktas som gräns mot den överliggande Skagenkalkstenen. De till mellanordovicium hörande två yngsta enheterna, Skagen- och Moldåkalkstenen, bildar ur litologisk synpunkt en gemensam enhet representerande ljusgrå kalkslamkalkstenar med tunna spridda oregelbundna slamstensskikt, vilka i ett fåtal horisonter kan vara flera centimeter mäktiga. Denna enhet kalkstenar avslutas med ett konglomeratlager bestående av ljusa kalkstensbollar i en mörkare grå lerig pyrit- och fosforitförande matrix. Detta konglomeratlager bildar gränsen mellan/överordovicium.

Den överordoviciska bergartsserien inleds i andra kambrosiluromåden i Sverige, exempelvis i Dalarna och på Gotland, med Slandromkalksten. Det är ej fullt klarlagt om den östgötska sviten kalkstenar, som inleder överordovicium, är att uppfatta som Slandromkalksten då denna kalksten lätt kan förväxlas med den något yngre Öglundakalkstenen. I samband med en undersökning av två kärnborrningar från Granbyområdet har dock med förhållandevis stor säkerhet förekomst av Slandromkalksten kunnat säkerställas. I de områden av Östergötland där Slandromkalkstenen ej finns representerad följer, direkt vilande på en mörkbrun till svart skiffer (Fjäckaskiffern), Jonstorpformationen, vilken kan delas in i tre litologiska underavdelningar. Den äldsta delen, Undre Jonstorp, är en grönaktigt grå, lerig kalksten överlagrad av gröngrå Öglundakalksten. Den undre delen av Öglundakalkstenen består liksom tidigare nämnda Slandromkalksten av en småknölig, ställvis lerig kalksten under det att de övre partierna däremot är förhållandevis regelbundet bankade. Övre Jonstorpformationen är däremot utbildad som en intensivt rödbrun, småknölig kalksten med talrika märgelinterkalationer. Den överordoviciska lagerserien termineras så av två bergartsenheter, Nittsjö- och Dalmanitinalagren, bestående av övervägande grå, knöliga kalkstenar med lokalt förekommande tjocka mellanlagringar av kalkhaltig slamsten och märgel.

De yngsta sedimentära bergarterna i Östergötland utgörs av siluriska skiffrar och slamstenar med mycket underordnad mängd kalksten, varför de i den nu aktuella inventeringen ej varit föremål för studium.

3.6 Kalkstensmäktigheter

Som nämnts inledningsvis upptar den kalkstensförande berggrunden det mäktigaste avsnittet av den östgötska kambrosiluren. Mäktigheten hos den underordoviciska Latorpkalkstenen varierar mellan 2.5 och 8 m. Den omedelbart överlagrande Lannakalkstenen uppvisar ej fullt så stor variation, mellan 8 och 10 m. Holenkalkstenens mäktighet uppgår till +5 m vid Borghamns kalkstensbrott (kartbladet Hjo SO), under det att motsvarande mäktighet inom kartbladet Linköping NV ligger kring 17 m. Den mellanordoviciska kalkstensserien är med sin totala mäktighet om 60 m betydligt mer omfattande än föregående, vars totalmäktighet stannar vid ca 35 m. Det skall i detta sammanhang understrykas att dessa mäktighetsuppgifter avser ackumulerade maximivärden för respektive formations mäktighet. Inom den mellanordoviciska serien är Dalbyformationen den mäktigaste (ca 20 m), närmast följd av Furudalkalkstenen (ca 16 m) samt Skagen-Moldåkalkstenen (ca 14 m). Lägsta mäktigheten svarar Sebyformationens kalkstenar för med endast någon meter i lagertjocklek. Den överordoviciska serien slutligen är den minst omfattande med maximal lagertjocklek på ca 27 m. Här har de största mäktigheterna rapporterats från Övre Jonstorpslagren (ca 7.5 m) samt från Dalmanitinalagren (ca 5.5 m), under det att Öglundakalkstenens lagertjocklek endast mäter någon halvmeter.

3.7 Jordmäktigheter

Den sedimentära berggrunden i Östergötland är som tidigare omnämnts täckt av kvartära avlagringar av betydande omfattning. Det kvartära jordtäckets mäktighet uppvisar stora regionala skillnader. Inom kartbladet Linköping NO rapporteras området med paleozoisk berggrund söder om Motala ström äga genomsnittligt större variation i jordmäktighet än annorstädes. Sålunda varierar jordmäktigheterna här mellan 2 och 20 m. För en mer detaljerad framställning rörande jordmäktigheterna hänvisas till SGUs jordartsbeskrivningar.

3.8 Täkter och produktion

Inom det område som kartografiskt omfattar kartbladet Linköping NO har tidigare kalksten brutits för olika slags byggnadsändamål i trakterna kring Berg samt vid Vreta kloster). Dessa brott är numera helt nedlagda liksom de stenbrott som förr var aktiva kring Sockenmarken och vid Pettersberg. Samma förhållande gäller inom kartbladet Linköping NV där Tornby kalkstensbrott var det sista av de större brotten som trots dålig lönsamhet marknadsförde den i och för sig väl lämpade Lannakalkstenen och den direkt överlagrande äldsta delen av Holenkalkstenen, vilka nämnda kalkstenar i detta område är tjockbankade med litet inslag av lersten och sålunda väl lämpade som byggnadssten. Nordost om Tornby framställdes under lång tid i ett större kalkstensbrott strax söder om Borensberg bränd kalk samt parallellt med denna kalkbränning golvsten. År 1934 då driften av AB Borensbergs kalkindustri blivit inriktad på licenstillverkning av lufthärdad gasbetong köptes anläggningen upp av Yxhultbolagen i Närke, varefter kalkstensbrytningen helt upphörde. Inom kartbladet Hjo NO finns från äldre tider delar av små stenbrott kvar kring Solhaga och N Freberga. Dessa brott var ämnade för bygdens lokala behov och då kalkstenen var lättkluven längs banknings-planen kom den huvudsakligen att användas som plansten.

Såsom framgått av det föregående har ett utnyttjande av de östgötska kalkstensförekomsterna i det närmaste helt upphört. Inom kartbladet Hjo SO förekommer stenindustriell brytning endast vid två stenbrott, bägge belägna kring Borghamn. I Borghamnsområdet har kalkstensbrytningen gamla anor och så långt tillbaka som till 1100-talet, när Alvastra kloster uppfördes, vet man att munkarna använde kalksten från detta område. Borghamnkalkstenens goda kvalitet samt förhållandet att det tunna eller nästan obefintliga kvartära jordtäcket underlättade åtkomligheten innebar att många byggnader, t.ex. flertalet av Östergötlands kyrkor, kunde uppföras i denna kalksten. Bland andra mer namnkunniga byggnadsverk kan nämnas Brahehus norr om Gränna samt Vadstena slott. I modern

tid har brytning kunnat fortgå, och under 80-talet har byggnadssten levererats för större byggnadsprojekt, t.ex. för det omfattande restaueringsarbetet av Nationalmuseet i Stockholm. Förutom denna byggnadsstenstillverkning utvinns kalksten för grövre krossprodukter samt för framställning av jordbrukskalk.

De två aktuella bergtäkterna med nu (1988) löpande täkttillstånd är sålunda:

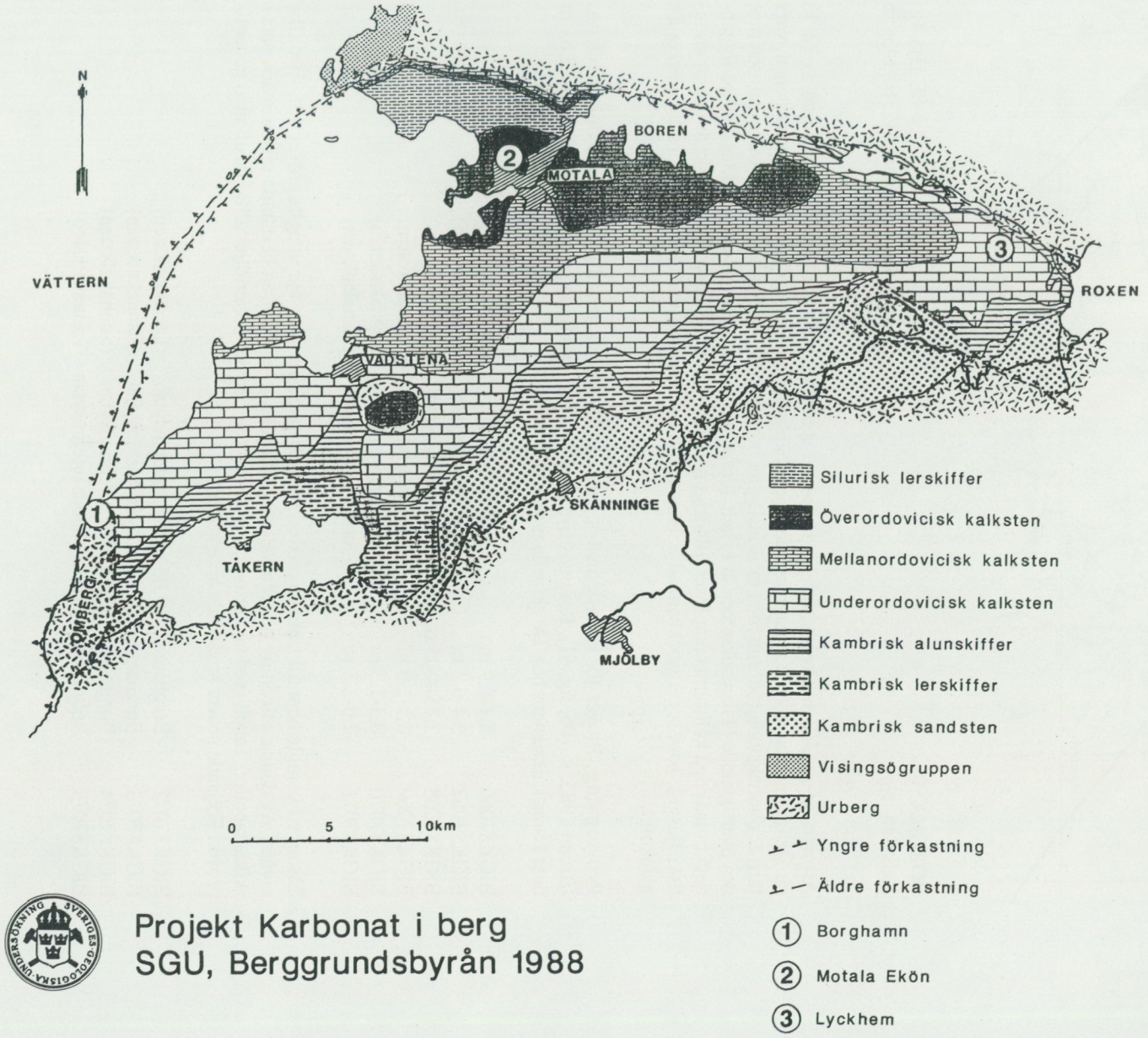
Tillståndsinnehavare: Borghamns Stenförädling AB
Tillstånd t o m: 1991
Fastighet: Bårstad 6:32
Socken: Roglösa
Volym: inga uppgifter föreligger

Tillståndsinnehavare: Domänverket Domän Grus AB
Tillstånd t o m: 1993
Fastighet: Västerlösa 1:51
Socken: Rogslösa Volym: 225 000 m^3

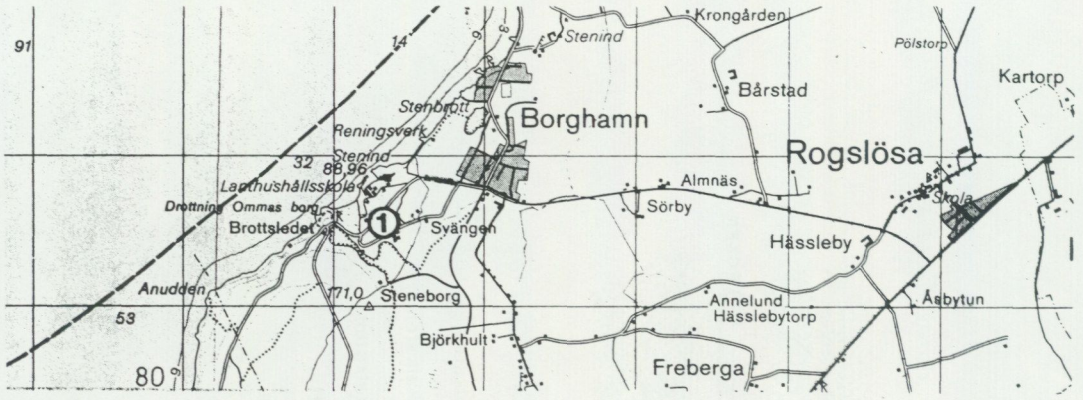
3.9 Förekomster

Borghamn
Motala-Ekön
Lyckhem-III

FÖRENKLAD KARTA ÖVER ÖSTERGÖTLANDS BERGGRUND



Projekt Karbonat i berg
SGU, Berggrundsbyrån 1988



BORGHAMN
Kalksten

8E Hjo 4g
RN-koordinat 647360/143455

Allmän geologisk beskrivning: I Borghamns stenbrott bryts kalkstenen till ett djup av ca 13 m. De undre 8 m utgöres av en mestadels tjockbankad, finkornig kalksten, Lannakalkstenen, vars färg är övervägande rödbrun men med inslag av oregelbundna grå partier. Den exakta gränsen mot den överliggande Holenkalkstenen är ej helt definierad, men av konvention betraktas det överliggande 5 m mäktiga kalkstenskomplexet tillhörigt nämnda Holenformation. Litologiskt är det en arenitisk, ljusgrå, som regel tjockbankad kalksten, i vilken här och var förekommer rikligt inslag av glaukonit.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från en profil som tidigare dokumenterats (Bruun 1985, s. 106, fig. 61). Referensnivå utgöres av ett knöligt lager vars undre del vilar 2.81 m över Lannakalkstenens bas. De aktuella proverna är följande:

BIGK87066	8.1-8.9 m	över referensytan	(Holenkalksten)
BIGK87067	5.4-6.3 m	över referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87068	3.15-4.05 m	över referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87069	0.1-1.0 m	över referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87070	0.3-1.3 m	under referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87071	2.0-2.8 m	under referensytan	(Lannakalksten)

Såsom ett komplement till nämnda prover, vilka är generalprover, har uttagits prover från specifika nivåer. Av denna anledning har generalprover respektive prover från bestämda nivåer redovisats i skilda tabeller. Tabell med nivåprover, där sådana förekommer, efterföljer alltid tabell med generalprover. Följande prover är sålunda nivåprover:

BIGK87072	Borghamn	7.85 m över referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87073	Borghamn	3.25 m över referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87074	Borghamn	2.75 m över referensytan	(Lannakalksten)
BIGK87075	Borghamn	1.5 m under referensytan	(Lannakalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIGK	Provnummer				
	87066	87067	87068	87069	87070
SiO_2	2.4	4.3	5.6	8.4	10.1
Al_2O_3	0.72	1.31	1.88	2.81	3.41
TiO_2	0.03	0.07	0.20	0.14	0.18
Fe_2O_3	0.48	0.58	0.86	1.36	1.68
MnO	0.25	0.24	0.16	0.14	0.15
CaO	52.9	51.0	49.5	46.9	45.2
MgO	0.45	0.50	0.64	0.75	0.78
K_2O	0.19	0.38	0.55	0.82	0.92
Na_2O	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
P_2O_5	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06
CO_2	42.1	40.7	39.6	37.3	36.2
F	0.02	0.01	0.01	0.02	0.05
S	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Summa	99.63	99.20	99.04	98.76	98.77

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIGK	Provnummer				
	87071	87072	87073	87074	87075
SiO_2	8.3	1.8	4.4	4.7	9.4
Al_2O_3	2.58	0.66	1.63	1.59	2.96
TiO_2	0.14	0.03	0.08	0.08	0.16
Fe_2O_3	1.33	0.35	0.65	0.71	1.57
MnO	0.15	0.23	0.17	0.17	0.14
CaO	47.4	53.7	50.7	50.7	45.6
MgO	0.70	0.37	0.59	0.58	0.71
K_2O	0.75	0.14	0.43	0.43	0.86
Na_2O	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
P_2O_5	0.04	0.02	0.04	0.05	0.03
CO_2	37.8	42.5	40.3	40.3	36.4
F	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Summa	99.28	99.89	99.07	99.40	97.93

Halter spårmetaller uttryckta i ppm

Ämne	Prov		
	BIGK87067	BIGK87068	BIGK87070
Ba	11.6	42.7	21.0
Bi	<5.	<5.	<5.
Cd	<0.5	<0.5	<0.5
Co	4.3	3.9	3.1
Cr	2.	3.	4.
Cu	5.7	7.9	4.1
Mo	<2.	<2.	<2.
Ni	4.	4.	7.
Pb	5.	<5.	<5.
Sr	166.	199.	175.
As	<5.	<5.	<5.
Zn	5.1	8.8	10.4
Hg	<0.05	<0.05	<0.05
V	3.	4.	4.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BIGK87066	53.64	95.74
BIGK87067	51.85	92.55
BIGK87068	50.45	90.05
BIGK87069	47.52	84.82
BIGK87070	46.12	82.32
BIGK87071	48.16	85.96
BIGK87072	54.14	96.64
BIGK87073	51.34	91.64
BIGK87074	51.34	91.64
BIGK87075	46.37	82.77

Röntgenanalys:

Prov BIGK87070

kalcit	(82%)
kvarts	(4-6%)
glimmer	(8-12%)
klorit	(2-4%)

Kvalitetsbedömning: Vid bedömning av de olika kalkstenarnas karbonat-, kalciumoxid-, magnesiumoxid-, kiseldioxid- och svavelhalter har nedan angivna värden utgjort riktlinjer.

	mycket lågt	lågt	medel	högt
$CaCO_3 + Mg(CO_3)_2$		<75%	75-95%	>95%
CaO		<42%	42-54%	>54%
MgO	<1.7%	1.7-3%	3-16.4%	>16.4%
SiO_2		<1.3%	1.3-3%	>3%
S	<0.05%	<0.1%	0.1-0.2%	>0.2%

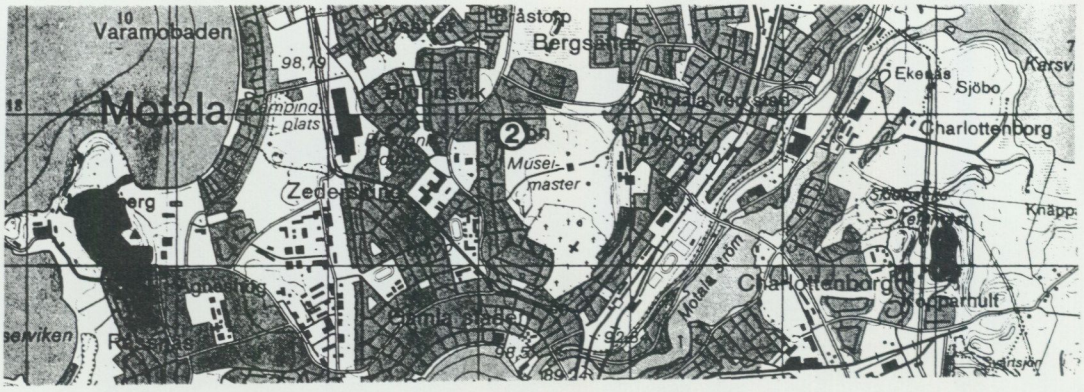
Såväl Holen- som Lannakalkstenarna karakteriseras av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter. Magnesiumhalterna för bägge formationerna uppvisar mycket låga värden. Kiseldioxidhalterna är låga för Holenkalkstenen.



Fig. 6. Borghamns kalkstensbrott. Foto Åke Bruun.



Fig. 7. Borghamns kalkstensbrott. Foto Åke Bruun.



MOTALA-EKÖN 8F Linköping 8 b

Kalksten RN-koordinat 649180/145510

Allmän geologisk beskrivning: Kärnborrningen Motala-Ekön omfattar de stratigrafiska enheterna Segerstad, Skärlöv, Seby, Folkeslunda och Furudal. Den undre formationen, Segerstadformationen, utgöres av en drygt 6 m mäktig rödbrun, ofta tjockbankad, medium- till finkornig kalksten med tunna interkalationer av knölig kalksten. Den överlagras av en tillika drygt 6 m mäktig kalkstenssvit tillhörande Skärlövformationen, vilken huvudsakligen består av rödbruna, som regel knöliga, finkorniga kalkstenar. Häröver följer en drygt 1 m mäktig omväxlande grå och röd finkornig, finknölig kalksten tillhörande Sebyformationen. Nämnda formation pålagras av Folkeslundaformationen, en ca 2.75 m mäktig serie av tunn- till tjockbankade, grå fin- till grovkorniga kalkstenar med rikligt inslag av siltiga mellaninlagringar. Kalkstenskomplexet avslutas med en nästan 4 meter mäktig formation, Furudalformationen, som i huvudsak utgöres av tunn- till tjockbankade grå, finknöliga, omväxlande fin- och grovkorniga kalkstenar. Liksom i fallet med Folkeslundaformationen karakteriseras Furudalformationen av frekvent förekommande siltiga mellanlagringar.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från följande nivåer (detaljerad profil finns upprättad i Jaanusson 1962, fig. 1, 2):

BIGK88001	Motala-Ekön	100.0-101.8 m	(Furudalkalksten)
BIGK88002	Motala-Ekön	104.5-105.3 m	(Folkeslundakalksten)
BIGK88003	Motala-Ekön	108.0-109.0 m	(Skärlövkalksten)
BIGK87076	Motala-Ekön	115.1-115.95 m	(Segerstadkalksten)
BIGK87077	Motala-Ekön	118.25-118.95 m	(Segerstadkalksten)

Följande prover är punktnivåprover:

BIGK88021	Motala-Ekön	114.0 m	(Segerstadkalksten)
BIGK88022	Motala-Ekön	117.9 m	(Segerstadkalksten)
BIGK88019	Motala-Ekön	118.25 m	(Segerstadkalksten)
BIGK88020	Motala-Ekön	118.95 m	(Segerstadkalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov				
	BIGK88001	BIGK88002	BIGK88003	BIGK87076	BIGK87077
SiO_2	22.3	28.7	13.5	17.3	13.8
Al_2O_3	6.34	8.43	4.23	5.90	4.54
TiO_2	0.37	0.5	0.23	0.3	0.25
Fe_2O_3	2.17	2.92	2.12	2.89	2.26
MnO	0.23	0.30	0.21	0.16	0.16
CaO	34.5	27.5	41.2	37.5	40.9
MgO	1.46	1.66	1.07	1.18	0.98
K_2O	1.70	2.61	1.24	1.61	1.25
P_2O_5	0.07	0.13	0.06	0.05	0.06
Na_2O	0.15	0.19	0.05	0.08	0.05
CO_2	28.3	22.8	33.6	30.4	33.2
H_2O	0.63	0.80	0.48	0.55	0.58
F	0.04	0.07	0.03	0.04	0.03
S	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01
Summa	98.27	96.63	98.03	97.97	98.07

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov			
	BIGK88019	BIGK88020	BIGK88021	BIGK88022
SiO_2	13.4	12.6	4.5	20.5
Al_2O_3	4.24	3.83	1.40	6.93
TiO_2	0.22	0.22	0.07	0.37
Fe_2O_3	2.22	2.23	1.36	3.95
MnO	0.18	0.16	0.29	0.13
CaO	42.2	42.8	50.8	34.2
MgO	0.96	0.87	0.59	1.16
K_2O	1.06	1.03	0.38	1.93
P_2O_5	0.05	0.06	0.02	0.05
Na_2O	0.10	0.08	0.06	0.13
CO_2	33.9	34.5	40.4	27.8
F	0.04	0.04	0.04	0.06
S	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Summa	98.58	98.43	99.77	97.22

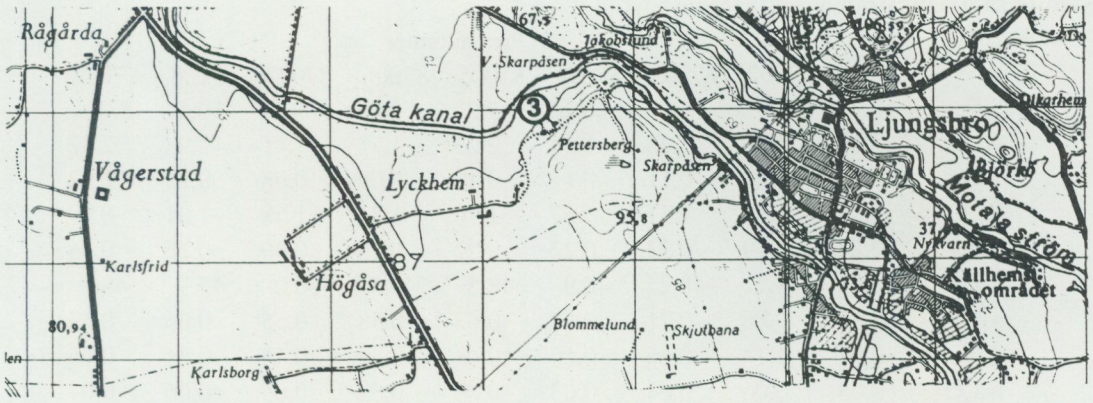
Halter spårmetaller uttryckta i ppm

Ämne	Prov				
	BIGK88001	BIGK88002	BIGK88003	BIGK88021	BIGK88022
Ba	32.7	51.9	33.0	46.6	60.9
Bi	<5.	<5.	<5.	<5.	<5.
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Co	16.4	28.6	7.1	3.2	8.2
Cr	8.	12.	7.	2.	7.
Cu	17.4	48.9	10.6	5.5	4.8
Mo	<2.	<2.	<2.	<2.	<2.
Ni	32.	42.	21.	7.	28.
Pb	6.	7.	5.	7.	<5.
Sr	194.	188.	186.	209.	183.
As	<5.	<5.	<5.	<5.	<5.
Zn	21.	26.4	17.0	6.6	18.8
Hg	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.05
V	8.	10.	8.	5.	7.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BIGK88001	36.05	64.35
BIGK88002	29.05	51.85
BIGK88003	42.81	76.41
BIGK87076	38.73	69.13
BIGK87077	42.30	75.50
BIGK88021	51.47	91.87
BIGK88022	35.42	63.22
BIGK88019	43.19	77.09
BIGK88020	43.93	78.45

Kvalitetsbedömning: Furudal- och Folkeslundaformationernas kalkstenar uppvisar låga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låga magnesiumoxidhalter, höga kiseldioxidhalter samt mycket låga svavelhalter. Skärlövformationens kalkstenar har medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter och uppvisar i övrigt samma karakteristika för magnesiumoxid, kiseldioxid och svavel som båda andra formationer. Kalkstenar tillhörande Segerstadformationen uppvisar medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter. Svavelhalterna för Segerstadformationen är genomgående mycket låga.



LYCKHEM-III 8F Linköping 7 f

Kalksten RN-koordinat 648795/148035

Allmän geologisk beskrivning Kärnborrningen Lyckhem-III omfattar de stratigrafiska enheterna Latorp, Lanna, Holen och Segerstad. Den understa enheten, Latorpkalkstenen, är en drygt 4 m mäktig grå till gröngrå kalksten, glaukonitrik i de basala lagren och mellanlagrad av 5–10 cm tjocka siltinslag. Den närmast överliggande Lannakalkstenen är utbildad som en ca 10 m mäktig massiv tjockbankad kalksten; banktjockleken varierar mellan 10-40 cm i mäktighet. I enhetens undre delar är färgen svagt rödbrun med inslag av grå partier, under det att de övre avsnitten genomgående är grå till färgen. Härefter följer en ca 17 m mäktig kalkstenssvit, Holenkalkstenen, vilken i sina basala delar (ca 2 m mäktiga) utgöres av en grå, tjockbankad kalksten med rikligt inslag av glaukonithaltiga horisonter. Detta avsnitt övergår i en grå, knölig kalksten med siltiga mellaninlagringar, vilken i tur överlagras av en drygt 2 meter mäktig grå, därefter successivt övergående rödbrun bankad kalksten. Sviten avslutas med en intensivt rödbrun, tjockbankad kalksten som ställvis rymmer halvmetertjocka lager med småknölig kalksten.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från följande nivåer (detaljerad profil finns upprättad i Wikman m.fl. 1980, fig. 33):

BIGK87001	LYCKHEM-III	2.7-3.2 m	(Holenkalksten)
BIGK87002	LYCKHEM-III	4.0-4.7 m	(Holenkalksten)
BIGK87003	LYCKHEM-III	5.95-6.45 m	(Holenkalksten)
BIGK87004	LYCKHEM-III	7.9-8.4 m	(Holenkalksten)
BIGK87005	LYCKHEM-III	8.75-9.25 m	(Holenkalksten)
BIGK87006	LYCKHEM-III	10.2-10.7 m	(Holenkalksten)
BIGK87007	LYCKHEM-III	11.0-11.4 m	(Holenkalksten)
BIGK87008	LYCKHEM-III	13.5-14.0 m	(Holenkalksten)
BIGK87009	LYCKHEM-III	14.95-15.4 m	(Holenkalksten)
BIGK87010	LYCKHEM-III	17.0-17.5 m	(Holenkalksten)
BIGK87011	LYCKHEM-III	18.8-19.3 m	(Holenkalksten)
BIGK87012	LYCKHEM-III	21.3-21.8 m	(Lannakalksten)
BIGK87013	LYCKHEM-III	23.0-23.5 m	(Lannakalksten)
BIGK87014	LYCKHEM-III	24.3-24.75 m	(Lannakalksten)
BIGK87015	LYCKHEM-III	25.5-26.0 m	(Lannakalksten)
BIGK88023	LYCKHEM-III	26.36-26.5 m	(Lannakalksten)
BIGK87016	LYCKHEM-III	27.3-27.8 m	(Lannakalksten)
BIGK88024	LYCKHEM-III	30.4-30.5 m	(Lannakalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIGK

	Provnummer								
	87001	87002	87003	87004	87005	87006	87007	87008	87009
SiO_2	10.7	11.9	7.3	6.2	7.2	5.7	5.3	10.6	8.0
Al_2O_3	3.18	3.60	2.23	1.94	2.23	1.71	1.41	2.98	2.32
TiO_2	0.17	0.20	0.11	0.11	0.12	0.09	0.08	0.16	0.12
Fe_2O_3	1.55	1.68	1.51	1.67	1.10	1.34	1.58	1.01	0.99
MnO	0.22	0.19	0.23	0.22	0.22	0.18	0.30	0.16	0.16
CaO	45.5	44.2	48.2	48.9	48.5	49.5	50.0	45.9	48.1
MgO	0.81	0.86	0.71	0.67	0.63	0.58	0.55	0.66	0.59
K_2O	0.94	1.14	0.66	0.56	0.61	0.49	0.44	0.84	0.66
Na_2O	0.05	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.06	0.04
P_2O_5	0.05	0.06	0.06	0.07	0.04	0.07	0.06	0.20	0.29
CO_2	36.2	35.0	38.3	39.1	38.5	39.5	39.8	36.6	38.2
F	0.33	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.06
S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Summa	99.4	98.9	99.4	99.4	99.2	99.3	99.6	99.2	99.5

	Provnummer								
	87010	87011	87012	87013	87014	87015	88023	87016	88024
SiO_2	12.5	11.4	7.2	6.4	9.3	8.1	8.0	8.5	9.6
Al_2O_3	3.76	3.42	2.13	2.06	3.04	2.67	2.70	2.77	3.14
TiO_2	0.21	0.18	0.11	0.10	0.15	0.13	0.13	0.14	0.16
Fe_2O_3	1.39	1.23	1.07	0.96	1.36	1.18	1.02	1.17	1.08
MnO	0.13	0.14	0.17	0.15	0.11	0.12	0.14	0.12	0.13
CaO	44.0	45.1	48.6	49.3	46.6	47.4	47.8	47.5	46.2
MgO	0.78	0.72	0.56	0.58	0.71	0.67	0.65	0.64	0.66
K_2O	1.17	1.04	0.62	0.57	0.82	0.74	0.74	0.76	0.80
Na_2O	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04
P_2O_5	0.18	0.07	0.17	0.08	0.06	0.06	0.04	0.06	0.03
CO_2	35.3	35.9	38.6	39.2	37.2	38.0	37.89	37.8	37.0
F	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
Summa	99.5	99.3	99.3	99.5	99.5	99.1	99.02	99.5	98.85

Halter spårmetaller uttryckta i ppm

Ämne	Prov		
	BIGK87010	BIGK88023	BIGK88024
Ba	87.0	31.3	38.9
Bi	<5.	<5.	<5.
Cd	<0.5	<0.05	<0.05
Co	6.5	4.1	5.6
Cr	5.	5.	5.
Cu	8.6	4.8	9.0
Mo	<2.	<2.	<2.
Ni	6.	5.	7.
Pb	<5.	<5.	<5.
Sr	224.	171.	169.
As	<5.	<5.	<5.
Zn	11.3	10.1	10.7
Hg	<0.05	<0.05	<0.05
V	6.	4.	5.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BIGK87001	46.12	82.32
BIGK87002	44.59	79.59
BIGK87003	48.79	87.09
BIGK87004	49.81	88.91
BIGK87005	49.05	87.55
BIGK87006	50.32	89.82
BIGK87007	50.71	90.51
BIGK87008	46.63	83.23
BIGK87009	48.67	86.87
BIGK87010	44.97	80.27
BIGK87011	45.74	81.64
BIGK87012	49.18	87.78
BIGK87013	49.94	89.14
BIGK87014	47.39	84.59
BIGK87015	48.41	86.41
BIGK88023	48.28	86.18
BIGK87016	48.16	85.96
BIGK88024	47.14	84.14

Röntgenanalys:
Prov BIGK87010

kalcit	(80%)
kvarts	(5-7%)
kalifältspat	(<1%)
glimmer	(9-13%)
klorit	(1-3%)

Kvalitetsbedömning: Holenformationens kalkstenar håller medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter. Magnesiumoxidhalterna är genomgående mycket låga. Kiseldioxidhalterna är höga. Svavelhalterna i Holenformationens kalkstenar är genomgående mycket låga. Lannaformationens kalkstenar karakteriseras i likhet med Holenkalkstenarna av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter. Magnesiumoxidhalterna är mycket låga. Kiseldioxidhalterna är höga. Svavelhalterna i Lannaformationens kalkstenar uppvisar mycket låga värden.

ÖVERORDOVICIUM	Nittsjö Övre Jonstorp Öglunda Undre Jonstorp Fjäcka Slandrom
MELLANORDOVICIUM	Moldå Skagen Dalby Furudal Folkeslunda Seby Skärlöv Segerstad
UNDERORDOVICIUM	Holen Lanna Latorp

Fig. 8. Stratigrafiska enheter, Ordovicium.

4. Skaraborgs län

4.1 Inledning

Förekomsterna av äldre paleozoisk berggrund i Skaraborgs län är sannolikt de för allmänheten mest kända i Sverige. Vanligen ser man dessa presenterade som de västgötska platåbergen. Lagerföljden av sedimentbergarter i Skaraborgs platåberg är uppbyggd av sandstenar och mörka skiffrar av kambrisk ålder, kalkstenar med underordnade skifferinslag i äldre och mellersta ordovicium, lerrika sediment med underordnade kalkstensinslag i yngre ordovicium samt siluriska mörka skiffrar.

Sedimentbergarterna vilar flackt på en eroderad urbergsyta och finns bevarade i området tack vare täckande lager av diabas, som lokalt har skyddat den relativt mjuka berggrunden från nednötning. Diabasen har trängt in på skilda nivåer i olika regioner. Den mest kompletta sekvensen påträffas i Kinnekulle, vars översta fossilförande del tillhör övre delen av undre Silur. I Billingen-Falbygden har lavan trängt in på något lägre stratigrafisk nivå, medan diabasen i Halle- och Hunneberg vilar på underordoviciska skiffrar.

Det en gång sammanhängande täcket av lagrade bergarter är idag uppdelad i flera mer eller mindre isolerade förekomster såsom Billingen, Falbygdens platåberg med Varvs- och Gerumsbergen, Kinnekulle, samt Halle- och Hunneberg och Lugnåsberget, vilka inte berörs av denna inventering.

Förekomsterna i Skaraborgs län ligger i ett område som under ordovicisk tid stod under inflytande av två skilda sedimentregimer, en västlig med dominans av material från kontinenter såsom ler och silt, samt en östlig, som domineras av karbonatrika sediment. De olika utbildningarna representeras idag mera renodlat av Osloområdet i väster och Närke–Östergötland–Öland i öster. Detta faktum återspeglas i den stratigrafiska uppbyggnaden av kalkstenssekvensen, som innehåller flera lokala enheter samt den tydligt dokumenterade skillnaden i utbildning mellan samma tidsavsnitt i östra Billingen respektive i Kinnekulle.

De markanta skillnaderna i öst–västlig riktning vad avser den underordoviciska lagerföljdens uppbyggnad motiverar att vi i detta arbete föreslår en ny litostratigrafisk enhet för den röda, till dominerande delar knöliga kalksten, som överlagrar Töyenskiffern och som avslutas uppåt av en hiatus i underordoviciums översta del och mellanordoviciums understa del. I Kinnekulle förekommer ett markant grått inslag i enheten. I typsektionen vid Hällekis förekommer ett 117 cm mäktigt inslag av grå kalksten 17.1 m över enhetens bas. Den nya kalkstensenheten föreslås heta Hellekisformationen (Hellekiskalkstenen) namngiven efter Hällekis på Kinnekulles nordvästsida (fig. 1). Namnet är stavat enligt tidigare kartversioner (generalstabskartan). Hellekiskalkstenen har sin maximala vertikala utbredning i Kinnekulle. Den är här 28.7 m mäktig. I Gullhögen är motsvarande siffra 15.8 m och minskar ytterligare i mäktighet mot sydost. Den uppmätta mäktigheten vid Lilla Backor, 12–13 m är något osäker på grund av att enhetens mäktighet inte kunnat mätas i en och samma sektion. Hellekiskalkstenens undre del ersätts mot öster av Lannakalksten. Smärre partier av Hellekiskalkstenens övre del har litologiska motsvarigheter i Holenenhetens övre parti.

Det bör noteras att den litostratigrafiska enheten inte är direkt jämförbar med den topostratigrafiska, som är bestämd utifrån såväl lito- som biostratigrafiska data. Kalksten har använts lokalt i trakterna av platåbergen under den tid människan haft bosättningar där. Ett stort antal skärpningar och smärre stenbrott i kalksten finns i regionens alla delområden. I föreliggande undersökning har vi valt att låta de olika delområdena representeras av ett fåtal blottningar eller borrningar. Elva lokaler har valts ut att representera denna omfattande region och dess relativt mäktiga lagerföljd av kalkstenar.

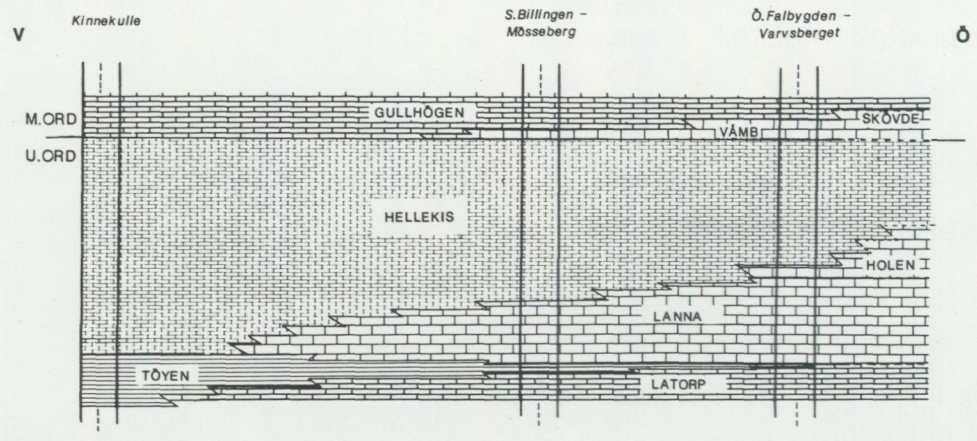
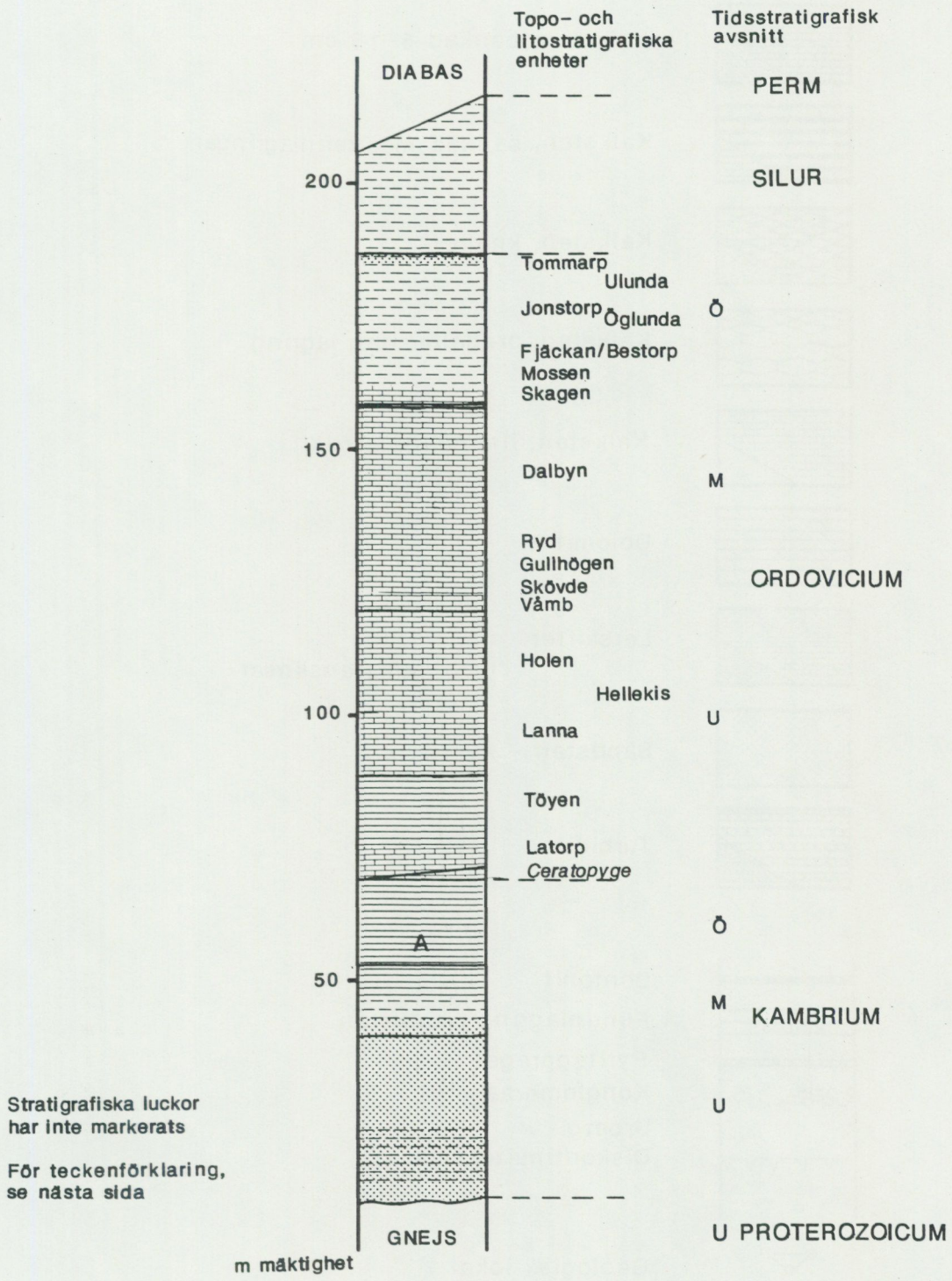


Fig. 1. Hellekisformationens fördelning och inramning i väst–östlig riktning från Kinnekulle till Varvsberget.

Huvuddragen av den faneroziska lagerföljdens uppbyggnad

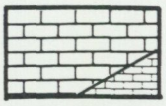
inom Billingen–Falbygden och på Kinnekulle



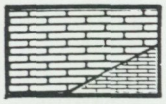
Stratigrafisk tabell, Skaraborgs län.

Teckenförklaring

Profiler och sektioner



Kalksten, bankad ⩾15 cm



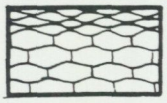
Kalksten, bankad 5–15 cm



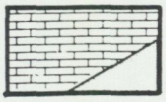
Kalksten, bankad med lerinlagringar



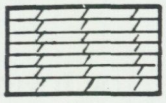
Kalksten, knölig



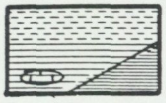
Kalksten, oregelbunden lagring



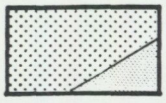
Kalksten, finknölig, lerrrik



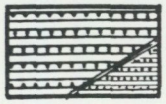
Dolomit



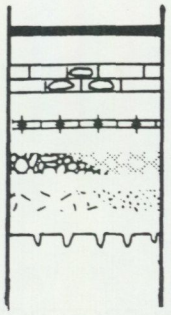
Lerskiffer
/med kalkstenslinser/



Sandsten – kvartsit



Turbidit



Bentonit
Flintinlagring i kalksten
Pyritaggregat
Konglomerat
Urberg
Diskontinuitetsyta



Geologisk lokal





Kärnborrning

4.2 Sammanfattning

De stora tillgångarna av karbonatrika bergarter i Skaraborgs län finns i platåbergen (västgötabergen) i länets centrala del. Detaljerade stratigrafiska studier av lagerföljden i dessa visar att regionen intar en mellanställning vad avser berggrundsuppbyggnad, vilket gör att direkta jämförelser mellan västgötabergen och omgivande regioner kan vara problematiska. I såväl Billingen-Falbygden som Kinnekulle är exempelvis de undre delarna av den mellanordoviciska utbildningen mycket tunn eller saknas helt. Lagerföljdens speciella uppbyggnad har gjort det nödvändigt att upprätta flera lokala stratigrafiska enheter (se stratigrafisk tabell, sid. 61).

Regionens läge betyder också att berggrunden bildad under ett givet ordoviciskt tidsavsnitt kan förändras avsevärt från öster till väster. Detta återspeglas bäst i regional skala, vilket belysts i inledningen. Billingen-Falbygdens kalkstenar i den underordoviciska sekvensen motsvaras i Halle- och Hunneberg och i Osloområdet av icke-karbonatisk utbildning. Förändringen är tydligast i avsnittet 2–10 m över gränsen mellan kambrium och ordovicium. I öster är karbonathalten nära 90%, medan motsvarande avsnitt i Kinnekulle innehåller 5–10 % lägre halt. Analyser av material från Mösseberg antyder att den största ändringen i karbonathalt sker mellan Mösseberg och Kinnekulle.

Anmärkningsvärda halter av spårämnen har konstaterats i prover från Kinnekulle. Särskilt höga är halterna i lagerföljden närmast under det bentonitkomplex som förekommer i Dalbykalkstenens översta del. Det kan inte uteslutas att även de på lägre nivå tagna proverna med förhöjda halter kan ha fått ett mineraltillskott genom vandrande lösningar. Flera mineralbildningar och mineralomvandlingar har rapporterats från lagren i anslutningen till den vulkaniska askan. Sålunda påträffas meterbreda och upp till 10 cm mäktiga, diskontinuerliga partier av vitgul grovkristallin aragonit samt flintaomvandlingar i underliggande kalksten.

Föreliggande undersökning visar att man för att erhålla största möjliga utbyte av karbonater i förhållande till bruten volym i första hand bör söka råvaran i de östligare förekomsternas underordoviciska delar.

4.3 Täkter och produktion

Följande tillstånd gällande bergtäkter i kalksten vidmakthålls 1987-07-01.

Gullhögen: Stg 5067 m.fl. fastigheter, Skövde.
Innehavare : Cementa AB, Danderyd.
Giltigt till 1993-01-01
Tillståndet gäller ett årligt uttag av 1.2 milj. ton kalksten.
Årsproduktion 800 000 ton inkl. skrotsten.
Brytning i två nivåer med tre kvalitetsklasser, 17 m högvärdig sten, 8 m skrotsten,
20 m lågvärdig sten.

Produkter: Cirka 450 000 ton cementprodukter, 50 000 ton jordbrukskalk,
40 000 ton miljökalk och 1000 ton magnesiumberikad kalk.

Dala Stenindustri: Dala Kalkbruk 1:1.
Innehavare Eje Dighammar, Dala Stenindustri, Stenstorp.
Giltigt till 1991-03-01
Tillståndet gäller årligt uttag av 700 ton kalksten enligt täktplan
Årsproduktion och produkter ej redovisade.

Uddagård Kalk: Karleby 14:8 (Uddagården).
Innehavare: St. Stolan Kalkindustri AB, Falköping.
Giltigt till 1991-08-01
Tillståndet gäller ett årligt uttag av 40 000 m^3 eller totalmängd 400 000 m^3 under perioden 1983–1991.

Årsproduktion för Uddagård Kalk ca 75 000 ton.

Produkter:	säckkalk	(0–2)	6 000 ton
	sjökalk	(0–0.5)	8 500 ton
	bulk	(0–2)	27 000 ton
	Mg-Ca	(0–2)	14 000 ton
	finkalk	(0–0.5)	6 000 ton
	foderkalk		8 000 ton
	processkalk		7 800 ton

Österplana: Österplana 3:23.
Innehavare: Thorsbergs Stenhuggeri AB, Hällekis.
Giltigt till 1988-06-01
Tillståndet gäller årligt uttag av 2 000 m^3.
Årsproduktion och produkter ej redovisade.

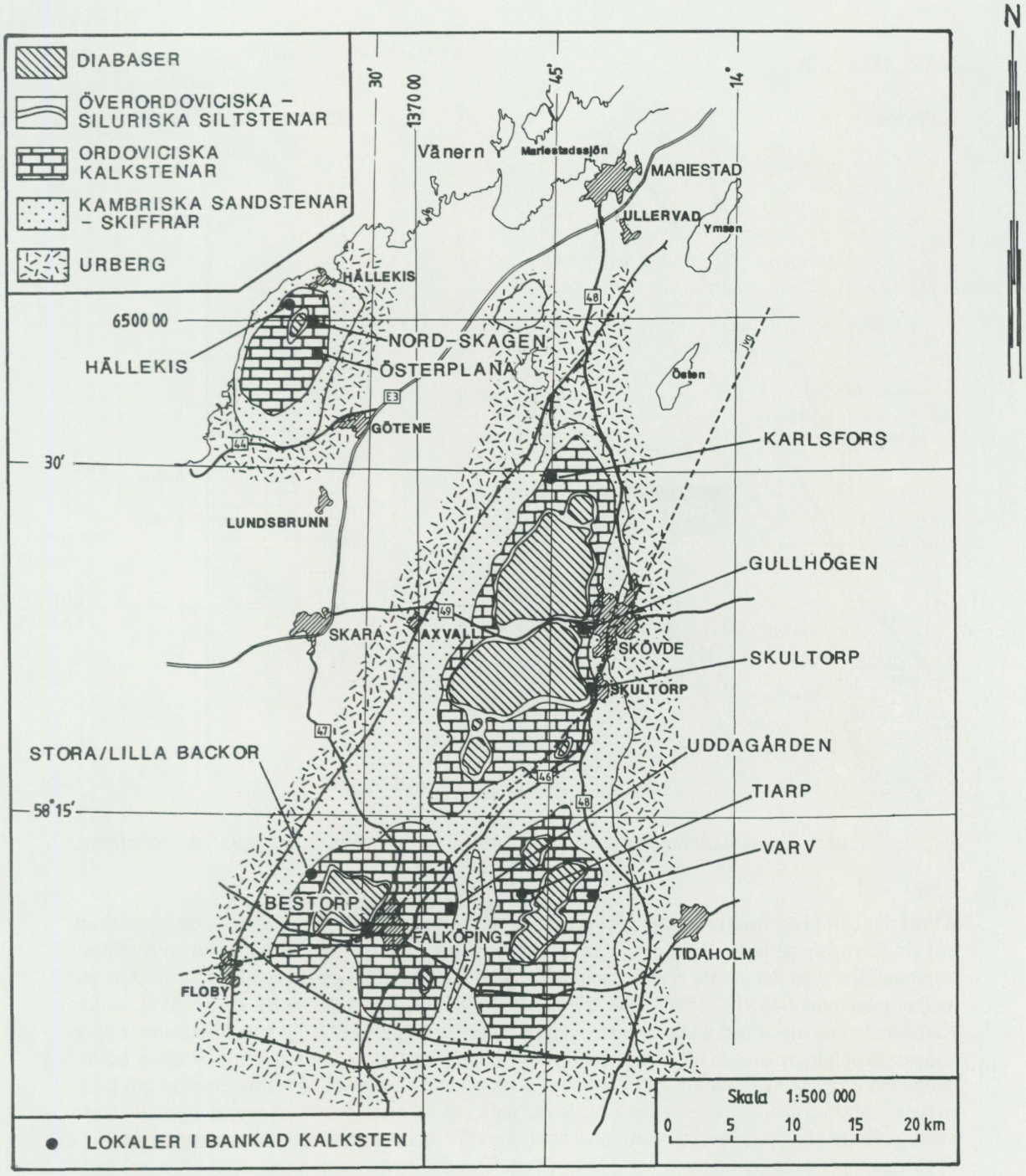
Österplana: Österplana 3:24 m.fl.
Innehavare: Brattefors Kalkbruk AB, Götene
Giltigt till 1990-11-01
Tillståndet gäller årligt uttag av 18 000 m^3.
Årsproduktion och produkter ej redovisade.

Bjällum: Bjällum 10:1.
Innehavare: T. Andersson, Bjällums kalkbruk, Axvall.
Giltigt till 1990-03-01
Tillståndet gäller årligt uttag av 15 m , totalt 75 m^3.

Torbjörntorp: Balltorp 4:16.
Innehavare Tomtens Kalk AB, Torbjörntorp.
Giltigt till 1988-12-01
Tillståndet gäller årligt uttag av 14 000–16 000 m^3.
Årsproduktion och produkter ej redovisade.

4.4 Förekomster

Karlsfors
Gullhögen, Skövde
Skultorp
Uddagården
Varv
Tiarp
Bestorp
Stora/Lilla Backor
Österplana
Nord-Skagen
Hällekis



PROJEKT KARBONAT I BERG, SKARABORGS LÄN

PROVTAGNA LOKALER, UNDERPALEOZOISK BERGGRUND

KARLSFORS. R 1 8D Skara 7f

Kalksten RN-koordinat 648735/137986



Fig. 2. Karlsfors. Geografisk begränsning.

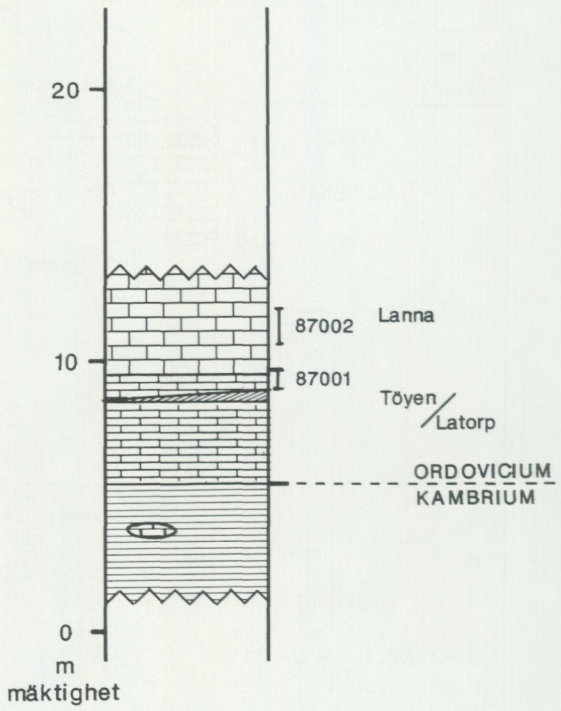


Fig. 3. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Övergivet brytningsområde i kalksten och vanadinhaltigt kol vid Karlsfors på norra Billingen, 4 km sydsydväst om Timmersdala kyrka. Lokalen Karlsfors sammanfaller med det gamla brytningsområdet söder om Karlsfors gård. Den begränsas av linjer mellan punkterna 648705/137968, 648729/137986, 648735/137977 och 648712/137961. Lokalen Karlsfors representerar den undre delen av kalkstenssekvensen på norra Billingen. Kalkstenen tillhör underordovicium. Liknande blottningar med i stort samma stratigrafiska omfattning påträffas exempelvis vid Stora Stolan, nordost om Karlsfors. Kalkstenen är en tunn- till normalbankad grå kalksten med underordnade inslag av ler. Lokalen är unik i så måtto att här förekommer upp till 40 cm mäktiga linser eller lager av kol, som innehåller upp till 1% vanadin. Kol av samma typ påträffas i likåldriga lager i omgivningarna och i Falbygden, men där endast som tunna skikt eller isolerade tunna linser. Kalkstenen vid Karlsfors finns i ett gammalt brytningsområde. Det finns sannolikt inga tekniska problem med en exploatering, men den begränsade mäktigheten och kalkstenens stratigrafiska läge gör brytning osannolik.

Provtagning: Vid Karlsfors har tre prover tagits. Av dessa har två valts ut för analys. Ett av proverna har analyserats avseende innehåll av spårmetaller. Provernas stratigrafiska läge och omfattnig framgår av fig. 3. Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer	
	87001	87002
SiO_2	10.0	9.7
Al_2O_3	2.79	2.89
TiO_2	0.11	0.10
Fe_2O_3	1.04	1.25
MnO	0.16	0.15
CaO	46.6	46.8
MgO	0.53	0.47
K_2O	0.65	0.61
Na_2O	0.07	0.05
P_2O_5	0.04	0.04
CO_2	36.9	37.4
F	0.03	0.04
S	*	*
Summa	98.92	99.50

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87001	47.01	83.91
87002	47.65	85.05

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

	Provnummer
Ämne	87001
Ba	40.8
Bi	*
Cd	*
Co	8.0
Cr	3
Cu	11.3
Mo	*
Ni	7
Pb	7
Sr	195
As	6
Zn	15.0
Hg	*
V	4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Hg<0.05).

Areal: Omkring 0.03 km^2.

Kvalitetsbedömning: Den analyserade kalkstenens sammansättning överensstämmer väl med den hos likåldriga bildningar i länet och i exempelvis Örebro län. Analyserna anger anmärkningsvärt låga halter av svavel. Detta kan bero på att svavlet vanligen är bundet i pyrit, som uppträder i aggregat. Relativt små provmängder (<5 kg) minskar möjligheten att erhålla representativa värden vad gäller fördelningen av svavel i den basala delen av Ordovicium. Halterna av spårmetaller är i nivå med vad som påvisats i motsvarande kalkstenar i Sverige. Det kan vara värt att notera att halten vanadin är låg trots att halterna i prover cirka 1 m lägre i lagerföljden är högre än 5000 ppm.

GULLHÖGEN, SKÖVDE. R 2 8D Skara 5g

Kalksten RN-koordinat 647560/138360

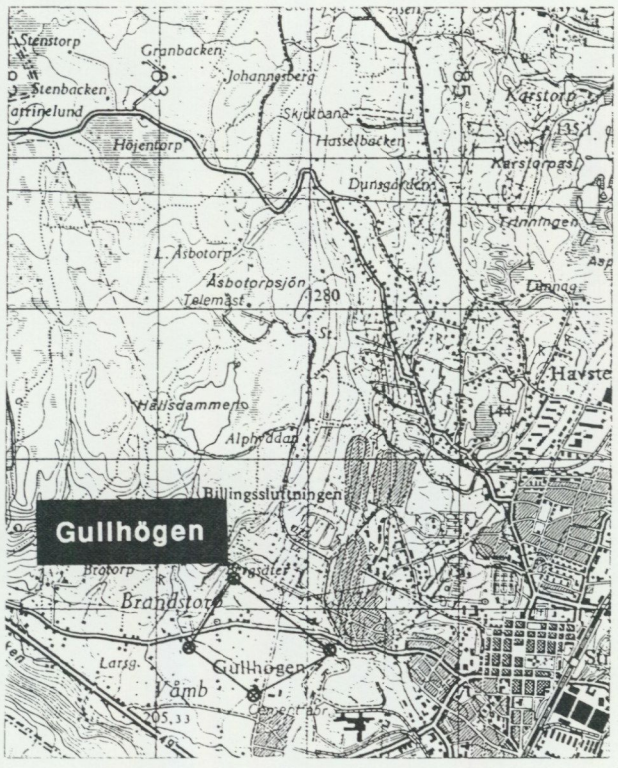


Fig. 4. Gullhögen. Geografisk begränsning.

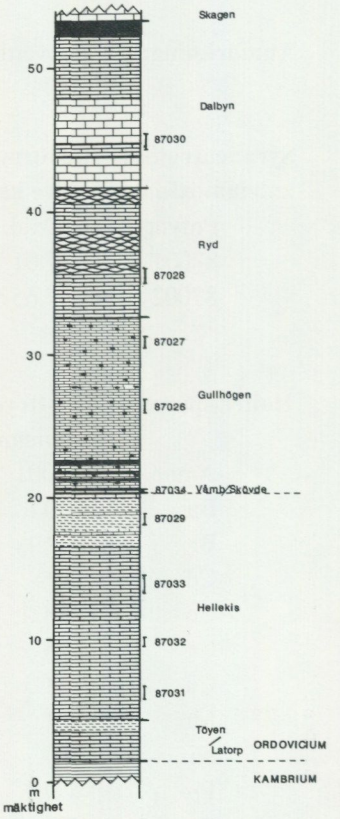


Fig. 5. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk bedömning: Gullhögens kalkstensbrott i västra delen av Skövde nedanför Brandstorp, där ordovicisk kalksten bryts som råvara till cementklinker.

Lokalen Gullhögen utgörs av ett sedan länge utnyttjat brytningsområde med en utsträckning av mer än 1000 m i nordväst–sydostlig riktning och en bredd av omkring 500 m vinkelrätt mot den förra. I föreliggande undersökning har lokalen begränsats genom linjer mellan punkterna 647545/138365, 647575/138322, 647620/138350 och 647575/138412. Området innesluter de två idag aktiva brytningsområdena i en övre och en undre nivå.

Kalkstenen väster om Skövde har i mer än ett sekel använts vid bränning av kalkprodukter till jordbruk och byggverksamhet. Med tillkomsten av industriella metoder ökade uttagen av kalksten kraftigt under 1900-talets första hälft. Brottet vid Gullhögen blev snart inte bara en råvaruleverantör utan också ett område där omfattande geologisk-stratigrafiska arbeten genomfördes, främst under 1950- och 1960-talen. Blottningarna i Gullhögen är typsektion för bl.a. Gullhögenformationen. Fig. 1 är delvis baserad på moderna stratigrafiska arbeten av Holmer (1989).

Kalkstenen vid Gullhögen anses som en mycket god råvara för cementtillverkning. I allmänhet krävs endast små mängder tillsatser för att balansera och optimera den ursprungliga sammansättningen.

Kalkstenens stratigrafiska uppdelning framgår av fig. 5.

Lokalen Gullhögen omfattas av täkttillstånd, som innehas av Cementa AB, Danderyd. Brytning av råvara för tillverkning av cementklinker beräknas pågå i första hand till år 2000.

Provtagning: I Gullhögen har tio prover insamlats varav nio valts ut för analys av huvudelement. Två av dessa har analyserats vad avser halter av vissa spårmetaller. Proverna representerar hela den blottade sekvensen från den basala kalkstenen till och med Dalbykalkstenen. Provernas stratigtafiska läge och omfattning framgår av fig. 5. Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer				
	87026	87027	87028	87029	87030
SiO_2	8.8	21.3	12.2	20.9	8.5
Al_2O_3	2.92	6.64	4.18	6.35	2.44
TiO_2	0.08	0.30	0.25	0.33	0.02
Fe_2O_3	4.72	3.16	2.17	4.61	2.15
MnO	1.06	0.71	0.41	0.27	0.76
CaO	43.5	34.4	42.7	34.5	46.2
MgO	0.98	1.53	1.13	1.25	0.90
K_2O	0.57	1.70	1.04	1.85	0.54
Na_2O	0.05	0.07	0.05	0.06	0.04
P_2O_5	0.15	0.13	0.09	0.23	0.23
CO_2	35.5	28.1	34.5	27.9	37.2
F	0.04	0.06	0.04	0.05	0.05
S	0.04	0.01	0.02	*	0.05
Summa	98.41	98.11	98.96	98.90	99.08

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer			
	87031	87032	87033	87035
SiO_2	9.2	8.2	6.8	6.3
Al_2O_3	3.04	2.78	2.11	2.25
TiO_2	0.12	0.10	0.09	0.06
Fe_2O_3	1.06	1.38	1.37	3.30
MnO	0.14	0.16	0.20	0.47
CaO	46.8	46.9	48.4	46.7
MgO	0.65	0.66	0.72	0.96
K_2O	0.60	0.59	0.55	0.43
Na_2O	0.05	0.05	0.05	0.05
P_2O_5	0.03	0.04	0.05	0.65
CO_2	37.4	37.5	38.8	37.9
F	0.03	0.03	0.02	0.08
S	0.43	0.59	*	0.03
Summa	99.55	98.98	99.16	99.18

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87026	45.23	80.76
87027	35.80	63.90
87028	43.95	78.45
87029	35.54	63.44
87030	47.39	84.59
87031	47.65	85.05
87032	47.77	85.27
87033	49.43	88.23
87035	48.28	86.18

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

	Provnummer	
Ämne	87030	87032
Ba	35.5	22.8
Bi	*	*
Cd	*	*
Co	14.6	29.6
Cr	14	3
Cu	14.6	12.8
Mo	*	*
Ni	42	17
Pb	17.	26
Sr	203	187
As	*	*
Zn	22.0	12.7
Hg	*	*
V	27	5

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, As<5, Hg<0.05).

Areal: Omkring 0.35 km^2.

Kvalitetsbedömning: Förekomsten i Gullhögen bedöms kontinuerligt vad gäller kemisk sammansättning av kalkstenen i produktionsskala, dvs. genomsnittlig sammansättning för klinkerråvaran. Sannolikt kan denna rapport inte bidra med upplysningar vad avser fördelningen av olika kalkstenskvaliteter, som bör ingå i cementråvaran, men vissa detaljer i de erhållna resultaten är dock värda att uppmärksamma.

I lagerpacken förekommer ett omkring 6 m mäktigt parti som klassas som skrotsten. Detta parti omfattar översta delen av Hellekiskalkstenen och enheterna Våmb, Skövde och undre Gullhögen. Denna del representeras i provserien av BILK 87029 och BILK 87035. Det förra omfattar ett 1 m mäktigt parti, medan det senare är begränsat till 8 cm i undre Våmbkalkstenen. Resultaten av analyserna, framför allt vad gäller halter av kiselsyra och kalciumoxid måste bedömas i relation till den volym respektive prov representerar.

Denna del av lagerföljden innehåller också starkt rödfärgade partier. Färgen är mest framträdande i hämatitooider, hämatitinkrusterade bollar av kalksten samt algmattor med hämatitimpregnation. Analyserna visar att halten av totaljärn är 2–3 gånger högre än den normala räknat från de övre partierna av underordovicium till Gullhögenformationens mellersta del. Halterna motsvarar vad man påträffar i vissa likåldriga hämatitrika lager i Siljansområdet. Man kan också notera att halten fosforsyra i provet från Våmbenheten är mångdubbelt högre än normal och även att man på flera nivåer i Gullhögenbrottet finner relativt höga halter av detta ämne. De understa proverna i sekvensen uppvisar relativt höga halter av svavel. Järnhalten är däremot inte märkbart förhöjd i dessa prover. Det får därför antas att järnet huvudsakligen uppträder som mycket finkornig hämatit bundet till lermineral. Halterna av spårmetaller ligger på förväntade nivåer.

SKULTORP. R 3 8D Skara 4g

Kalksten RN-koordinat 647117/138369



Fig. 6. Skultorp. Geografiskt läge.

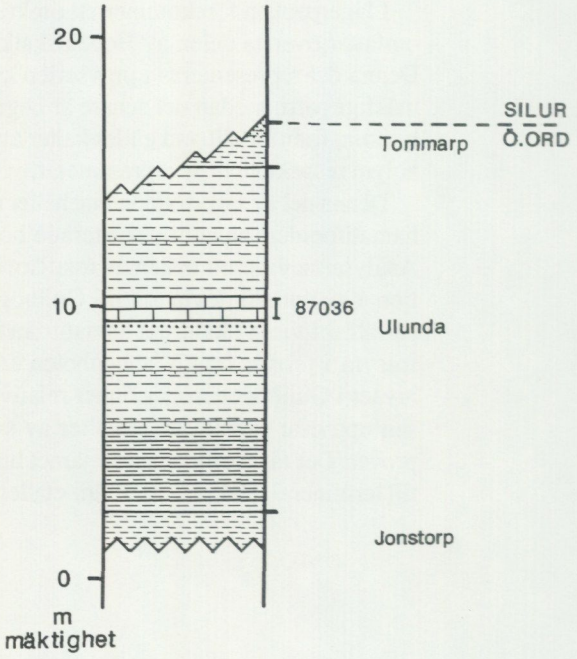


Fig. 7. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Övergivet stenbrott i överordoviciska lager omkring 5 km sydsydväst om Skövde kyrka. Lokalen omfattar endast provtagningspunkten vid 647117/138369. I den överordoviciska sekvensen, dominerad av ler- och siltrika sedimentbergarter, påträffas tunna inslag av täta grå kalkstenar. Enheten kallas Öglundakalksten och ingår lokalt som en underenhet i Ulundakalkstenen. Kalksten av denna typ finns blottad i det övergivna brottet i Skultorp. Enhetens mäktighet är här 68 cm. Motsvarande kalkstenar uppträder i Jämtland, Dalarna och Östergötland vilket motiverade en provtagning nära den fredade typlokalen på Billingens västsida. Förekomsten saknar betydelse som karbonatråvara.

Provtagning: Ett prov representerande hela enheten har tagits för analys. Provet är identifierat med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer
	87036
SiO_2	19.1
Al_2O_3	4.86
TiO_2	0.26
Fe_2O_3	1.83
MnO	1.16
CaO	37.7
MgO	3.94
K_2O	1.18
Na_2O	0.48
P_2O_5	0.05
CO_2	29.5
F	0.04
S	*
Summa	100.10

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87036	37.58	67.08

Kvalitetsbedömning: Av analysresultatet framgår att Öglundakalkstenen i Skultorp är en oren kalksten med överraskande höga halter av magnesium, som dock kan vara bundet till andra mineral än kalcium-magnesiumkarbonat.

Mineralbestämning med röntgendiffraktion: För att utröna mineralsammansättningen i de i ättiksyra olösliga resterna har dessa undersökts med XRD. Resultatet visade att provet har följande mineralogiska sammansättning:

Kalcit	67%
Pyroxen	10–15%
Kalifältspat	4–7%
Plagioklas	1–3%
Amfibol	1–3%
Klorit	1–3%
Illit	1–3%
Vermikulit/ blandskiktmin.	3–5%
Analcit/ Wairakit	1–3%

Dessa överraskande resultat kan ej kommenteras innan vidare undersökningar genomförts och resultaten verifierats.

UDDAGÅRDEN. R 4 8D Skara 0e

Kalksten RN-koordinat 645370/137270

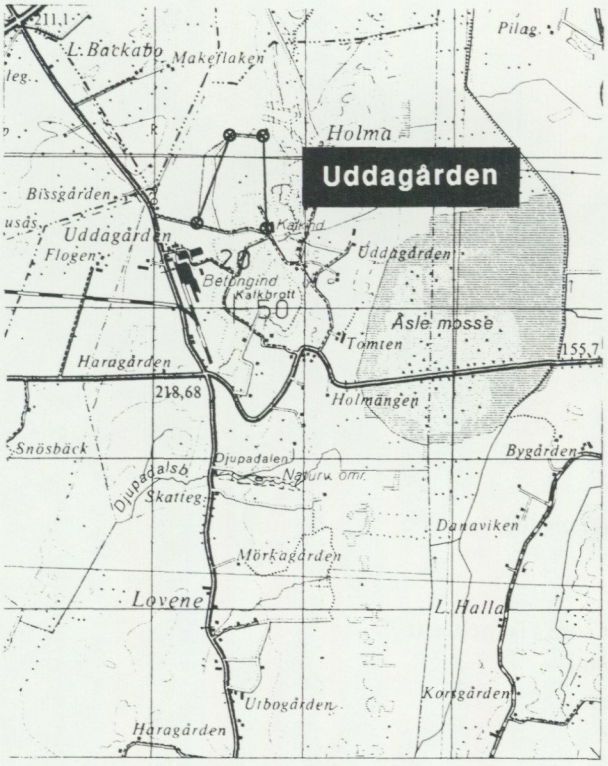


Fig. 8. Uddagården. Geografisk begränsning.

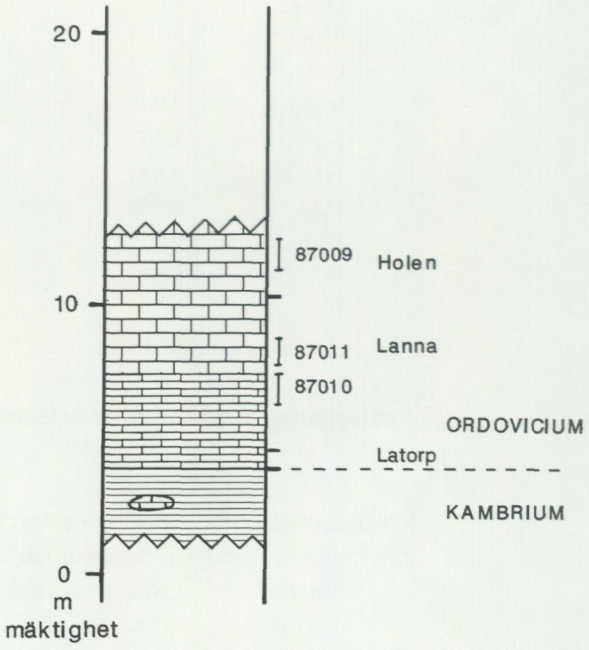


Fig. 9. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Aktivt brytningsområde i underordovicisk kalksten 4 km sydost om Torbjörntorps kyrka. Lokalen Uddagården begränsas till det nordligaste partiet av det utbredda täktområdet mellan punkterna 645356/137229, 645415/137250, 645415/137272 och 645350/137275.

Lagerföljden består av underordovicisk kalksten vilande på kambriska mörka skiffrar. Kalkstenens största uppmätta mäktighet är nästan 8 m. Mäktigheten ökar mot väster. Den kalksten som brytes ser i handprov renare ut än motsvarigheterna längre mot norr i Skövde och Karlsfors. Kalkstenen är i de understa partierna grå och gråbrun, i de övre röd. Lagrens stratigrafiska omfattning framgår av fig. 9.

Kalkstenen bryts för närvarande av St. Stolan Kalkindustri AB och marknadsförs som Uddagård Kalk. (Se vidare Kap. Täkter.)

Provtagning: Vid Uddagården har tre prover insamlats. Proverna har analyserats med avseende på huvudelement. Provernas stratigrafiska läge och omfattning framgår av fig. 9. Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Bedömd praktiskt tillgänglig volym kalksten: Förekomsten beräknas innehålla mer än 250 000 m^3 kalksten med en sammansättning som i stort motsvarar den som framgår av analyserna.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer		
	87009	87010	87011
SiO_2	6.1	8.4	6.4
Al_2O_3	2.02	2.48	2.21
TiO_2	0.06	0.04	0.06
Fe_2O_3	1.16	1.00	0.81
MnO	0.20	0.16	0.23
CaO	49.0	47.6	49.3
MgO	0.63	0.53	0.56
K_2O	0.52	0.52	0.52
Na_2O	0.05	0.05	0.04
P_2O_5	0.05	0.04	0.05
CO_2	39.1	37.9	39.5
F	0.04	0.03	0.04
S	*	*	*
Summa	98.93	98.75	99.72

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

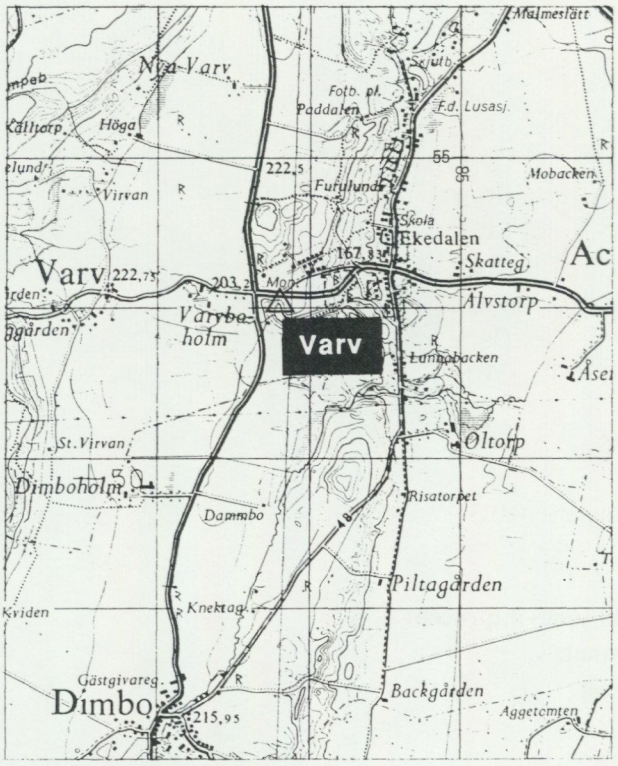
Provnr	Oxid	Karbonat
87009	49.81	88.91
87010	48.28	86.18
87011	50.32	89.82

Areal: Omkring 0.2 km^2.

Kvalitetsbedömning: Förekomsten vid Uddagården är av god kvalitet. De beräknade värdena för den syraneutraliserande förmågan är 3–5 procentenheter högre än i västligare och nordligare förekomster i länet. Sammansättningen liknar den i Siljansområdets motsvarigheter.

VARV. R 5 8D Skara 0g

Kalksten RN-koordinat 645402/138380



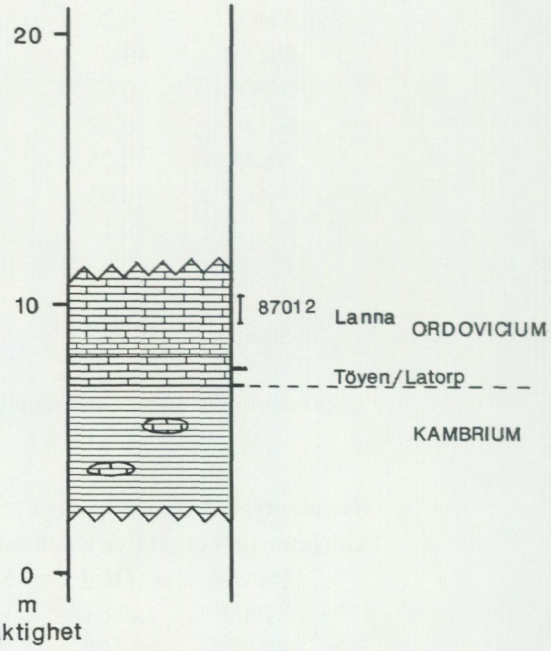


Fig. 10. Varv. Geografiskt läge.

Fig. 11. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Nedlagt stenbrott i underordovicisk kalksten och kambrisk skiffer 1 km öster om Varvs kyrka.

Lokalen omfattar endast provtagningsstället i den nordligaste änden av stenbrottet vid 645402/ 138380. Lokalen Varv utgör den sydostligaste provtagningspunkten i de underpaleozoiska lagren i Skaraborgs län. Provtagningen vid Varv och Lokal R 6 Tiarp har gjorts huvudsakligen för att om möjligt se eventuella ändringar i karbonathalt i jämförelse med motsvarigheterna i Billingen och Falbygden.

Prover har tagits vid Varv resp. Tiarp i lager motsvarande BILK 87010 och BILK 87009 vid Uddagården.

Provtagning: Ett prov har tagits vid Varv. Provets stratigrafiska läge och omfattning framgår av fig. 11. Provet är identifierat med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer
	87012
SiO_2	4.6
Al_2O_3	1.37
TiO_2	0.04
Fe_2O_3	0.53
MnO	0.23
CaO	50.9
MgO	0.50
K_2O	0.36
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.05
CO_2	40.6
F	0.04
S	0.10
Summa	99.43

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87012	51.72	92.32

Kvalitetsbedömning: Enligt de erhållna analysvärdena ökar halten av kalciumoxid och frigiven koldioxid mot sydost mera än väntat. För att fastställa om mönstret i karbonatfördelningen gäller generellt måste ytterligare undersökningar genomföras. Inga bedömningar av tillgängliga mängder har gjorts.

TIARP. R 6

8D Skara 0f

Kalksten

RN-koordinat 645440/137826

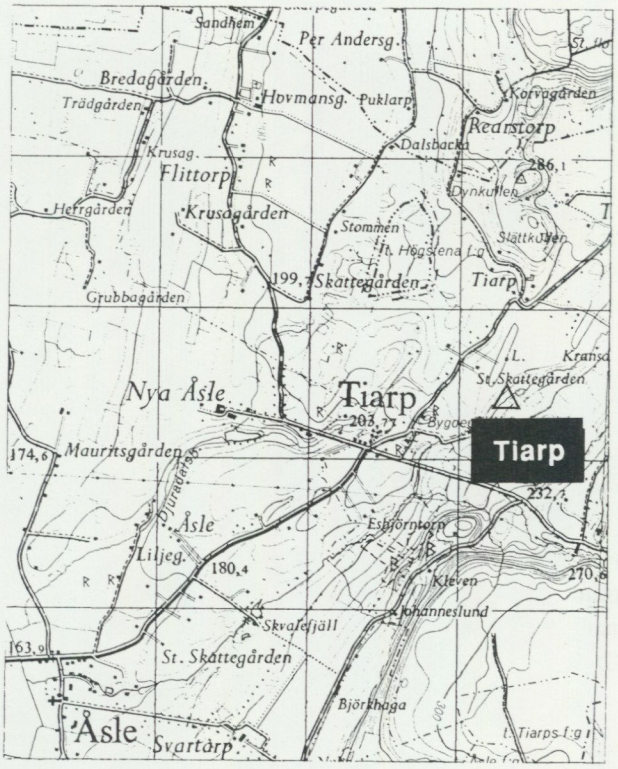


Fig. 12. Tiarp. Geografiskt läge.

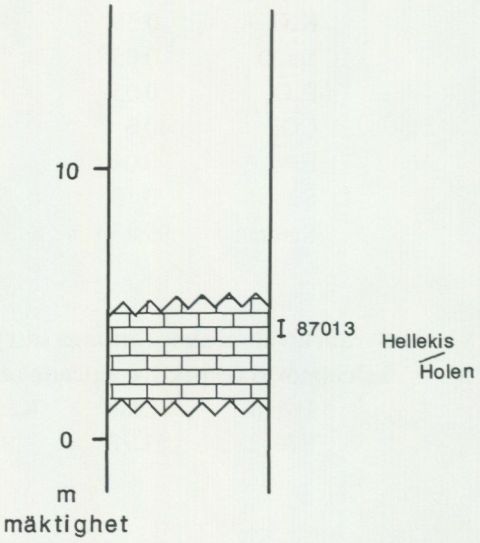


Fig. 13. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Blottningar i mindre vattendrag sydost om S. Skattegården, 3.5 km nordost om Åsle kyrka. Lokalen Tiarp är begränsad till provtagningspunkten i vattendraget vid punkt 645440/137826. I vattendraget finns små blottningar av flackt liggande kalksten av underordovicisk ålder. Kalkstenen är röd med begränsade grå inslag. Kalkstenen motsvarar de övre partierna av förekomsterna vid Uddagården.

Provtagning: Ett prov omfattande 42 cm av den blottade kalkstenen har provtagits. Provet har bedömts motsvara en del av prov BILK 87009 från Uddagården. Provet är identifierat med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer
	87013
SiO_2	7.8
Al_2O_3	2.51
TiO_2	0.06
Fe_2O_3	2.63
MnO	0.65
CaO	46.0
MgO	0.84
K_2O	0.56
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.07
CO_2	37.3
F	0.05
S	0.13
Summa	98.65

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87013	47.52	84.82

Kvalitetsbedömning: Den provtagna kalkstenen uppvisar lägre halter av kalciumoxid och frigiven koldioxid än motsvarigheterna i Uddagården. Skillnaden är dock liten, ca 1.5%, och kan vara orsakad av dels skillnader i vittringsgrad mellan naturliga blottningar och brytningsområden, dels av analysmetodens felmarginaler.

BESTORP. R 7 8D Skara 0d

Kalksten RN-koordinat 645213/136595

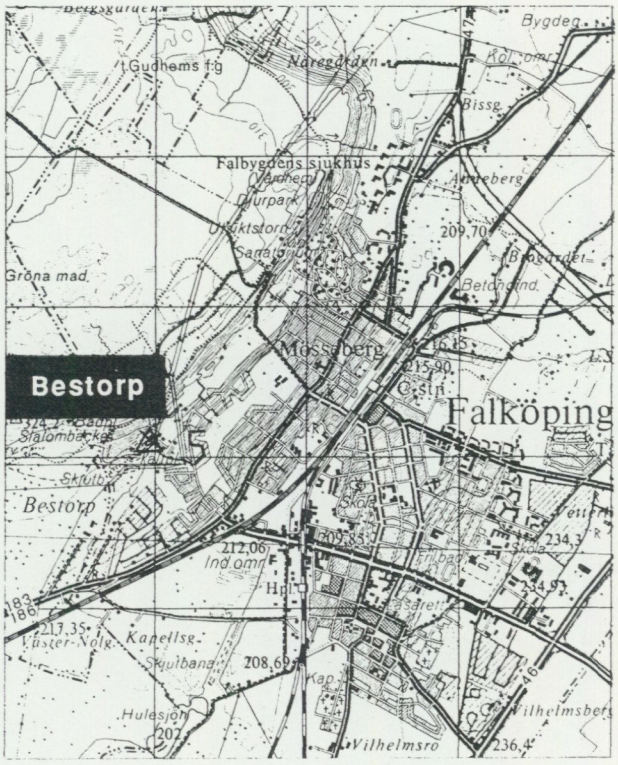


Fig. 14. Bestorp. Geografiskt läge.

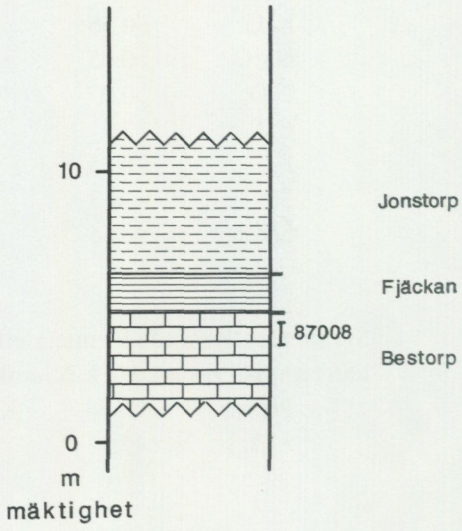


Fig. 15. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Naturlig blottning och brunnsgrävning i Bestorp, 1800 m nordväst om Falköpings kyrka. Lokalen är begränsad till typsektionen för topoformationen Bestorp, en temporär blottning som uppstod i samband med en brunnsgrävning. Brunnen ligger i anslutning till naturliga skärningar genom Fjäckaskiffern och Jonstorpsformationen. Blottningens läge är 645213/136595.

Lokalen Bestorp har tagits med i undersökningen främst på grund av sitt vetenskapliga intresse. Kalkstenen i Bestorp intar litostratigrafiskt samma läge, direkt under Fjäckaskiffern, som Slandromskalkstenen gör i delar av Östergötland samt i Dalarna och Jämtland. Biostratigrafiska undersökningar har visat att kalkstenen är yngre än Slandrom och motsvarar delar av Fjäckaskiffern.

Provtagning: Bestorpskalkstenen är idag svårtillgänglig på grund av att det vertikala schakt, som skär igenom kalkstenen, är igenfyllt. Ett prov som representerar de översta blottade 40 cm kalksten har samlats in. Provet är identifierat med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer
	87008
SiO_2	2.0
Al_2O_3	0.40
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.44
MnO	0.28
CaO	53.0
MgO	0.74
K_2O	0.12
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.03
CO_2	42.5
F	0.03
S	*
Summa	99.58

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87008	54.14	96.64

Kvalitetsbedömning: Analystesultaten visar att Bestorpskalkstenen har en hög halt av kalciumkarbonat. Halten motsvarar eller är i flera fall högre än de i Slandromskalkstenen. Den här presenterade beräkningen av den syraneutraliserande förmågan har jämförts med de resultat som erhållits vid utlösning av kalkstensprover från samma enhet (Skoglund 1963). Värdena har god överensstämmelse. För den provtagna delen av kalken anges halten karbonater till mellan 96% och 98% Enligt samma undersökning understiger denna halt inte 94% i den 4.5 m mäktiga enheten.

STORA/LILLA BACKOR. R 8 8D Skara 1c

Kalksten RN-koordinat 645685/136195

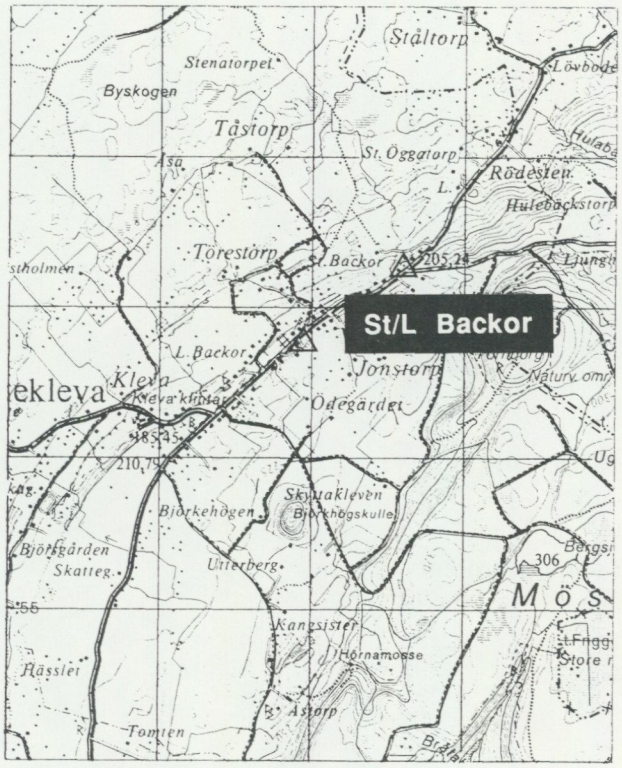


Fig. 16. Stora Backor. Geografiskt läge

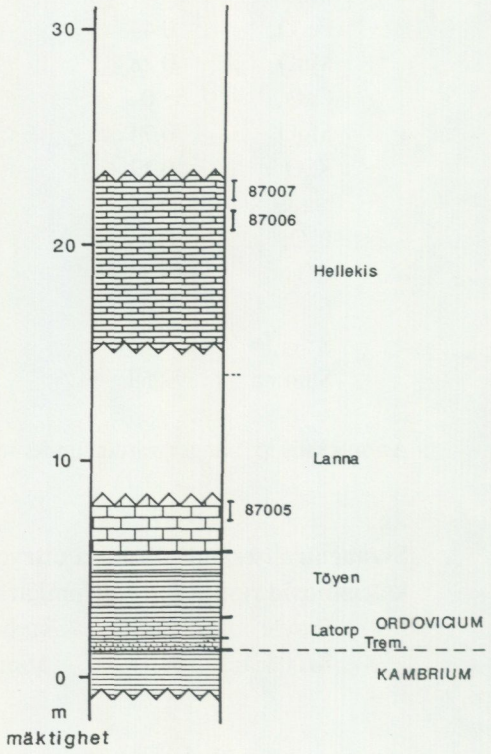


Fig. 17. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Vid Stora och Lilla Backor i Mössebergs västra sluttning finns nedlagda stenbrott i kambriska svarta skiffrar och överlagrande underordoviciska kalkstenar. Området är beläget 1–2 km ostnordost om Vilskekleva kyrka.

Stora Backor är begränsad till en vertikal skärning i det övergivna brottets sydöstra del. Lokalen finns i sluttningen direkt under vägbanken för vägen mellan Vilskekleva och Ugglum vid punkt 645727/136262. Lilla Backor är ett anslutande område med blottad kalksten sydväst om det förra. I Lilla Backor har en begränsad brytning ägt rum. Provpunkt är 645675/136192.

Lokalen utgör en länk i den öst–västliga raden av underordoviciska lokaler. Den ordoviciska delen av lagerföljden byggs underifrån räknat upp av glaukonit- och pyritrika kalkstenar, lerstenar och kalksten. De lerrika partierna saknas i östra Falbygden men är väl utvecklade på Kinnekulle. Kalkstenarna i sektionens övre hälft är tjockbankade och har gråbrun till röd färg.

Provtagning: Vid Stora och Lilla Backor har fyra prover samlats in. Tre av dessa har analyserats vad avser halter av huvudelement. Provernas stratigrafiska läge och omfattning framgår av fig. 17.

Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer		
	87005	87006	87007
SiO_2	8.7	9.2	7.7
Al_2O_3	2.70	2.99	2.78
TiO_2	0.11	0.10	0.09
Fe_2O_3	1.26	2.75	2.04
MnO	0.12	0.42	0.47
CaO	47.3	45.7	47.0
MgO	0.43	0.84	0.71
K_2O	0.66	0.61	0.51
Na_2O	0.06	0.06	0.06
P_2O_5	0.04	0.07	0.07
CO_2	37.6	36.6	37.7
F	0.03	0.04	0.05
S	*	0.18	0.86
Summa	99.01	99.56	100.04

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87005	47.90	85.50
87006	46.36	83.23
87007	48.03	85.73

Kvalitetsbedömning: De provtagna kalkstenarnas sammansättning i Stora och Lilla Backor avviker inte markant från de kalkstenar som provtagits i östligare förekomster. Ett prov, BILK 87007, har en förhöjd svavelhalt, vilket eventuellt sammanhänger med att en pyritanhopning funnits i provet. Inga tecken på pyritanrikningar har emellertid observerats i fast klyft.

ÖSTERPLANA. R 9 8D Skara 9c

Kalksten RN-koordinat 649780/136192

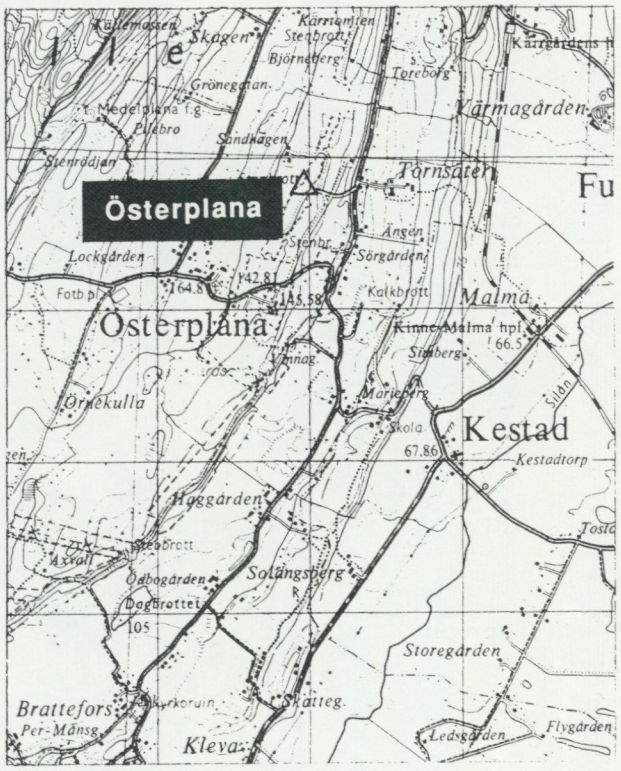


Fig. 18. Österplana. Geografiskt läge.

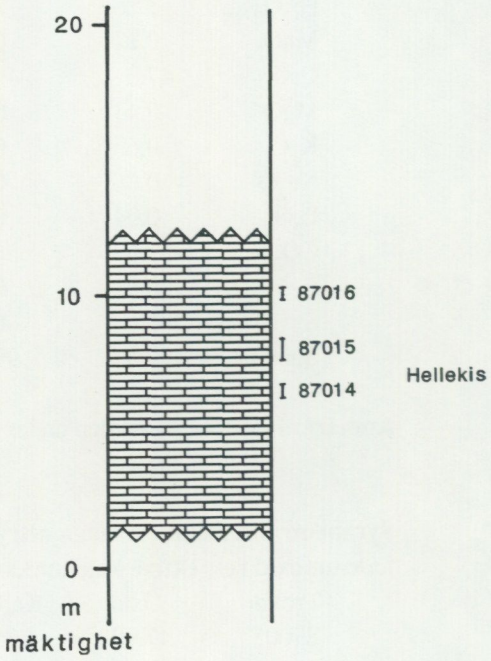


Fig. 19. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Stenbrott i underordovicisk kalksten 800 m nordnordost om Österplana kyrka.

I platån norr och nordost om Österplana kyrka finns flera stenbrott som är i drift. För provtagningen inom detta projekt har ett område med den största tillgängliga mäktigheten valts ut att representera området. Lokalen är ett begränsat provtagningsområde vid punkt 649780/136192. Proverna är insamlade inom ett område med en radie av 5 m.

Det har bedömts som lämpligt att insamla en mindre provserie av den underordoviciska kalkstenen på såväl den östra som den västra sidan av Kinnekulle. Detta avsnitt av kalkstenssekvensen är idag den enda som utnyttjas kommersiellt, vilket förklarar den relativt täta provtagningen.

Kalkstenen vid Österplana är röd med helt underordnade inslag av grå partier. Den är i huvudsak uppbyggd av bankar, som i tjocklek varierar mellan 4 och 10 cm. Vissa avsnitt är lerrika och utbildade som knöliga kalkstenar.

Provtagning: Vid Österplana har tre prover samlats in och analyserats. För ett av proverna har analysen av huvudämnen kompletterats med en spårämnesanalys. Provernas stratigrafiska läge och omfattning framgår av fig. 19.

Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer		
	87014	87015	87016
SiO_2	5.1	6.9	6.2
Al_2O_3	1.48	2.28	1.98
TiO_2	0.05	0.09	0.05
Fe_2O_3	0.67	1.41	1.79
MnO	0.26	0.18	0.19
CaO	50.1	48.2	48.4
MgO	0.53	0.70	0.61
K_2O	0.41	0.58	0.49
Na_2O	0.04	0.04	0.04
P_2O_5	0.37	0.05	0.05
CO_2	39.8	38.5	38.7
F	0.05	0.02	0.02
S	0.02	0.01	0.02
Summa	98.88	98.96	98.54

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87014	50.71	90.51
87015	49.05	87.55
87016	49.30	88.00

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

	Provnummer
Ämne	87014
Ba	2246
Bi	*
Cd	*
Co	27.3
Cr	3
Cu	106
Mo	*
Ni	12
Pb	8
Sr	236
As	23
Zn	14.4
Hg	*
V	5

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Hg<0.05).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Österplana är relativt rik på karbonater. De mest iögonenfallande resultaten finns i analysen av spårmetaller. Halten barium är omkring 100 gånger så hög som den man vanligen finner i underordoviciska kalkstenar. Analyser av material från Hällekis visar också förhöjda bariumvärden även om halterna där är mindre än hälften av dem som påvisats i Österplana.

Barium uppträder här sannolikt i form av tungspat. Halterna barium motsvarar cirka 0.4 % bariumsulfat, vilket binder 0.06% S. Det är även värt att notera att halterna av koppar, kobolt och arsenik är förhållandevis höga i dessa prover.

NORD-SKAGEN. R 10

8D Skara 9c

Kalksten

RN-koordinat 649967/136147



Fig. 20. Nord-Skagen. (Norra Skagen-1). Geografiskt läge.

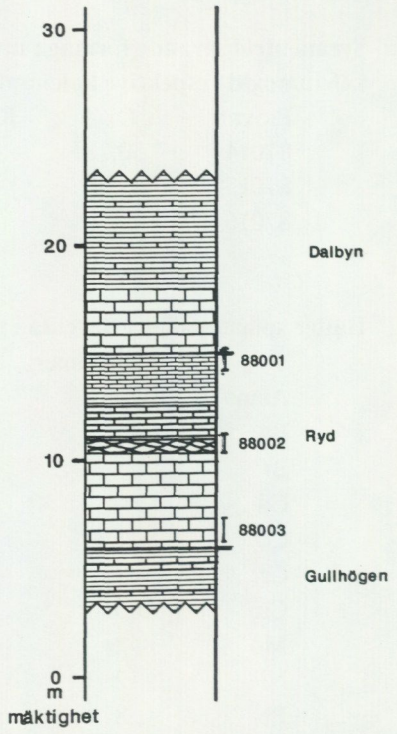


Fig. 21. Stratigrafiskomfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Proverna har tagits ur borrningen Norra Skagen-1, som utfördes 1941. Borrplatsen ligger omkring 2.5 km norr om Österplana kyrka.

Borrhålets exakta läge är osäker. Den mest sannolika platsen för borrningen är 649967/136147, 300 m västsydväst om Nord-Skagens gård.

Borrningen Norra Skagen-1 och den kompletterande Kullatorp-1 har alltsedan den omfattande bearbetningen under 1940- och 1960-talen utgjort en standard för lagerföljden i Kinnekulle. Den är underifrån räknat uppbyggd av sandsten och skiffrar av kambrisk ålder, skiffrar, kalkstenar och silt-

stenar av ordovicisk ålder samt skiffrar från silur under den täckande diabasen. Utmärkta blottningar i den under- och mellanordoviciska sekvensen finns i det övergivna stenbrottet vid Hällekis/ Rustsäter. De översta partierna av kalkstenslagerföljden, som tillhör Dalbykalkstenen, finns dock inte tillgängliga idag annat än vid Stora Mossen eller i borrningen Norra Skagen-1.

Provtagning: Tre prover har hämtats från de övre partierna av Norra Skagen-1. De representerar de mellersta och övre delarna av Dalbykalkstenen i Kinnekulle. Provernas stratigrafiska läge och omfattning framgår av fig. 21. Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK		Provnummer	
	88001	88002	88003
SiO_2	12.4	10.0	10.7
Al_2O_3	3.90	3.23	3.47
TiO_2	0.18	0.14	0.16
Fe_2O_3	2.07	2.00	2.32
MnO	0.59	0.36	0.63
CaO	42.0	44.5	42.8
MgO	1.16	1.09	1.18
K_2O	0.95	0.82	0.87
Na_2O	0.08	0.03	0.04
P_2O_5	0.10	0.07	0.13
CO_2	34.3	36.0	34.9
F	0.03	0.02	0.03
S	0.02	0.01	0.01
Summa	97.78	98.27	97.24

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
88001	43.70	78.00
88002	45.86	81.86
88003	44.46	79.36

Kvalitetsbedömning: Bergarten i den provtagna delen av Norra Skagen-1 kan betecknas som en knölig kalksten eller bankad lerrik kalksten. Halterna kalcium-magnesiumkarbonat är relativt låg. Magnesiumhalten är högre än i äldre kalkstenar. Sannolikt finns dolomitiserade partier i bergarten. Den provtagna enheten innehåller i sin övre, ej genomborrade, del tunna eller mäktigare inslag av omvandlade vulkaniska askor och ett tunt lager av askan har påträffats i Dalbykalkstenens undre del. Halten av svällande lermineral med förmåga att uppta vatten är sannolikt orsaken till att analysernas slutsumma är låg.

HÄLLEKIS. R 11 9D Mariestad 0b

Kalksten RN-koordinat 650090/135975



Fig. 22. Hällekis. Geografisk begränsning

Fig. 23. Stratigrafisk omfattning.

Allmän geologisk beskrivning: Nedlagt stenbrott i under- och mellanordovicisk kalksten på Kinnekulles västsida, 1 km öster om Råbäcks herrgård.

Lokalen har begränsats till provtagningsområdet i de senast utbrutna delarna av brottet. Den begränsas av linjer mellan punkterna 650070/135982, 650095/135995, 650115/135977 samt 650092/135966.

Kalkstenen vid Råbäck, sedermera Hällekis kalkbrott, har utgjort råvara för kalkproduktion i mer än 100 år. Drift och brytning i industriell skala inleddes 1891 och Hällekis var under andra världskriget landets näst största producent av cementklinker. Under denna period kom endast kalksten av underordovicisk ålder till användning. Under 1960- och 1970-talen, före avvecklingen, avancerade brytningen österut till det område som i föreliggande undersökning utgör provtagningsområde.

Lagerföljden i Hällekis är underifrån räknat uppbyggd av röda och gröngrå lerstenar, som tillhör Töyenskiffern. Denna enhet överlagras av Hellekiskalkstenen, som underst består av röda, oftast knöliga kalkstenar till en mäktighet av 15.5 m. Den röda kalkstenen överlagras av ett framträdande grått kalkstensband med en mäktighet av 1.4 m. Denna enhet benäms vanligen 'Täljstenen'. Ytterligare 10.8 m röd kalksten vilar på den grå enheten. Omkring 4.5 m av denna tillhör mellanordovicium. I Hällekis anstår 13.4 m mellanordoviciska, huvudsakligen karbonatiska, lager. I denna siffra ingår den ovan angivna delen av den röda bankade eller knöliga kalkstenen. Resterande del består av grå, täta, finkorniga kalkbankar med markanta mellanlagringar av lersten/slamsten. Dessa lager tillhör Gullhögen- och Rydformationerna. Den senare är representerad med nära 3 m kalksten.

Lokalen är lätt tillgänglig från vägar såväl ovanför som nedanför brottet.

Provtagning: Profilen i Hällekis har provtagits i sin helhet med undantag för den understa, omkring 4 m mäktiga delen av Hellekiskalkstenen, som var täckt av nedrasat material. Nio prover har

samlats in för analys. Provernas stratigrafiska omfattning och läge framgår av fig. 23. Den omfattande luckan mellan prov BILK 87018 och BILK 87022 är orsakad av att bergarten i detta avsnitt dels är knölig och lerhaltig, dels svåråtkomlig på grund av rasrisk. Proverna är identifierade med en fyrställig bokstavskod samt en femställig sifferkombination (provnummer) bestående av insamlingsår (-1900) och löpnummer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer				
	87017	87018	87019	87020	87021
SiO_2	10.4	12.2	5.6	9.5	8.7
Al_2O_3	3.34	3.78	1.73	2.93	2.83
TiO_2	0.13	0.17	0.13	0.13	0.16
Fe_2O_3	1.42	1.95	0.66	1.53	1.80
MnO	0.12	0.13	0.27	0.19	0.22
CaO	45.6	43.6	49.8	46.1	46.4
MgO	0.78	0.78	0.52	0.73	0.74
K_2O	0.82	0.99	0.46	0.80	0.75
Na_2O	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
P_2O_5	0.03	0.04	0.49	0.04	0.06
CO_2	36.4	35.0	39.5	36.9	37.2
F	0.02	0.03	0.06	0.02	0.02
S	*	*	0.04	0.07	0.01
Summa	99.10	98.71	99.30	98.98	98.93

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BILK	Provnummer			
	87022	87024	87025	87045
SiO_2	11.3	6.9	10.3	8.0
Al_2O_3	3.76	2.24	3.30	2.54
TiO_2	0.16	0.04	0.13	0.07
Fe_2O_3	1.51	1.71	1.88	2.07
MnO	0.16	0.20	0.21	0.63
CaO	44.6	48.0	45.0	46.3
MgO	0.80	0.73	0.90	0.98
K_2O	0.96	0.57	0.84	0.55
Na_2O	0.05	0.04	0.05	0.06
P_2O_5	0.05	0.04	0.06	0.15
CO_2	35.8	38.4	36.2	37.3
F	0.03	0.02	0.03	0.03
S	*	0.01	*	0.03
Summa	99.18	98.90	98.90	98.71

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat.

Provnr	Oxid	Karbonat
87017	46.37	82.77
87018	44.59	79.59
87019	50.32	89.82
87020	47.01	83.91
87021	47.39	84.59
87022	45.61	81.41
87024	48.92	87.32
87025	46.82	82.32
87045	47.52	84.82

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

	Provnummer	
Ämne	87019	87021
Ba	880	692
Bi	*	*
Cd	*	*
Co	21.4	4.6
Cr	3	4
Cu	81.1	21.8
Mo	*	*
Ni	9	9
Pb	6	*
Sr	229	201
As	14	*
Zn	11.1	11.2
Hg	*	*
V	5	4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen i den under- och mellanordoviciska lagerföljden i Hällekis uppvisar en sammansättning som inte på något markant sätt avviker från motsvarande kalkstenar inom andra delar av regionen. Det kan dock observeras att de undre delarna av sekvensen har förhållandevis låga halter av karbonater. Även i Hällekis har förhöjda halter av barium påvisats. Halterna är dock endast cirka en tredjedel av den i Österplanaprovet.

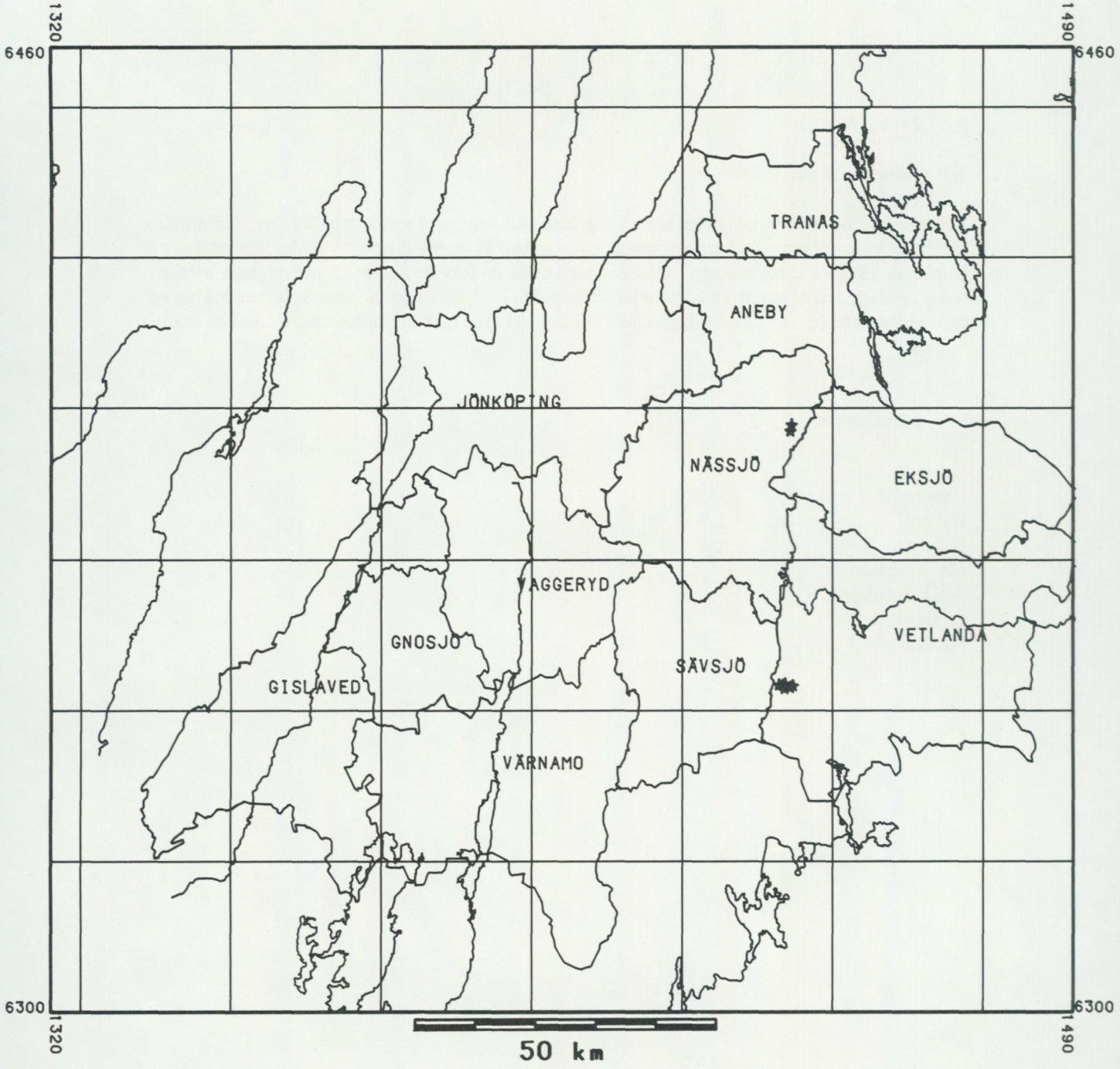
5. Jönköpings län

5.1 Sammanfattning

Kalkstenarna inom Jönköpings län har en begränsad utbredning. Flera innehåller mer eller mindre igenväxta mindre brott och skärpningar som utgör spåren av en brytningsverksamhet, där produkten haft en mycket lokal avsättning. I samband med detta projekt besöktes och provtogs ett antal av dessa förekomster. Materialet analyserades sedan vid SGU. Genomgående är att kalkstenarna har en relativt låg kalcithalt av ca 65 viktprocent. Till stor del är bergarten uppblandad med olika skarnmineral.

5.2 Förekomster

Karstorp
Hamnaryd
Hylten
Löneberg
Limmeshagen
Årsets bygdegård
Limbacken
Nyatorp



Besökta karbonatstensförekomster i Jönköpings län

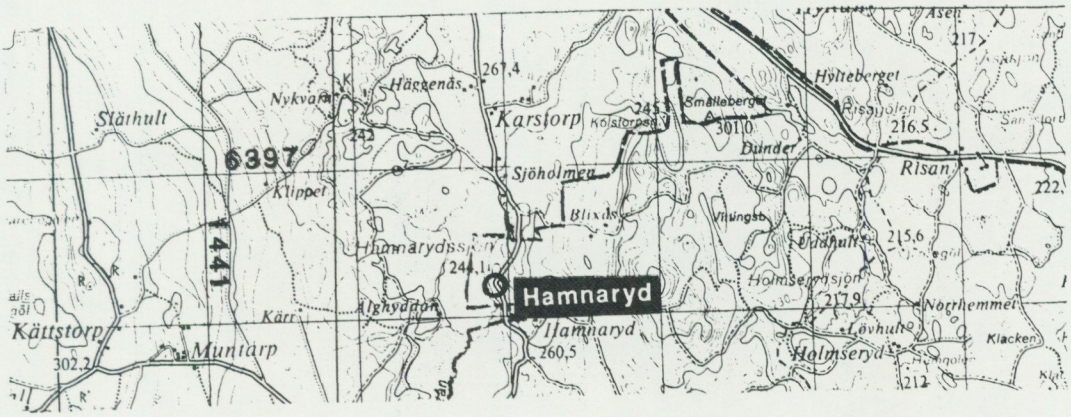


KARSTORP 6E Nässjö 9i

Kalksten RN-koordinat 639725/144310

Ca 100 m söder om Karstorps gård finns ett ca 50 x 20 m stort och 1–1.5 m djupt kalkstensbrott som nu är vattenfyllt och delvis trädbevuxet. Kalkstenen är tät till finkornig, breccieliknande, ljusgrå till mörkröd och förorenad av mörkgrå, finkornig diopsid som finns i tunna, småförkastade skikt. Invid en gammal kalkugn i åkerkanten norr om kalkstensbrottet kan den omgivande bergarten kvartsit skönjas i en liten häll. Sannolikt fortsätter kalkstenen mot sydväst i en båge förbi Sjöholmen ut i Hamnarydssjön och vidare mot sydost till kalkstensförekomsten vid Hamnaryd. Vegetationen i sankmarken tyder på detta liksom ett försök till skärpning strax norr om Sjöholmen.

På grund av att kalkstenen är ganska förorenad togs inga prover för analys.



HAMNARYD 6E Nässjö 9i

Kalksten RN-koordinat 639620/144290

Från Hamnaryds gård och mot nordväst sträcker sig en kalkstensförekomst med en känd längd av 300 m och en totalbredd av ca 200 m. Kalkstenen tillhör den s.k. Almesåkragruppens sedimentbergarter. Stratigrafiskt under- respektive överlagras den av kvartsit respektive lersten/lerskiffer. Bergarten stryker ca N 50° V och stupningen är flack, ca 20° mot sydväst. Brytning har under olika perioder skett på en sträcka av drygt 150 m. Brottens bredd varierar mellan 5 och 20 m. Största djupet är ca 5 m. Den flacka stupningen innebär dock att kalkstenens egentliga mäktighet endast är

3–5 m. Bergarten är tät till finkornig, ljusröd till röd, breccierad men inte nämnvärt förorenad av andra mineral än kvarts. I vägkanten ca 50 m sydväst om brottets nordvästra ände har vid dikning blottlagts flacka hällar på en sträcka av 30 m. Kalkstenen är där tät, oren och stupar mycket flackt mot sydväst.

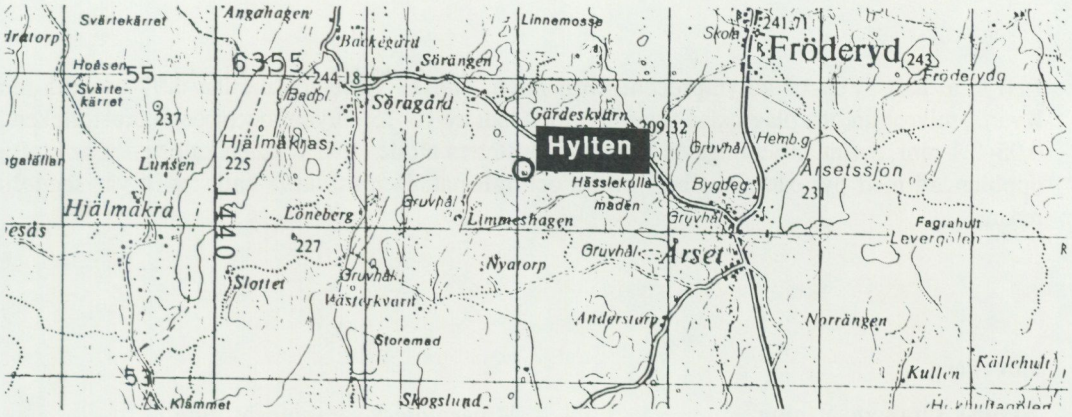
Som framgår av tabellen innehåller kalkstenen en relativt hög halt av kvarts. Detta kunde även konstateras vid mikroskopiska undersökningar av tunnslip. Ungefär 20–25 volymprocent av tunnslipet utgörs av kvartsaggregat med en kornstorlek av 0.05 mm. Även klorit kunde iakttagas, dock i obetydlig mängd. Kalkstenen är ojämnkornig och kryptokristallin.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att kalkstenen vid Hamnaryd är kraftigt uppblandad med kvarts.

Hamnaryd

Kemisk sammansättning (viktprocent)	
SiO_2	37.4
Al_2O_3	0.25
TiO_2	<0.01
Fe_2O_3 tot	0.14
MnO	0.03
CaO	34.4
MgO	0.47
K_2O	0.07
Na_2O	<0.01
P_2O_5	0.01
CO_2	27.5
S	<0.01
Summa	100.27

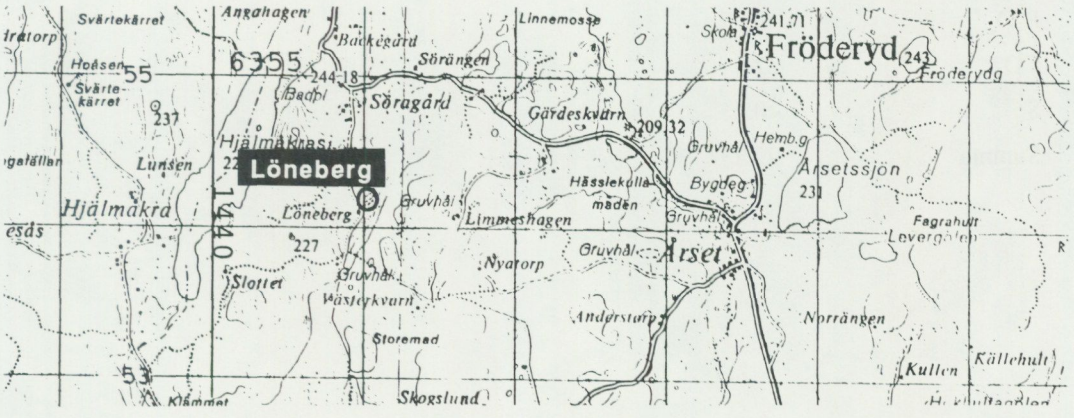
Mineralogisk sammansättning (viktprocent)	
Kalcit	63
Kvarts	37
Klorit	<1



HYLTEN 6E Nässjö 0i

Kalksten RN-koordinat 635438/144205

Söder om Hylten invid vägen mot Limmeshagen finns ett 40 m långt, 10 m brett och 8–10 m djupt brott med skiktad, grå, medelkornig kalksten som omges av bandad, grå leptit. Ytterligare två små grunda kalkstensskärpningar finns på södra sidan om vägen. Inga prov för analys togs av kalkstenen.



LÖNEBERG 6E Nässjö 0i

Kalksten RN-koordinat 635420/144105

Lönebergs kalkstensförekomst vid Fröset och Frösets mellangård har brutits på en sträcka av drygt 100 m, 3–10 m bredd och 3–10 m djup. Kalkstenen är grå till ljusgrå, finkornig och stryker i nordnordostlig riktning. Stupningen är brant mot västnordväst. Den omges av intermediär till basisk metavulkanit och genomslås på några ställen av diabas. Genom ett flertal mindre brott kan kalkstenstråket följas från Löneberg mot sydsydväst ca 500 m. Därefter, i ett 25 x 15–25 m stort och 3–5 m djupt kalkstensbrott, syns stråket tvärt böja av mot öster. Ett representativt prov av kalkstenen togs (fig. 1) och av analysresultaten framgår att den är kraftigt förorenad av pyroxen, amfibol (tremolit-aktinolit), kvarts och fältspat.

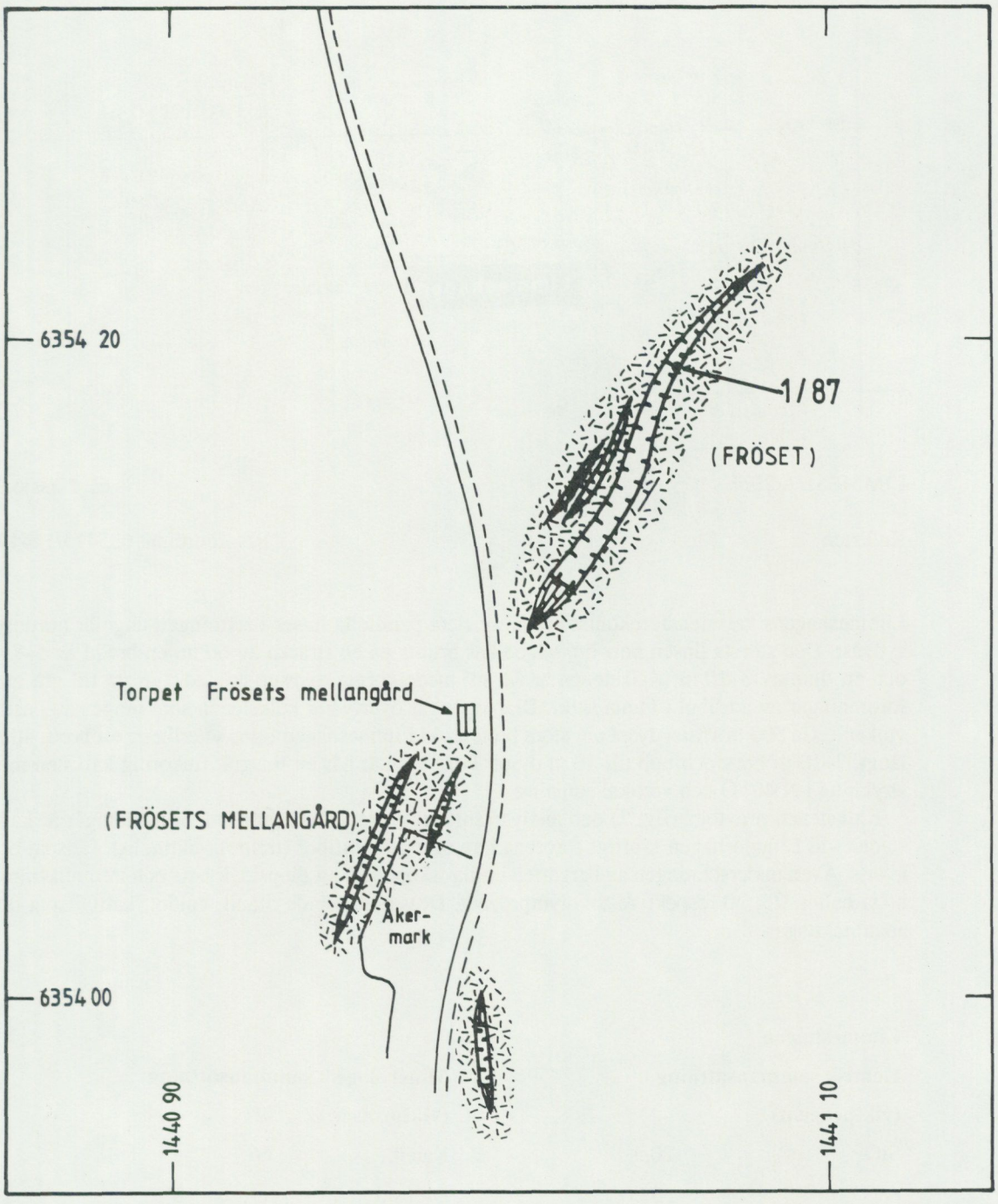
Den mikroskopiska undersökningen visar att kalkstenen är oren, ojämnkornig och har en kornstorlek av 0.05–0.5 mm. Delvis som inneslutningar kunde tremolit-aktinolit samt epidot iakttagas

i en total halt av 5–10 volymprocent. Mineralens storlek varierade mellan 0.07 och 0.5 mm. Kvarts, mikroklin och plagioklas finns i en total halt av 10–15 volymprocent och kornstorleken är 0.05–0.1 mm. Sammanfattningsvis kan man konstatera att den kvarvarande kalkstenen är kraftigt uppblandad med pyroxen, amfibol, kvarts och fältspat. Den utbrutna kalkstenen var sannolikt renare.

Löneberg

Kemisk sammansättning (viktprocent)	
SiO_2	25.7
Al_2O_3	2.87
TiO_2	0.26
Fe_2O_3 tot	2.56
MnO	0.20
CaO	37.2
MgO	1.97
K_2O	0.47
Na_2O	0.53
P_2O_5	0.07
CO_2	27.4
S	<0.01
Summa	99.23

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)	
Kalcit	62
Pyroxen	10
Kvarts	9
Tremolit-aktinolit	10
Plagioklas	5
Kalifältspat	4



Figur 1

KALKSTEN

BASISK METAVULKANIT

•1/87 PROVPUNKT

BROTT

LÖNEBERG

KALKSTEN

KARTBLAD 6 E NÄSSJÖ 0i x= 6354 20 y= 1441 05

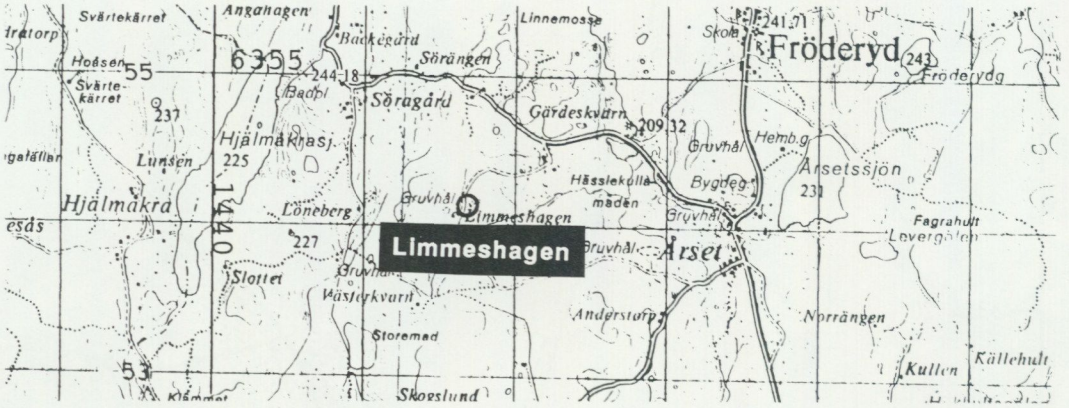
SKALA 1: 2000

0 100 M

A. SUNDBERG

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988



LIMMESHAGEN 6E Nässjö 0i

Kalksten RN-koordinat 635415/144170

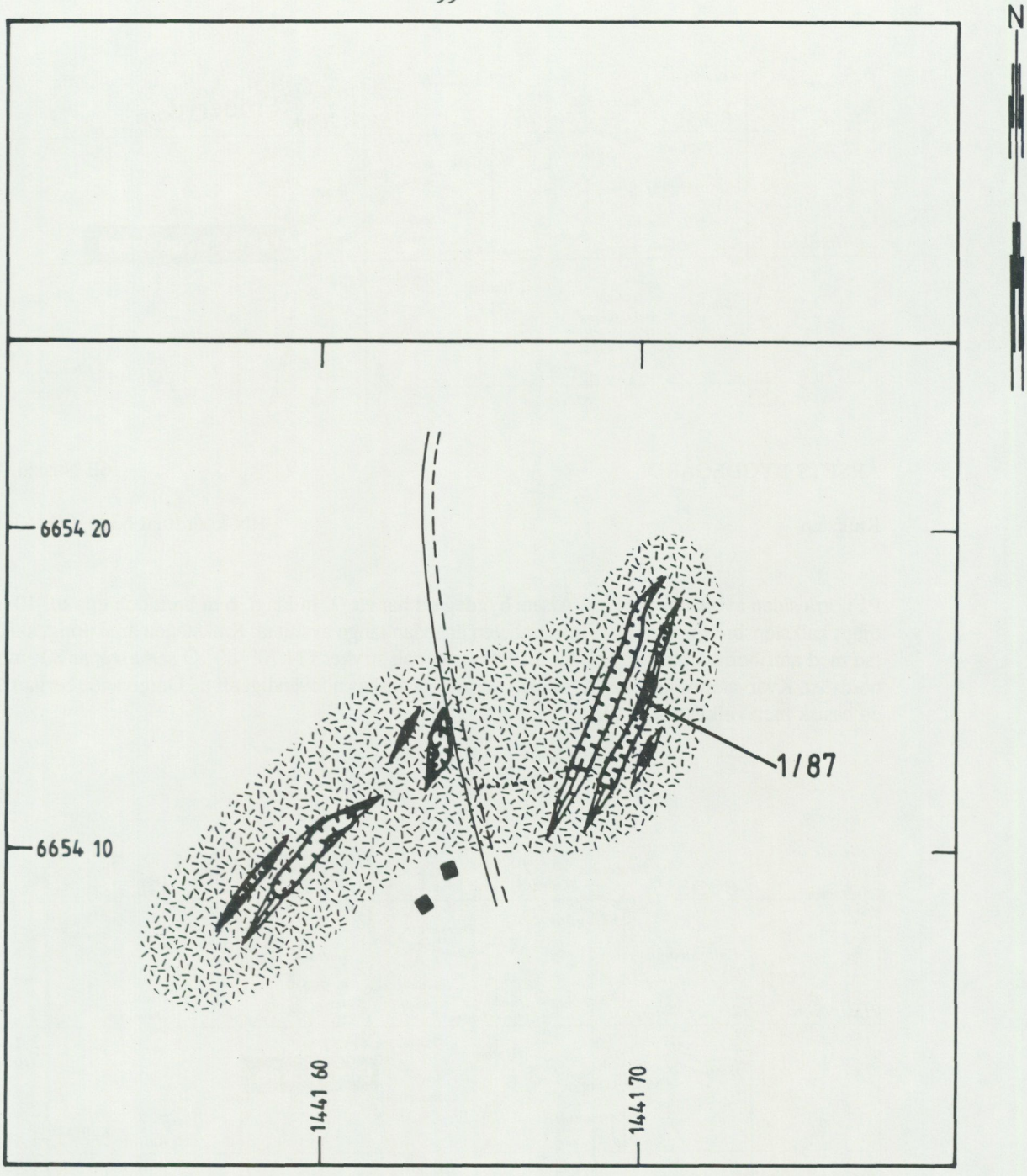
Limmeshagens kalkstensförekomst består av flera parallella linser i riktningen ungefär nordost–sydväst. Den största linsen norr om vägen har brutits på en sträcka av 60 m, en bredd av 5–8 m och ett djup av 3–10 m. Kalkstenen är fin till medelkornig, tydligt skiktad, ljusgrå till grå med föroreningar av amfibol i tunna skikt. Diabasgångar övertvärar kalkstenen som omges av basisk vulkanit. Ca 500 m västsydväst om stora brottet vid Limmeshagen finns ytterligare ett brott, 40 m långt, 2–10 m brett och upp till 10 m djupt. Bergarten är här en ljusgrå, finkornig kalksten med strykning i N 40° Ö och vertikal stupning.

Kalkstenen provtogs (fig. 2) och analysresultatet presenteras i tabellen. Som framgår är kalkstenen vid Limmeshagen kraftigt förorenad av diopsid, amfibol (tremolit-aktinolit), fältspat och kvarts. Även undersökningen av bergarten i mikroskop visar att diopsid, kvarts och tremolit finns i höga halter, 25, 20 respektive 5 volymprocent. Dessutom kunde titanit, epidot, kalifältspat och apatit iakttagas.

Limmeshagen

Kemisk sammansättning (viktprocent)	
SiO_2	20.5
Al_2O_3	3.06
TiO_2	0.17
Fe_2O_3 tot	1.82
MnO	0.15
CaO	40.8
MgO	2.68
K_2O	0.65
Na_2O	0.29
P_2O_5	0.06
CO_2	29.1
S	<0.01
Summa	99.28

Mineralogisk sammansättning (viktprocent)	
Kalcit	66
Diopsid	14
Tremolit-aktinolit	10
Kalifältspat	4
Kvarts	3
Plagioklas	3
Glimmer	spår



Figur 2

KALKSTEN

BASISK METAVULKANIT

•1/87 PROVPUNKT

BROTT

LIMMESHAGEN

KALKSTEN

KARTBLAD 6 E NÄSSJÖ 0i x = 6354 15
y = 1441 70

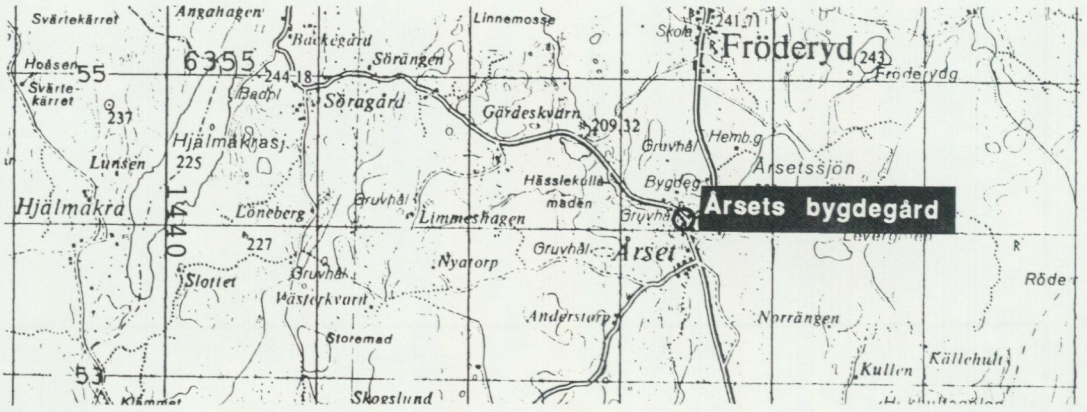
SKALA 1: 2 000

0 100 M

A. SUNDBERG

PROJEKT KARBONAT I BERG

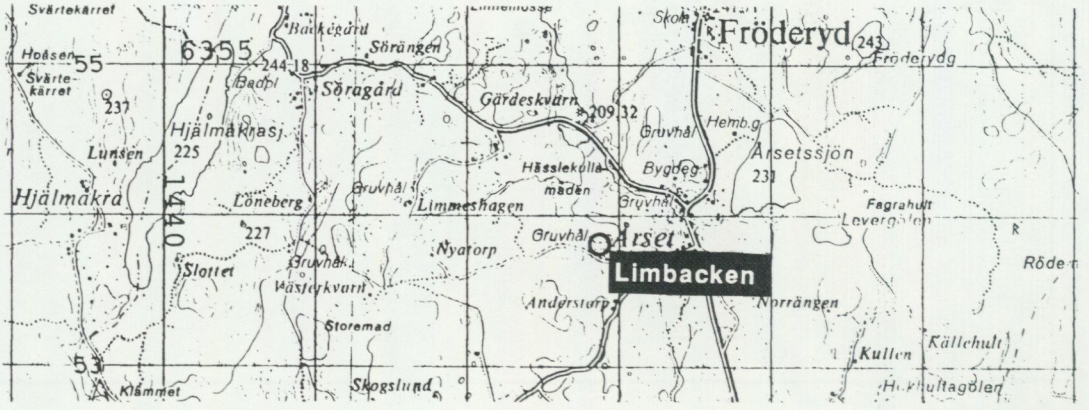
SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988



ÅRSETS BYGDEGÅRD 6E Nässjö 0i

Kalksten RN-koordinat 635410/144340

På norra sidan av landsvägen vid Årsets bygdegård har ett 60 m långt, 6 m brett och upp till 10 m djupt kalkstensbrott upptagits. Verksamheten är sedan länge avslutad. Kalkstenen är skarnig, skiktad med amfibolrika partier, grå, tät till finkornig och stryker i N 70°–80° Ö samt stupar 80° mot nordväst. Kvarvarande kalksten är så oren att prov ej ansågs nödvändigt att ta. Omgivande bergart är en basisk metavulkanit (fig. 3).

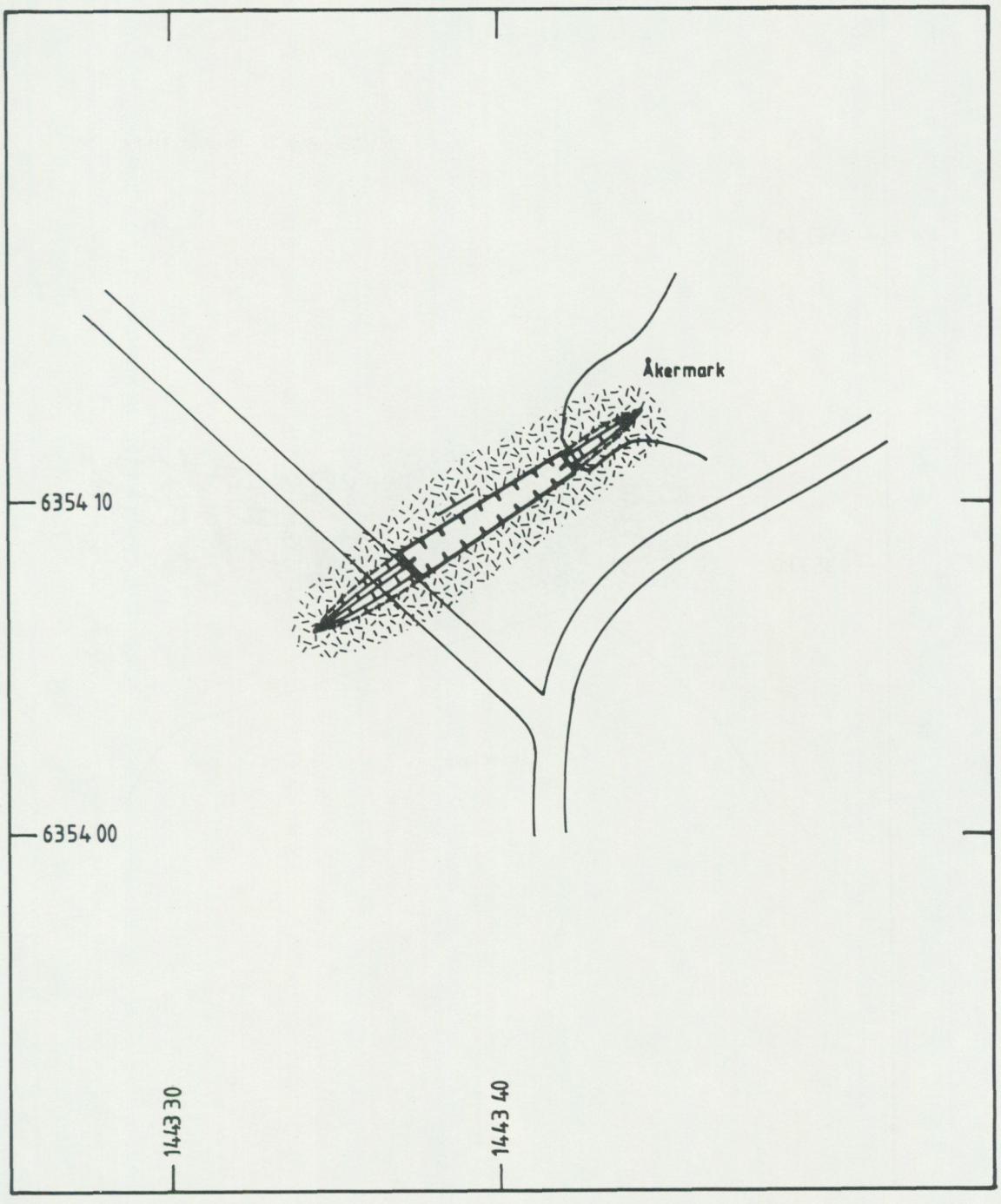


LIMBACKEN 6E Nässjö 0i

Karbonatsten RN-koordinat 635380/144290

Limbackens många brott är upptagna inom det ca 3 km långa och ca 2 km breda i sydväst-nordostlig riktning strykande s.k. Fröderyds karbonatstensstråk. Själva Limbacken består i dag av tio medelstora och några mindre brott inom ett 200 m långt och upp till 50 m brett område. Största brottdjupet är ca 8 m. Åtminstone tre parallella karbonatstenslinser kan iakttagas omgivna av en intermediär till basisk metavulkanit. Karbonatstenen är grå, skiktad, medelkornig samt något förorenad av diopsid och amfibolrika skikt. Anledningen till att karbonatstenen inte har kunnat brytas rationellt utan endast i flera små till medelstora brott är att den genomslås av flera diabasgångar.

På grund av att karbonatstenen är relativt förorenad togs inga prover för analys.



Figur 3

KALKSTEN

METAVULKANIT
BASISK, SKARNIG

BROTT

ÅRSETS BYGDEGÅRD

KALKSTEN

KARTBLAD 6 E NÄSSJÖ 0i

x = 6354 10
y = 1443 40

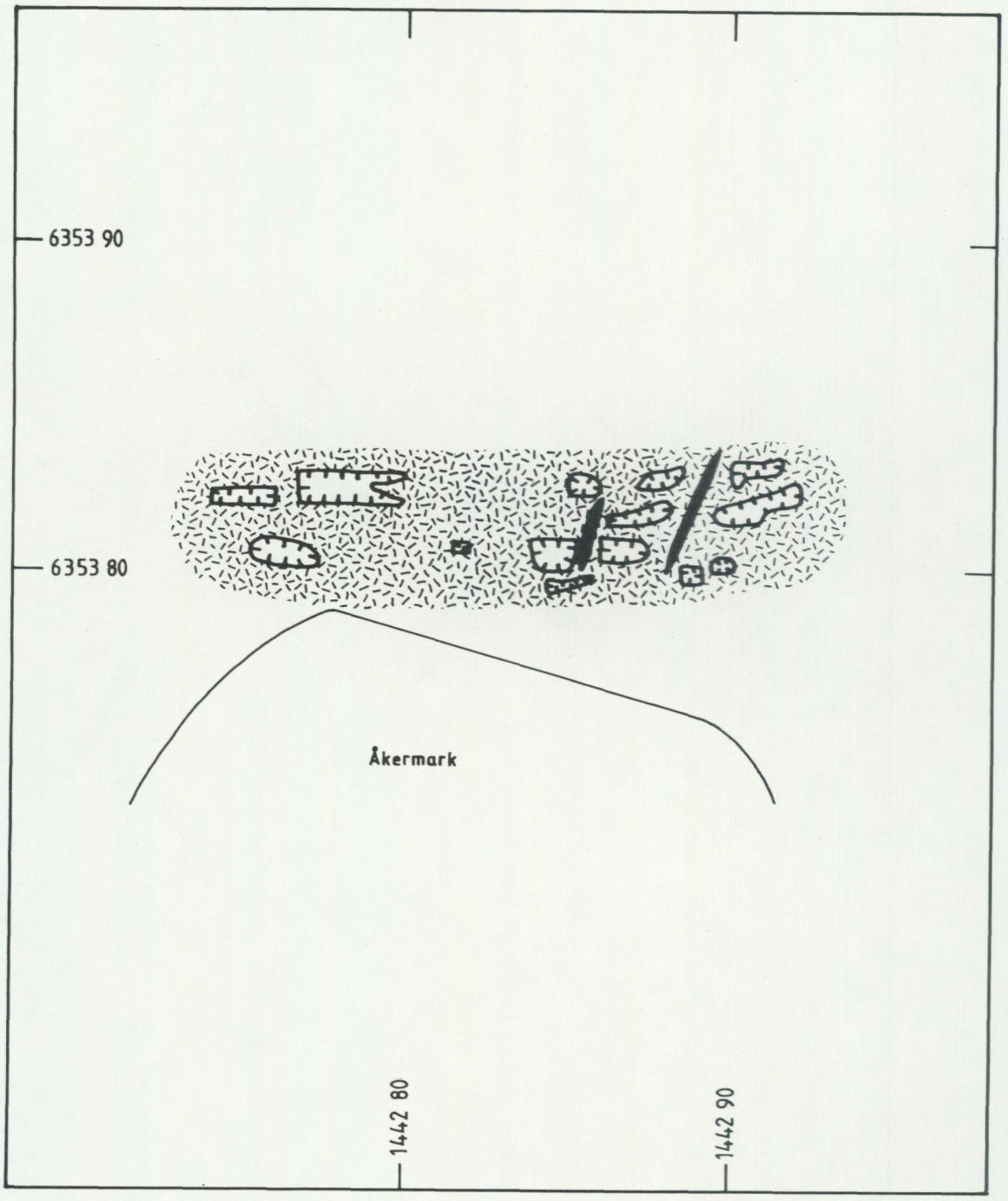
SKALA 1: 2 000

0 100 M

A. SUNDBERG

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988



Figur 4

DIABASGÅNG

METAVULKANIT

KARBONATSTENSBROTT

LIMBACKEN

KARBONATSTEN

KARTBLAD 6 E NÄSSJÖ 0i x=6353 80 y=1442 90

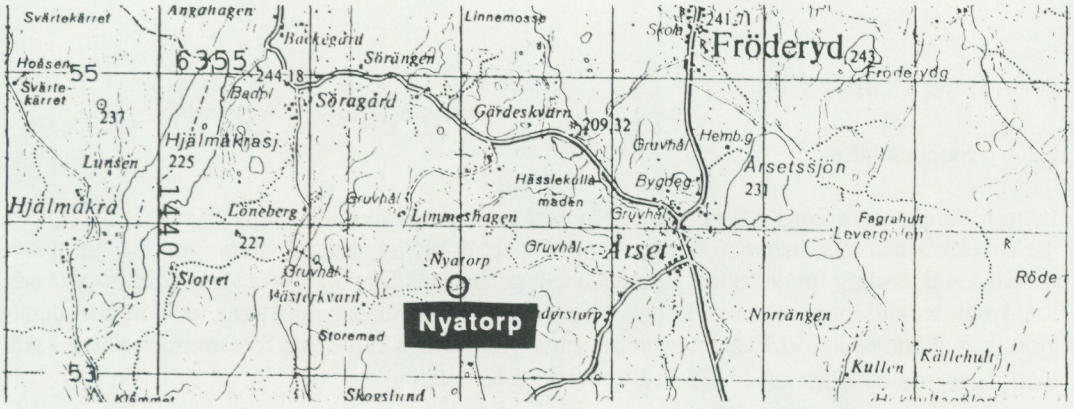
SKALA 1: 2000

0 100 M

A. SUNDBERG

PROJEKT KARBONAT I BERG

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988



NYATORP

6E Nässjö 0i

Kalksten

RN-koordinat 635310/144200

Vid Nyatorp finns flera parallella kalkstensbrott, 10–15 m långa och 4-10 m breda samt högst 5 m djupa. Kalkstenen är finkornig till tät, grå och skiktad samt genomslås av diabas. Omgivande bergart är en grå leptit som innehåller mindre körtlar av svavelkis och spår av kopparkis. I ett ca 50 m brett stråk kan kalkstenshorisonten följas österut genom ett tiotal skärpningar bort mot Limbacken, där ett flertal medelstora kalkstensbrott upptagits.

Inget prov togs dock av bergarten i samband med detta projekt, då kalkstenen ej ansågs tillräckligt ren.

6. MALMÖHUS LÄN

6.1 Sammanfattning

Inom Malmöhus län finns stora tillgångar av fast anstående kalksten i länets sydvästra delar, under det att kalkstensförekomsterna i övriga delar av länet är blygsamma till sin omfattning. Ett genomgående karaktärsdrag för dessa fast anstående kalkstenar är de låga till mycket låga halterna av karbonat, kalciumoxid, magnesiumoxid och svavel samt de höga kiselsyrahalterna, ett förhållande som gjort dem ekonomiskt förhållandevis ointressanta. Högvärdiga kalkstenar förekommer endast i skållbildningar, som rapporterats bl.a. från Bromma och Karlsfält.

6.2 Allmänt

De inom länet förekommande kalkstenarna har bildats under skilda tidsperioder, alltifrån kambrisk till tertiär tid (fig. 1). Brytning har koncentrerats till ordoviciska, siluriska, kreteceiska och tertiära karbonatbergarter. Kalkstensberggrunden anstår inom förhållandevis vida och sammanhängande områden, men som en följd av det ofta betydande jorddjupet har i många fall täktverksamheten måst begränsas.

6.3 Kalkstensbrytning och täkttillstånd

Kalkstensbrytningen inom Malmöhus län har gamla anor. Allt sedan medeltiden har kalksten brutits för olika användningsområden inom jordbruk och byggnation. I modern tid har kalkstenen förutom inom nämnda områden använts för cementtillverkning, sockertillverkning, färgtillverkning, rökgasrening samt som slaggbildare inom stålindustrin. Brytning har i huvudsak koncentrerats till de kretaceiska och tertiära kalkstenarna men även kambrosiluriska och triassiska kalkstenar har varit föremål för uttag.

Nedan redovisas gällande bergtäkttillstånd för kalkstenbrytning i Malmöhus län per den 1 oktober 1987.

Tillståndsinnehavare: Malmökrita AB
Tillstånd t o m : 1992-12
Fastigheter: Sallerup 180:23, 180:72, 180:74, 180:76
Kommun: Malmö

Tillståndsinnehavare: Cementa AB
Tillstånd har upphört att gälla. (Nytt under utarbetande.)
Fastigheter: Limhamn 156:94, 155:355
Kommun: Malmö

6.4 Förekomster

Fågelsång
Bjärsjölagård I
Bjärsjölagård II
Bjärsjölagård-1 (borrkärna)
Mobergs lokal B
Lyckås
Svenstorp
Ingelstorp
Limhamnsbrottet
Ängdala

I det följande kommer de olika lokalerna redovisas i stratigrafisk ordning, från äldsta till yngsta lager. Fast anstående berggrund tas först upp till behandling, därefter skållbildningar.

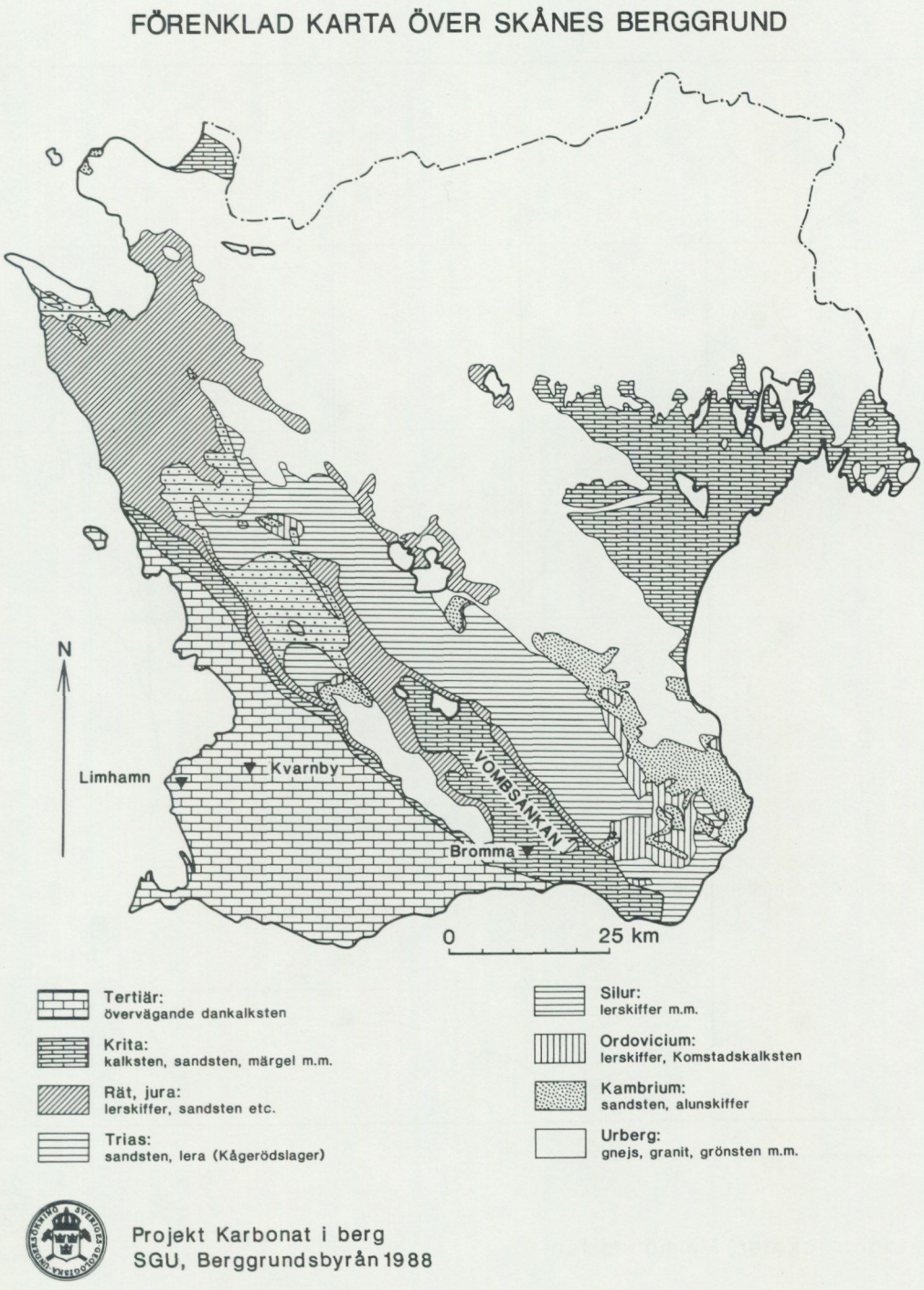
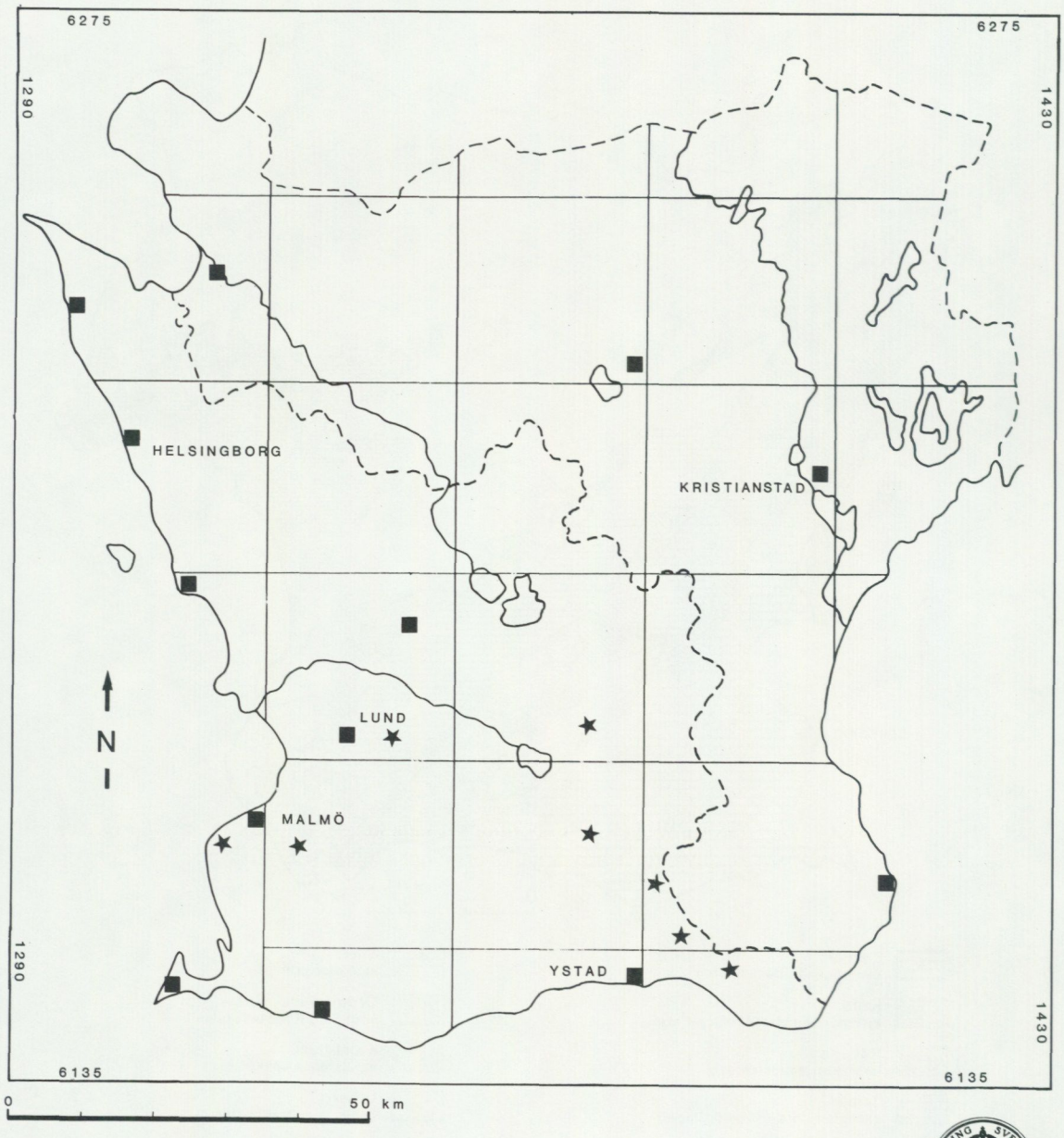


Fig. 1. Förenklad karta över Skånes berggrund.



Provtagna lokaler, Malmöhus län

Kambrium

Kambriska kalkstenar förekommer i underordnad omfattning, varför någon provtagning ej gjorts av dem. I det följande skall därför endast en summarisk sammanställning lämnas av dem (fig. 2).

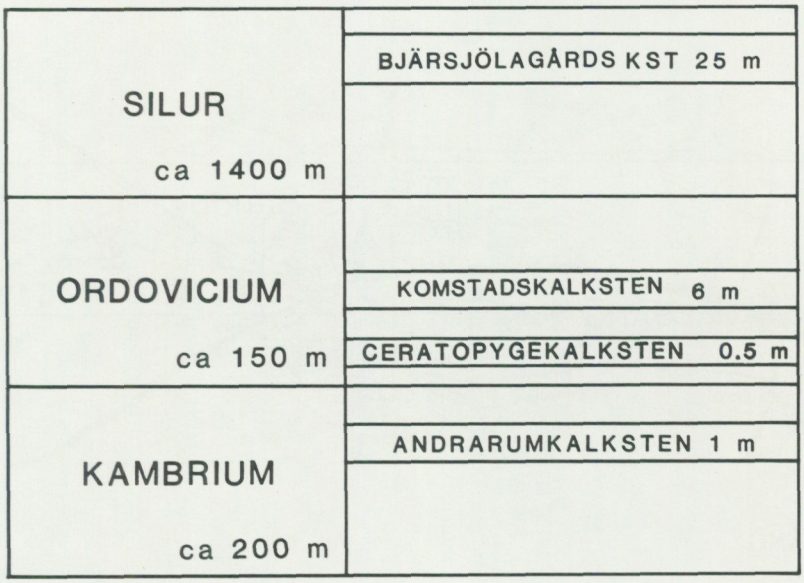


Fig. 2. Stratigrafisk tabell över kambrosiluriska kalkstenar.

Gislövsformationen

I den underkambriska Gislövsformationen förekommer en kalkstensnivå, vars mäktighet ej torde överskrida 0.5 m. Den förhållandevis fosforitrika kalkstenen har i huvudsak påträffats i Hardebergatrakten.

Andrarumskalksten

Smärre kalkstenshorisonter, utbildade dels som bituminös kalksten (orsten) dels som kalksten, har påträffats i den kambriska alunskiffern i trakterna kring Åkarpsmölla och Södra Sandby.

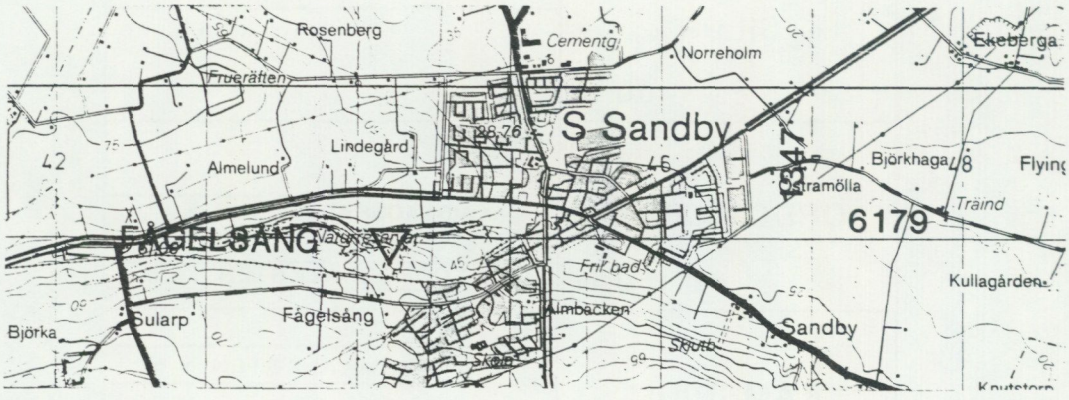
6.4.2 Ordovicium

Den ordoviciska lagerserien domineras huvudsakligen av skiffrar, men inom vissa nivåer har även-ledes kalkstenar utbildats, exempelvis *Ceratopyge-*, *Shumardia-*, *Planilimbata-*, Komstads- och Skagenkalkstenen. Dessa kalkstenar förekommer dock undantagsvis i sådana mängder och kvaliteter att brytning ansetts ekonomiskt motiverad. Såsom ett exempel på ekonomiskt brytvärd kalksten hör Komstadskalkstenen, som blivit föremål för provtagning och kemisk analys.

Komstadskalkstenen

Komstadskalkstenen är en grå, bankad, finkornig kalksten som förekommer vid trakterna kring Röstånga, Löderup, Hannas och Fågelsång. Förekomsten söder om Röstånga rör sig troligtvis ej om fast klyftbildning utan större löst flyttblock. Komstadskalkstenen vid Löderup har påträffats inom ett mindre område kring Löderups kyrka där den förekommer vid ett uppförkastat urbergsområde. Söder om Hannas finns Komstadskalkstenen i anslutning till en diabasgång. Mellan Södra Sandby och

Hardeberga, vid Fågelsång, har Komstadskalkstenen sin största vertikala utbredning med uppmätta mäktigheter kring 6 m. Komstadskalkstenens areella utbredning är svår att fastställa. Området är genomsatt av talrika förkastningar, en omständighet som väsentligt försvårat bedömningen av den totala utbredningen.



FÅGELSÅNG 2C Malmö 5i

Grå kalksten RN-koordinat 617880/134420
(Komstadskalksten)

Provpunkten är belägen på sydsidan av det sydligaste nedlagda brottet i Fågelsång, väster om Röglebäcken. Två prover har uttagits, ett omfattande de översta 20 cm av lagerföljden (BIUS87004) samt ett beläget 1 m under föregående (BIUS 87005), även detta omfattande ett avsnitt av 20 cm.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87004	87005
SiO_2	17.8	15.6
Al_2O_3	3.21	3.07
TiO_2	0.15	0.15
Fe_2O_3	2.00	1.72
MnO	0.13	0.15
CaO	39.1	41.3
MgO	1.50	1.24
K_2O	0.72	0.68
Na_2O	0.20	0.23
P_2O_5	0.05	0.10
CO_2	32.3	33.7
F	0.02	0.03
S	0.01	0.11
Summa	97.19	98.08

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87004	41.2	73.5
87005	42.9	75.3

Kvalitetsbedömning: Av ovan analyserade prov från Fågelsång framgår att halten av karbonat är låg till medel, kalciumoxid låg, magnesiumoxid mycket låg, svavel låg till mycket låg, samt kiselsyra hög.

Silur

Liksom fallet med den ordoviciska lagerföljden domineras den siluriska lagerserien av skiffrar. I de övre delarna förekommer dock kalkstenar, vilka stratigrafiskt anses tillhöra den s.k. Öved-Ramsåsagruppen. Dessa kalkstenar går i dagen dels vid Östra Ringsjöns sydväststrand dels vid trakterna kring Bjärsjölagård och kring Kärrstorp, Kärrby samt Skartofta. Kalkstenen vid Bjärsjölagård, tidigare föremål för brytning (fig. 3, 4), är utbildad som en ca 25 m mäktig lins med inlagringar av lerskiffer. Mindre förkastningar bryter lagerföljden. I det följande redovisas analyser från Bjärsjölagård i en gemensam tabell.

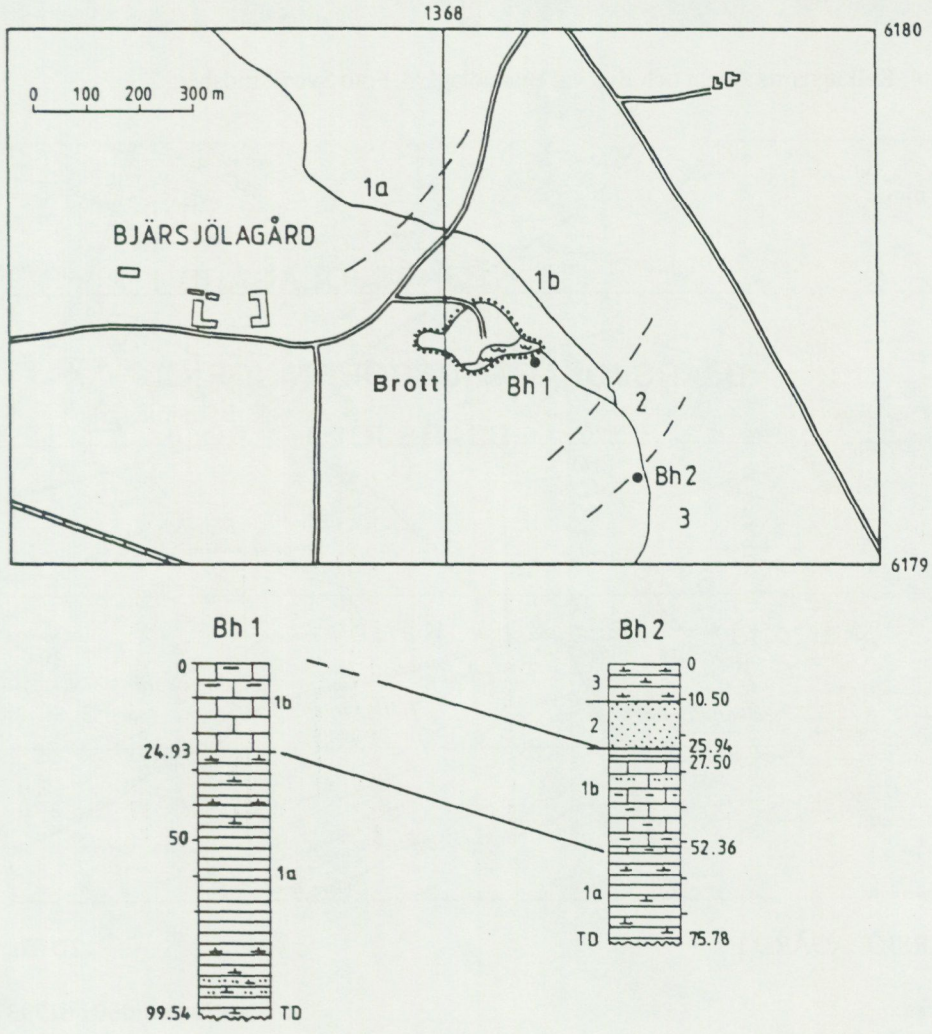


Fig. 3. Profil över Bjärsjölagård I och II.

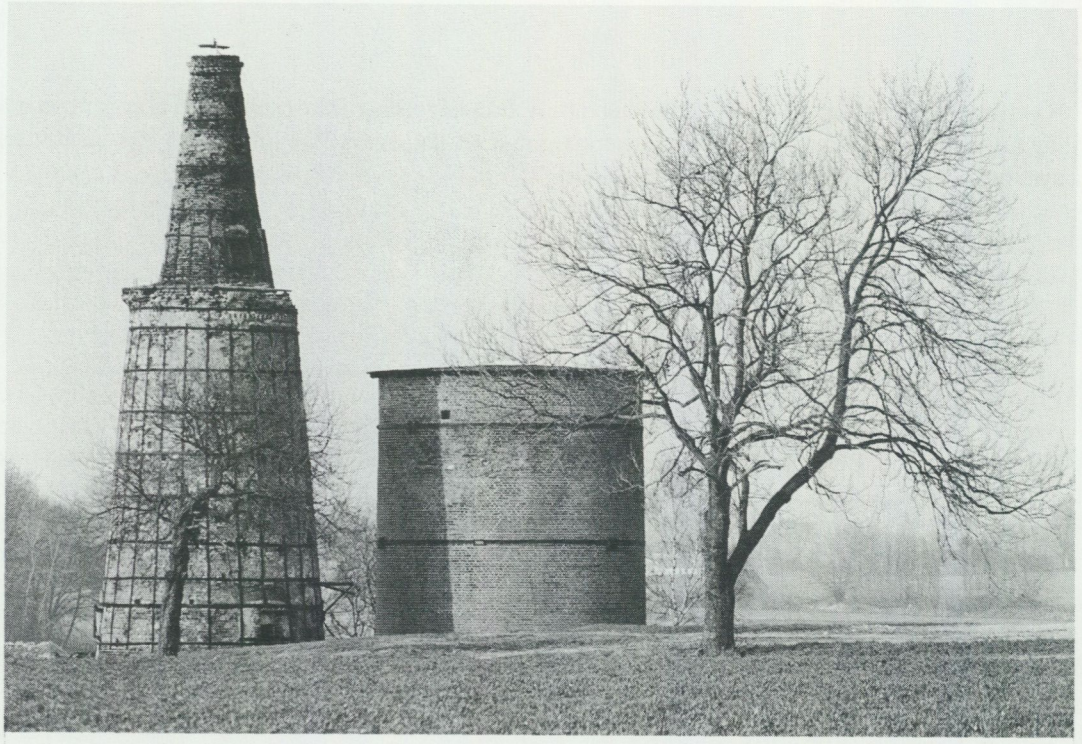
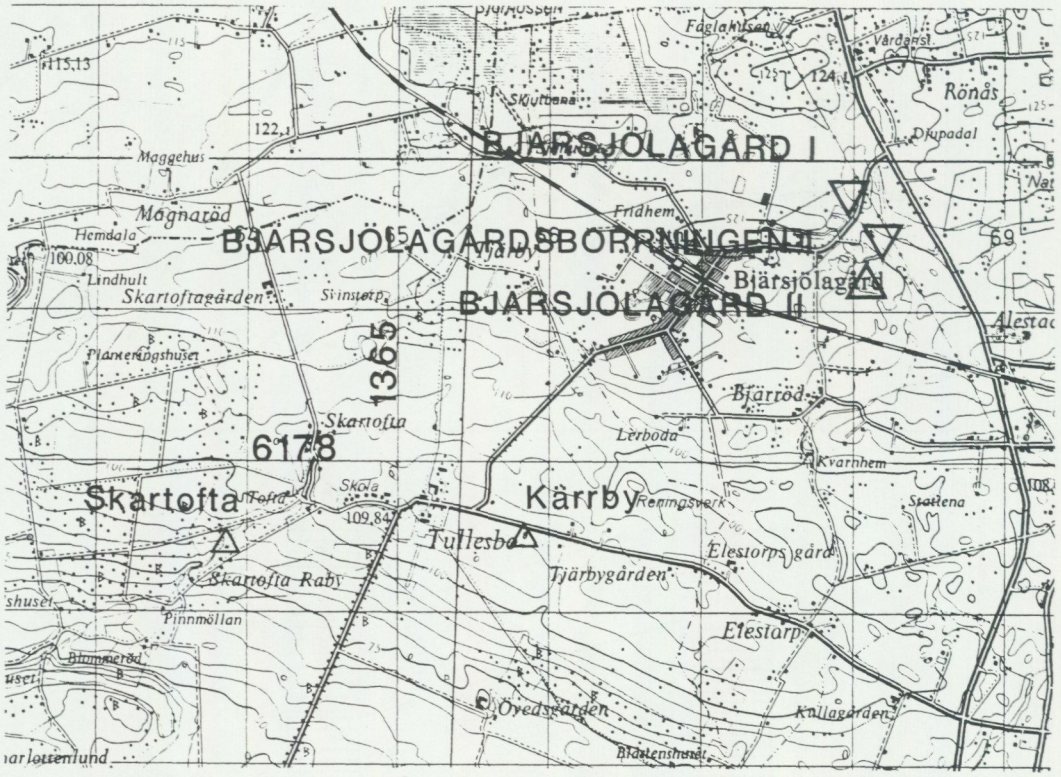


Fig. 4. Kalkugnarna Adam och Eva vid Bjärsjölagård. Foto Sven Stridsberg.



BJÄRSJÖLAGÅRD I

2D Tomelilla 5d

Kalksten
(Bjärsjölagårdskalksten)

RN-koordinat 617937/136795

Prov BIUS87010 har uttagits längs en bäckvägg (ca 2 m över bäckbottnen) belägen 20 m nordväst om befintlig bro. Provet representerar ca 20 cm profil.

BJÄRSJÖLAGÅRD II 2D Tomelilla 5d

Kalksten RN-koordinat 617930/136805
(Bjärsjölagårdskalksten)

Prov BIUS87012 har uttagits i brottets östra sidovägg, ca 1.7 m över vattenytan. Provet representerar ca 0.1 m profil.

BJÄRSJÖLAGÅRDSBORRNINGEN 1 2D Tomelilla 5d

Kalksten RN-koordinat 617933/136818
(Bjärsjölagårdskalksten)

Prov har uttagits från en borrkärna (Larsson, K. i Bergström et al. 1982) mellan avsnittet 12.3–15.1 m. Provet är identifierat BIUS 87070.

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer		
	87010	87012	87070
SiO_2	4.3	9.2	9.1
Al_2O_3	1.12	2.06	2.93
TiO_2	0.04	0.09	0.12
Fe_2O_3	0.69	1.37	1.27
MnO	0.03	0.17	0.04
CaO	49.8	46.2	44.5
MgO	1.84	1.30	2.35
K_2O	0.26	0.46	0.67
Na_2O	0.04	0.19	0.19
P_2O_5	0.02	0.03	0.03
CO_2	41.0	37.6	37.5
F	0.03	0.02	0.03
S	0.09	0.11	0.10
Summa	99.26	98.80	98.65

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87010	55.2	93.5
87012	48.0	85.5
87070	47.8	85.3

Halter spårmetaller uttryckta i ppm

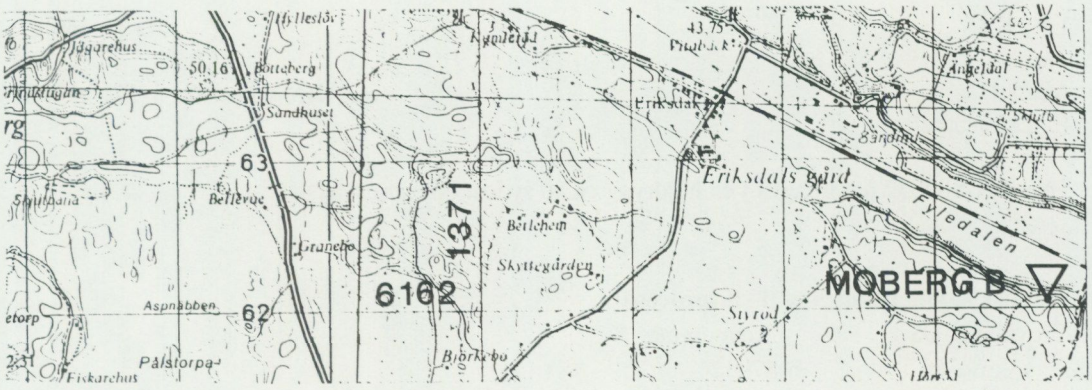
Provkod BIUS	Provnummer
	87010
Ämne	
Ba	27.1
Bi	*
Cd	*
Co	6.2
Cr	12
Cu	12.3
Mo	*
Ni	21
Pb	*
Sr	1073
As	*
Zn	19.1
Hg	*
V	7

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Kvalitetsbedömning: Av ovan analyserade prover från Bjärsjölagård framgår att halten av karbonat- och kalciumoxid är medelhög, magnesiumoxid låg till mycket låg, svavel låg till medellåg samt kiselsyra hög.

Krita

Mäktiga lager av kalkstenar tillhörande Kritasystemet förekommer inom Malmöhus län. Under kritperioden avsattes upp till 1500 m mäktiga sediment, karbonathaltiga till sin karaktär i övre Krita under det att undre Krita domineras av sandstenar och lerskiffrar. Stora delar av kritkalkstenen överlagras av tertiära kalkstenslager, särskilt inom den sydvästligaste delen av Malmöhus län. Kritkalkstenen täcks inom stora delar av länet ävenledes av kvartära avlagringar, som ställvis kan uppnå stora mäktigheter (upp till 80 m). I det följande redovisas prover från lokaler med blottad kretaceisk berggrund.



MOBERGS LOKAL B — 2D Tomelilla 2e

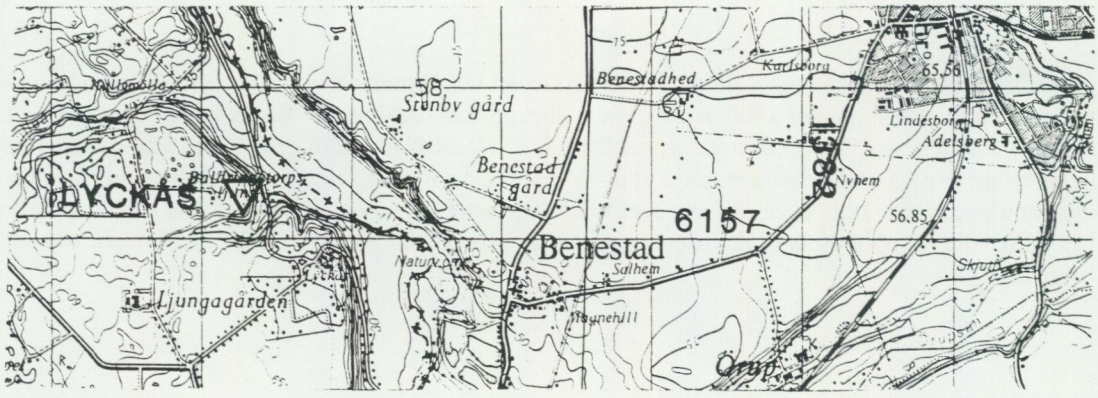
Märgel — RN-koordinat 616200/137475
(Lyckåsmärgel)

Prov BIUS87030 har uttagits i det översta partiet av ett nedlagt märgelbrott beläget söder om befintlig väg. Provet representerar 0.5 m profil.

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87030
SiO_2	78.6
Al_2O_3	8.44
TiO_2	0.55
Fe_2O_3	4.91
MnO	0.01
CaO	0.7
MgO	0.90
K_2O	1.51
Na_2O	0.25
P_2O_5	0.10
CO_2	*
F	0.04
S	0.01
Summa	96.02

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (CO_2<0.3, S<0.01).



LYCKÅS 2D Tomelilla 1f

Märgel RN-koordinat 615710/137825
(Lyckåsmärgel)

Prov BIUS87032 har uttagits i en höjdrygg ca 50 sydost om skogsvägsslut.

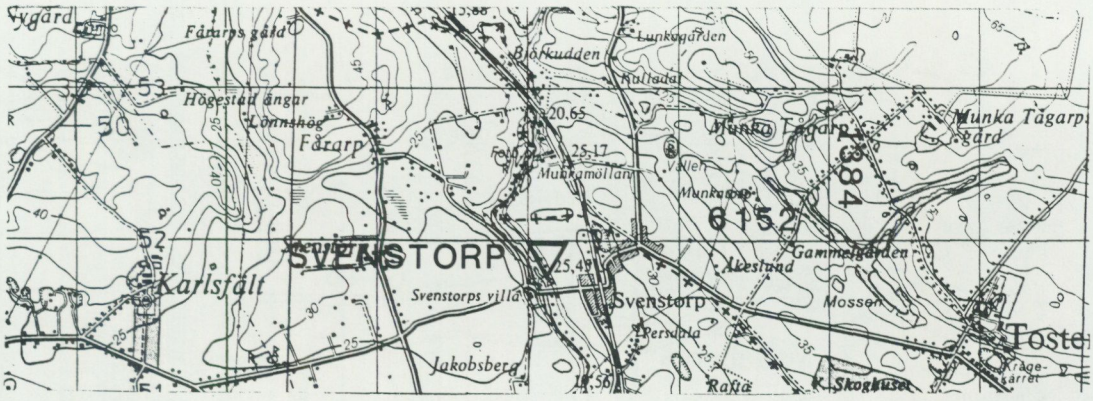
Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87032
SiO_2	70.5
Al_2O_3	4.56
TiO_2	0.39
Fe_2O_3	3.47
MnO	0.01
CaO	8.9
MgO	0.66
K_2O	1.36
Na_2O	0.15
P_2O_5	0.1
CO_2	7.3
F	0.05
S	*
Summa	97.46

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87032	9.3	16.6



SVENSTORP 2D Tomelilla 0g

Sandsten RN-koordinat 615180/132810
(Köpingesandsten)

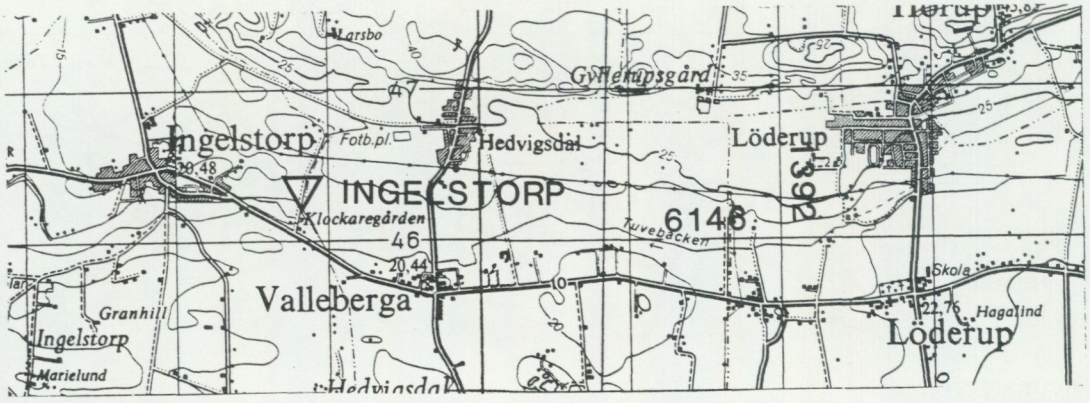
Prov BIUS87034 har uttagits vid Nybroåns nordöstra sida ca 125 m norr om den plats där Nybroån korsar befintlig väg.

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87034
SiO_2	41.2
Al_2O_3	1.28
TiO_2	0.14
Fe_2O_3	1.02
MnO	0.01
CaO	30.5
MgO	0.47
K_2O	0.67
Na_2O	0.08
P_2O_5	0.10
CO_2	24.2
F	0.03
S	0.01
Summa	99.71

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87034	30.8	55.0



INGELSTORP

1D Ystad 9h

Sandsten
(Köpingesandsten)

RN-koordinat 614615/38880

Prov BIUS87037 har uttagits där väg skär bäck omedelbart norr om Klockaregården mellan Valleberga och Ingelstorp. Provet representerar ca 1 m profil.

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87037
SiO_2	21.0
Al_2O_3	1.18
TiO_2	0.12
Fe_2O_3	0.59
MnO	0.01
CaO	41.6
MgO	0.47
K_2O	0.35
Na_2O	0.07
P_2O_5	0.03
CO_2	33.5
F	0.03
S	0.07
Summa	99.02

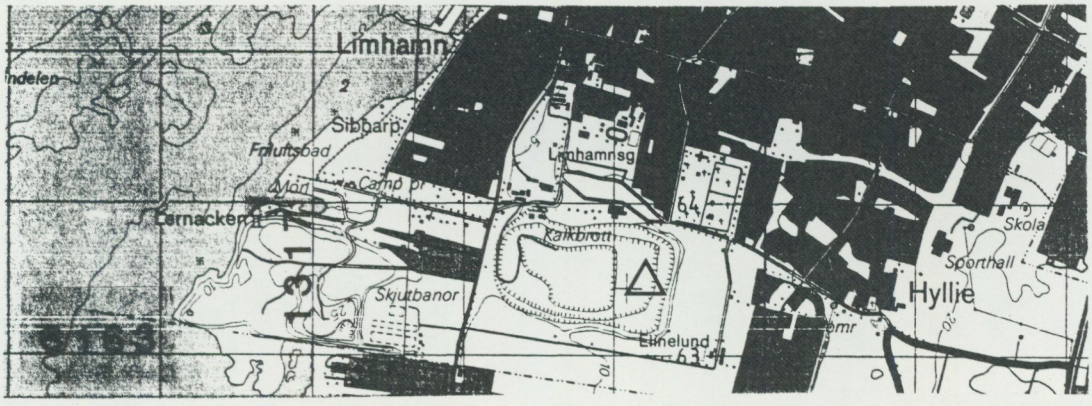
Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87037	42.7	76.2

Kvalitetsbedömning: De provtagna bergarterna, karbonathaltiga märglar och siltstenar, uppvisar låg halt av karbonat, kalciumoxid, magnesiumoxid samt hög halt av kiselsyra.

Tertiär

Förekomst av tertiära kalkstenar (Dankalkstenar) utgör den ariellt dominerande berggrunden i de sydvästra delarna av Malmöhus län. Den totala mäktigheten av Dankalkstenarna torde ej överstiga 150 m. Kalkstenen utgöres av en hård, gråvit, grovkornig kalkarenit med ofta starkt inslag av flinta. Brytning har tidigare koncentrerats till två områden, nämligen Limhamn söder om Malmö samt Östratorp öster om Trelleborg. Brytning förekommer numera endast i Limhamnsbrottet (fig. 5, 6), i vilket produktionen i dagsläget uppgår till 350 000 ton kalksten. Brytningen är koncentrerad till tre 20 m höga pallar från vilka materialet fraktioneras i olika grad för att kunna användas inom skilda tillämpningsområden.



LIMHAMNSBROTTET

2C Malmö 2d

Kalksten
(Dankalksten)

RN-koordinat 616360/131920

Sju prover har uttagits från olika pallar inom Limhamnsbrottet.

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer		
	87061	87062	87063
SiO_2	5.3	63.8	6.8
Al_2O_3	0.32	0.34	0.24
TiO_2	0.01	0.01	*
Fe_2O_3	0.16	0.09	0.12
MnO	0.02	0.01	0.02
CaO	51.5	19.5	51.2
MgO	0.90	0.29	0.73
K_2O	0.04	0.07	0.03
Na_2O	0.01	0.08	0.02
P_2O_5	0.03	0.03	0.03
CO_2	41.6	15.8	41.1
F	0.01	*	*
S	0.01	0.02	0.01
Summa	99.90	100.04	100.30

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87061	53.0	94.6
87062	20.1	35.9
87063	52.4	93.5

Halter spårelement uttryckta i ppm.

Provkod BIUS	Provnummer
	87061
Ämne	
Ba	2.5
Bi	*
Cd	*
Co	6.1
Cr	3
Cu	4.3
Mo	*
Ni	3
Pb	*
Sr	776
As	*
Zn	12.8
Hg	*
V	2

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer			
	87064	87065	87066	87067
SiO_2	48.4	42.7	32.5	15.4
Al_2O_3	0.35	0.53	0.37	0.27
TiO_2	0.01	0.02	0.01	*
Fe_2O_3	0.11	0.17	0.11	0.12
MnO	0.01	0.01	0.01	0.01
CaO	27.8	30.5	36.4	45.5
MgO	0.48	0.54	0.92	0.89
K_2O	0.06	0.09	0.06	0.04
Na_2O	0.04	0.05	0.04	0.03
P_2O_5	0.03	0.04	0.03	0.03
CO_2	22.7	24.8	29.7	37.0
F	*	0.01	*	*
S	0.07	0.02	0.2	*
Summa	100.06	99.48	100.17	99.42

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87064	28.9	51.6
87065	31.6	56.4
87066	37.8	67.8
87067	47.1	84.1

Halter spårelement uttryckta i ppm.

Provkod BIUS	Provnummer		
	87064	87065	87066
Ämne			
Ba	3.4	8.0	2.1
Bi	*	*	*
Cd	0.6	*	*
Co	15.5	15.1	5.2
Cr	3	3	2
Cu	4.1	4.0	6.0
Mo	2	*	*
Ni	3	3	1
Pb	*	*	*
Sr	776	461	493
As	*	*	*
Zn	25.0	15.0	9.5
Hg	*	*	*
V	3	3	2

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Kvalitetsbedömning: De provtagna bergarterna uppvisar låg till medelhög karbonathalt, låg till medelhög kalciumoxid, mycket låg magnesiumoxid och svavel samt hög kiselsyra.

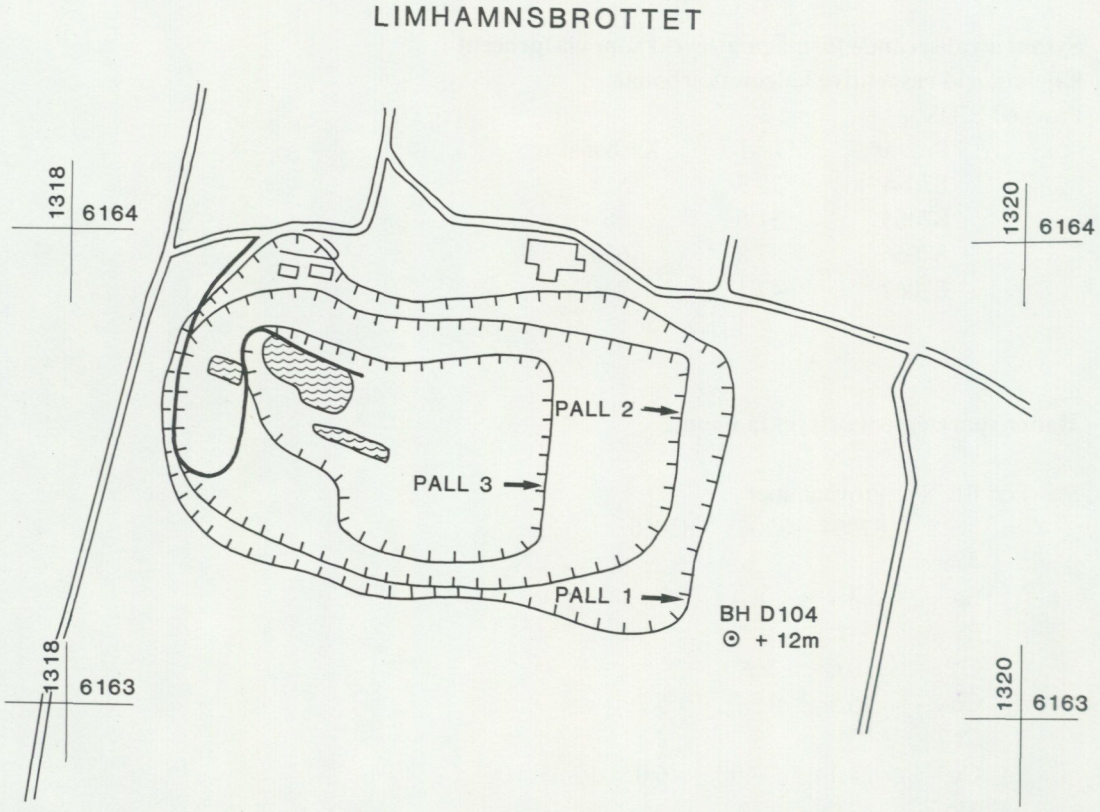


Fig. 5. Karta över Limhamnsbrottet som det såg ut 1987. Läget för borrningen D 104 är markerat.



Fig. 6. Vy åt öster över Limhamns kalkstensbrott. Foto Sven Stridsberg.

6.4.6 Skållor

Inom Malmöhus län förekommer smärre kalkstensfyndigheter påträffade i skållor (fig. 7), dvs. större eller mindre ansamlingar av berggrund som brutits loss och transporterats bort av kvartärtidens isar. Ofta uppvisar dessa skållor brytvärd kalksten och i trakterna kring Tirup och Lilla Hörstad öster om Landskrona har tidigare brytning varit aktuell liksom i Kvarnby öster om Malmö. I nutid pågår fortfarande kalkstensbrytning i Kvarnby (fig. 8). Här består skållorna av tertiär Dankalksten och överkretaceisk kritkalksten. Skållorna, vars mäktigheter uppnår ansenliga 30 m, ligger i ett nordost-sydvästligt stråk (fig. 9), ca 4.5 km långt och 800 m brett (Ringberg et al 1984). Brytning inom Kvarnbyområdet pågick tidigare i ett tiotal brott, men idag är driften koncentrerad till endast en skålla belägen vid Ängdala (fig. 10), från vilken nedan analyser gjorts.

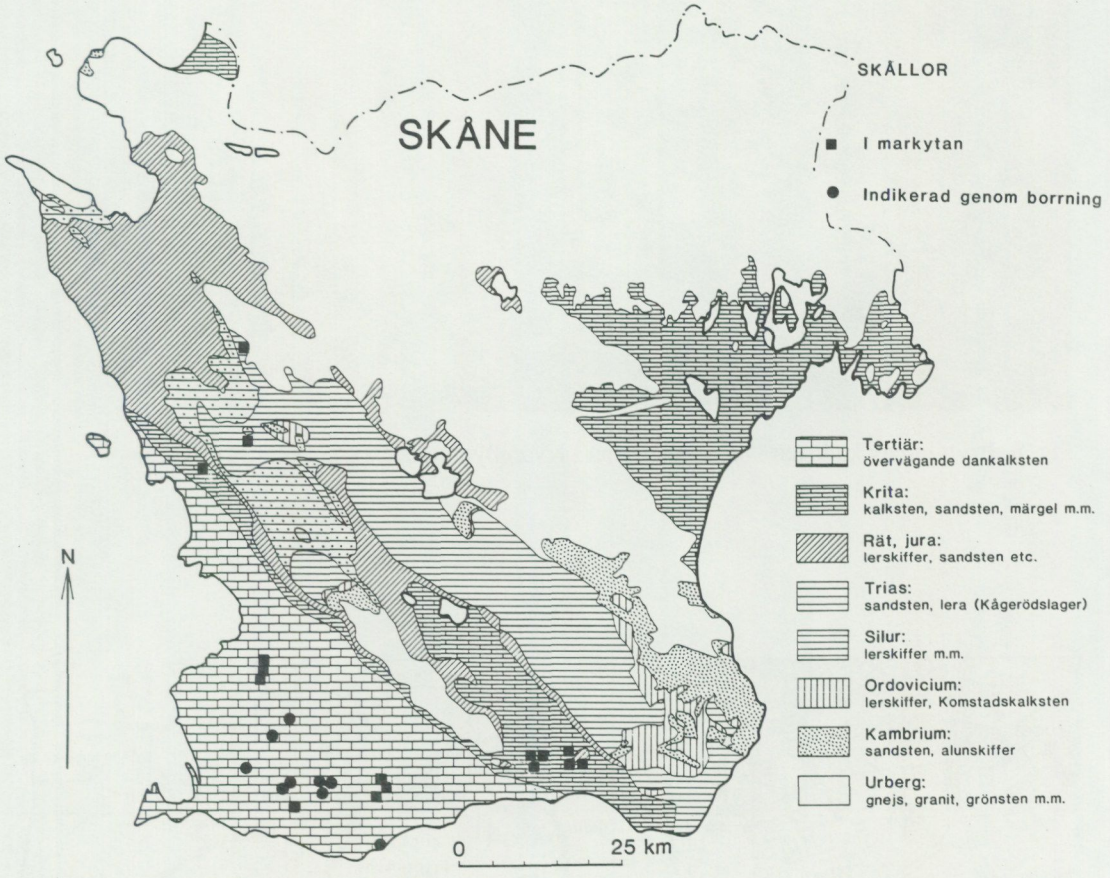
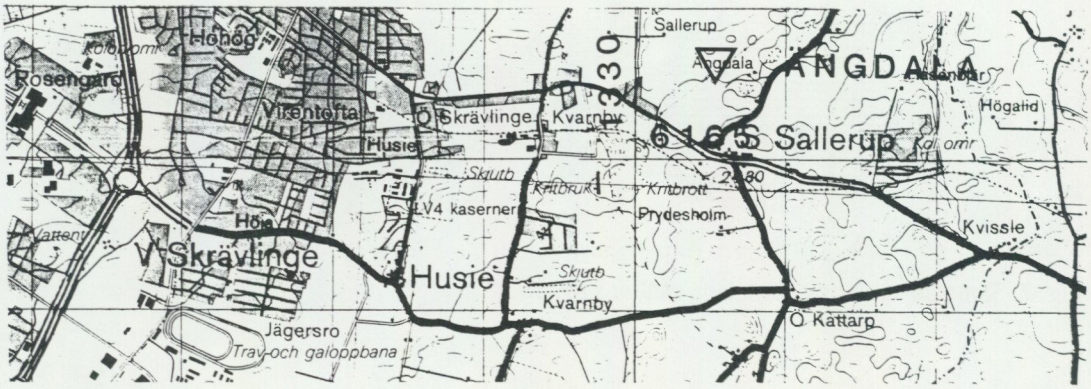


Fig. 7. Sammanställning över kända skållor i Skåne.



Fig. 8. Brytning av kalksten i en av skållorna i Kvarnbyområdet. Foto Sven Stridsberg.



ÄNGDALA

2C Malmö 2g

Vit kalksten
(Skrivkrita)

RN-koordinat 61655/13305

Varje uttaget prov omfattar en ca 3 m lagerföljdsprofil. Prov BIUS87048 representerar avsnittet 0–3 m ovan brytbotten, BIUS87049 avsnittet 3-6 m, BIUS87050 avsnittet 6–9 m samt BIUS 87051 avsnittet 9–12 m.

Kemisk sammansättning (i viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer			
	87048	87049	87050	87051
SiO_2	1.2	0.4	0.3	0.2
Al_2O_3	*	0.31	0.27	0.16
TiO_2	*	0.01	*	*
Fe_2O_3	0.02	0.04	0.04	0.03
MnO	0.01	0.02	0.01	0.01
CaO	54.8	55.3	55.3	55.4
MgO	0.27	0.30	0.27	0.26
K_2O	*	0.02	0.01	*
Na_2O	0.02	0.04	0.03	0.03
P_2O_3	0.09	0.10	0.10	0.11
CO_2	43.3	43.6	43.7	43.8
F	0.01	0.02	0.02	0.02
S	*	*	*	*
Summa	99.73	100.17	100.06	100.03

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (<0.01, för Al_2O_3 <0.05).

Halter spårelement uttryckta i ppm.

Provkod BIUS	Provnummer	
	87048	87049
Ämne		
Ba	16.6	13.9
Bi	*	*
Cd	0.8	0.8
Co	1.3	1.3
Cr	1.0	1.0
Cu	4.6	5.0
Mo	*	*
Ni	6	2
Pb	*	*
Sr	1324	1251
As	*	*
Zn	27.0	25.3
Hg	*	*
V	2	2

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87048	55.1	98.5
87049	55.5	99.1
87050	55.7	99.4
87051	55.8	99.6

Ljushetstest enl ISO, i procent

Provnr	Värde
048	79.7
049	78.8
050	81.0
051	82.5

Kvalitetsbedömning: Samtliga analyserade prover uppvisar höga halter av karbonat och kalciumoxid samt mycket låga magnesiumoxid-, svavel- och kiselsyrahalter.

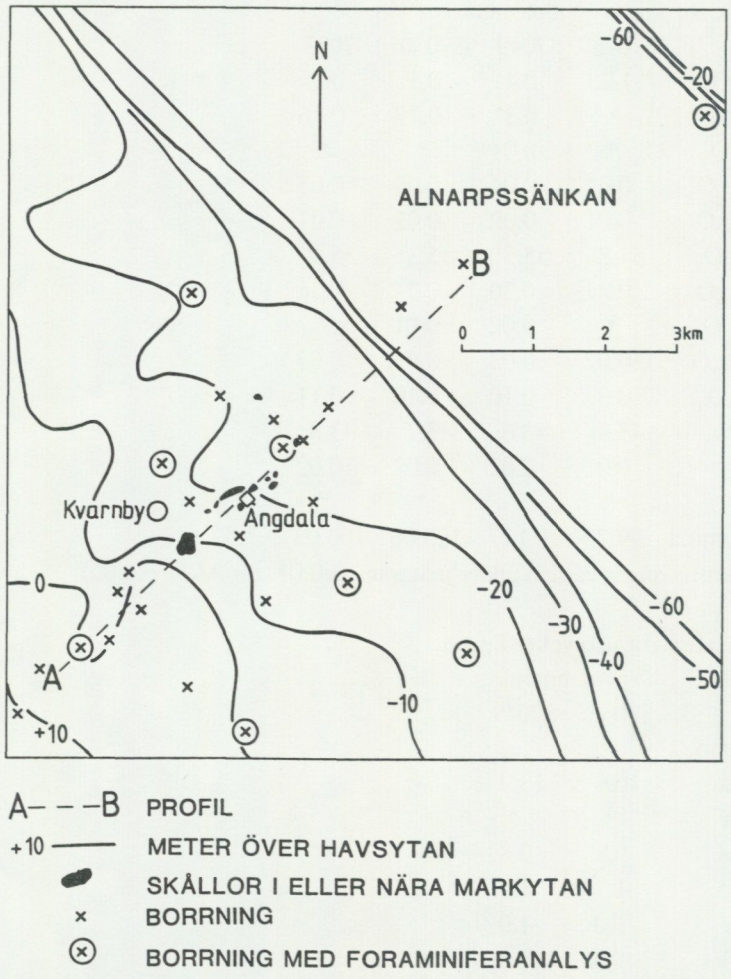


Fig. 9. Kartan visar bl.a. läget för profil A–B i fig. 10 samt de skållor som är täckta av tunna kvartära lager. Efter Ringberg m.fl. 1984.

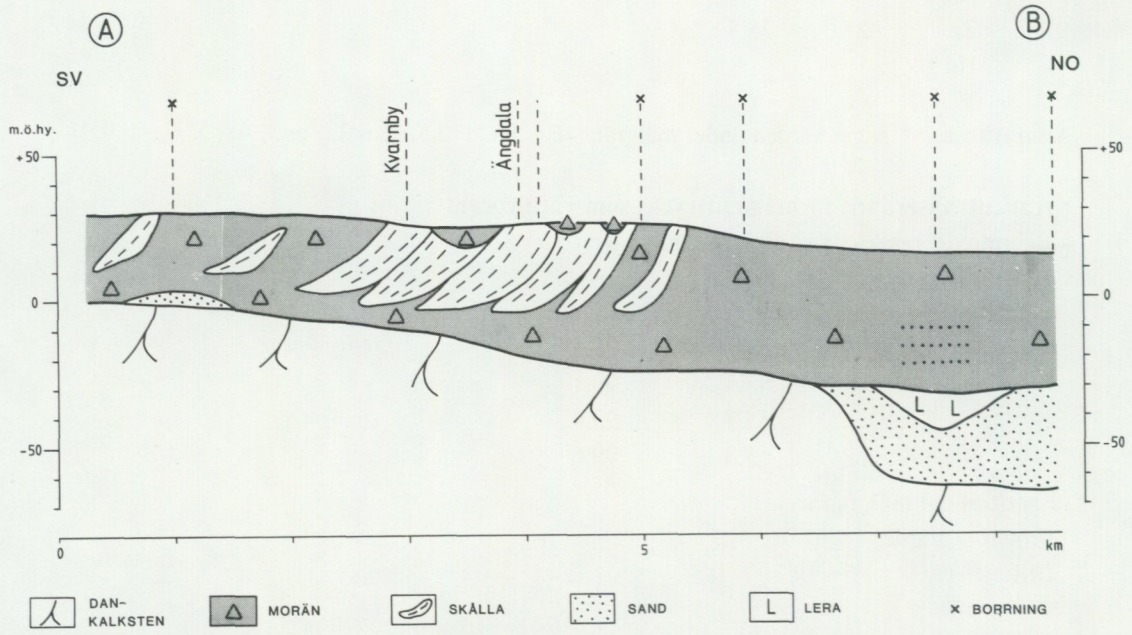


Fig. 10. Profil genom Kvarnby – Ängdalaområdet. Efter Ringberg m.fl. 1984.

7 KRISTIANSTADS LÄN

7.1 Sammanfattning

Inom Kristianstads län förekommer på många håll brytning av högvärdig kalksten. Inom stora områden har ytnära kalkstensförekomster utbrutits, men avsevärda förekomster finns kvar att bryta. Kritberggrundens karbonat- och kalciumoxidhalter är genomgående medelhöga till höga och magnesiumoxid- och svavelhalter låga till mycket låga. Kalkstensområdet inom Båstadsområdet, omfattande såväl Kristianstads som Hallands län, uppvisar brytvärda kvaliteter, men det betydande kvartära jordtäckets närvaro utesluter lönsam prospektering. Kalkstensförekomster av kambrisk och ordovicisk ålder bedöms likaså ur prospekteringssynpunkt som mindre ekonomiskt attraktiva då dessa förekomster karakteriseras dels av förhållandevis ringa mäktighet dels av starkt begränsad ytnära utbredning.

7.2 Allmänt

Berggrunden inom Kristianstads län är uppbyggd av sedimentbergarter från skilda tidsåldrar, alltifrån kambrisk till kretaceisk tid (fig. 1). I huvudsak har brytning skett av kretaceisk kalksten, men även ordo-viciska karbonatbergarter har kommit till användning.

7.3 Kalkstensbrytning och täkttillstånd

Kalkstensbrytning har förekommit inom Kristianstads län alltsedan 1100-talet. Under denna tid bröts kalkstenen i huvudsak för framställning av murbruk. Från mitten av 1500-talet till omkring 1640 brände stora mängder kalksten för omfattande slotts- och fästningsbyggen. Linné har åtskilliga beskrivande kommentarer om kalkstensbrytning i sin Skånska Resa av år 1751. Under denna tid nyttjades Komstadskalkstenen vid Tommarp, Gärsnäs och Tunbyholm som byggnads- och mursten. Antalet kalkugnar vid denna tid uppges ha varit åtta, en vid Balsberg, en vid Gulastorp samt sex i trakterna kring Ignaberga. Mot slutet av 1800-talet och något årtioende in på 1900-talet inskränktes kalkstensbrytning till byggnads- och prydnadsstensframställning och förutom nämnda Komstadskalksten kom kalkstenen vid trakterna kring Smedstorp, Listarum och Killeröd härvidlag till användning. Mellan åren 1910 och 1920 upptogs flera nya kalkstensbrott av enskilda jordägare i syfte att tillgodose det egna behovet av obränd kalksten som jordförbättringsmedel. Därefter skedde en koncentration som ledde till att i början av 1930-talet huvuddelen av kalkstensbrytningen kom att ligga till ett fåtal större brott, t.ex. brotten vid Bjärnum, Ignaberga, Ringeleslätt, Hanaskog, Balsvik och Ivö. Under 1950- och 1960-talen lades dessa ned med undantag för Ignabergabrottet, vilket tillsammans med brottet i Ullstorp är de enda brott som fortfarande (1988) är i drift. Idag bryts kalkstenen främst för framställning av jordbrukskalk, trädgårdskalk, foderkalk, slaggbildare, byggnads- och mursten, cement, filler samt för kalkning av försurade sjöar.

I det följande lämnas en översikt av bergtäkter med nu (1988) gällande täkttillstånd.

Tillståndsinnehavare: Komstads Sten AB
Tillstånd t.o.m.: 1988-12
Fastighet: Komstad 100:1
Kommun: Simrishamn

Tillståndsinnehavare: Hans Hansson
Tillstånd t.o.m.: 1991-12
Fastighet Ullstorp 9:16, 1:27
Kommun: Kristianstad

Tillståndsinnehavare: AB Ignaberga kalksten
Tillstånd t.o.m.: 1992-12
Fastighet: Lommarp 40:2, Ignaberga 71, 7:6
Kommun: Hässleholm

Tillståndsinnehavare: Nils-Arne Persson
Tillstånd t.o.m.: 1991-12
Fastighet: Ullstorp 11:6
Kommun: Kristianstad

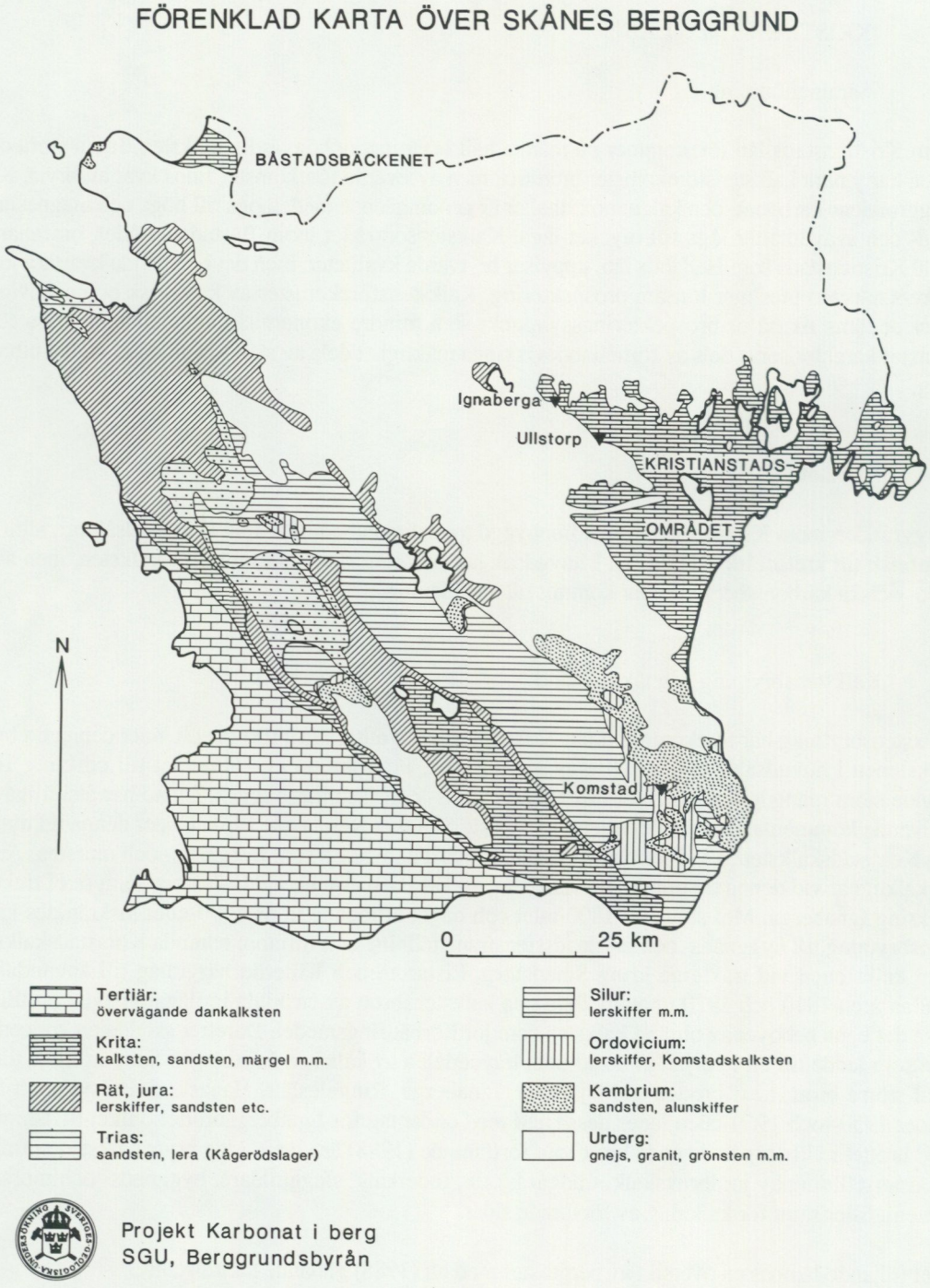
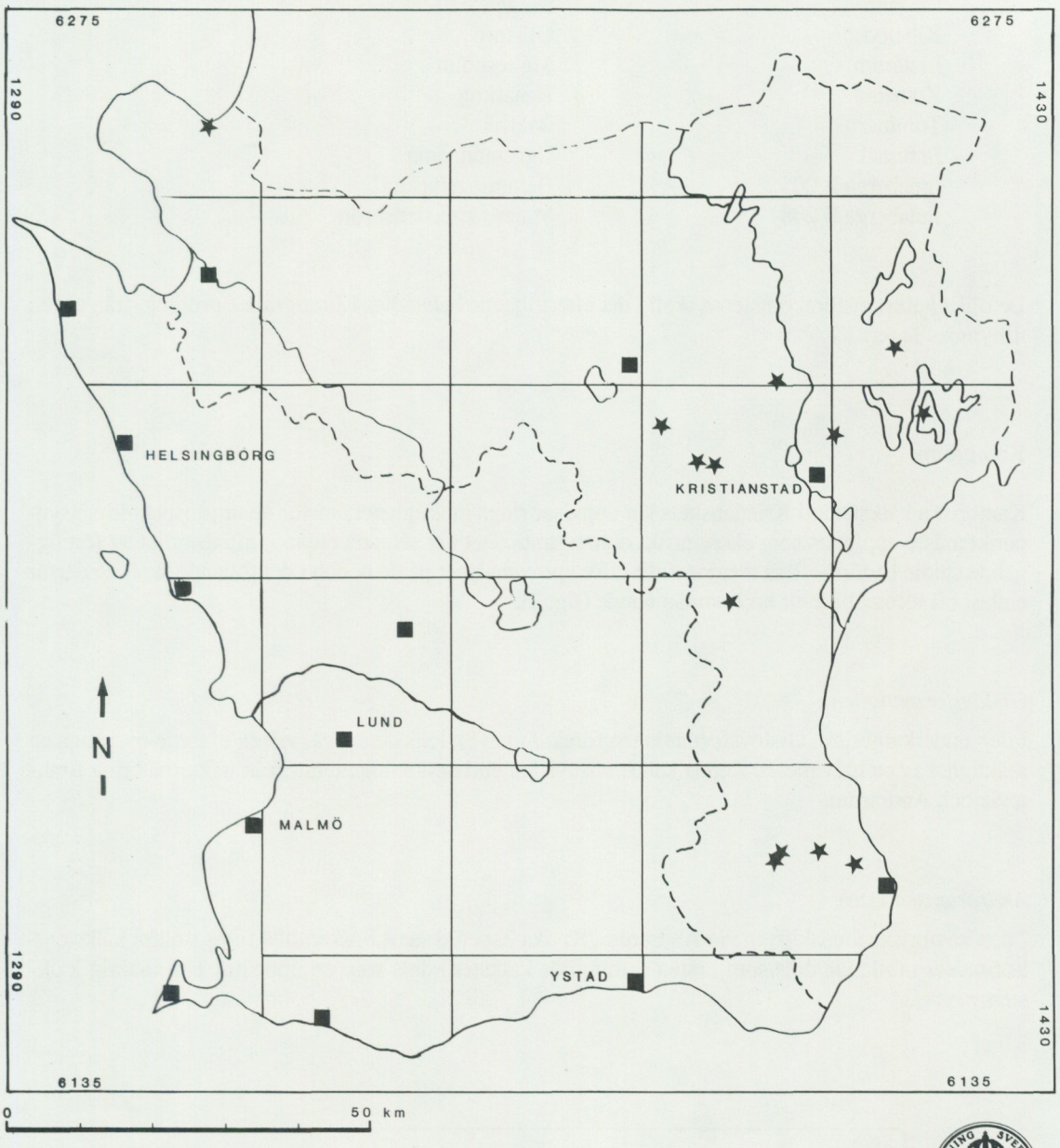


Fig. 1. Förenklad karta över Skånes berggrund



Provtagna lokaler, Kristianstads län

7.4 Förekomster

Flagabro	Ringeleslätt
Killeröd	Ullstorp
Listarum	Maltesholm
Komstad	Hanaskog
Tommarp	Balsvik
Järrestad	Ugnsmunnarna
Ignaberga B 205	Hemmingslycke II
Ignaberga B 208	Malens kalkstensbrott

De olika kalkstensförekomsterna skall i det efterföljande behandlas i stratigrafisk ordning, från äldsta till yngsta lager.

Kambrium

Kambriska kalkstenar i Kristianstads län uppvisar ringa mäktigheter, varför de ur prospekteringssynpunkt måste uppfattas som ekonomiskt ointressanta. Det har sålunda redan i initialstadiet av föreliggande studie bedömts föga meningsfullt utföra provanalyser på dem, och i det följande skall de därför endast bli föremål för ett kort omnämnande (fig. 2).

Gislövsformationen

I den underkambriska Gislövsformationen förekommer en kalkstensnivå, vilken ej torde överstiga en mäktighet av en halv meter. Denna kalkstensnivå har endast dokumenterats från trakterna kring Brantevik och Andrarum.

Andrarumskalksten

I den kambriska alunskiffern vid Andrarum, Kiviks Esperöd samt Baskemölla finns smärre kalkstenshorisonter utbildade dels som orsten (bituminös kalksten) dels som en uppemot 1 m mäktig kalksten.

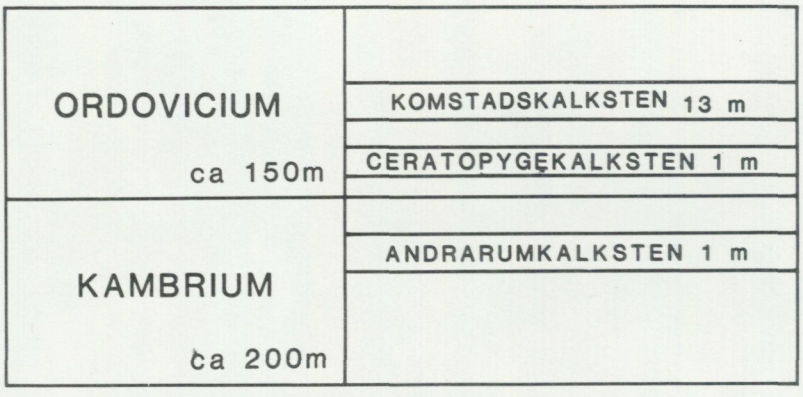


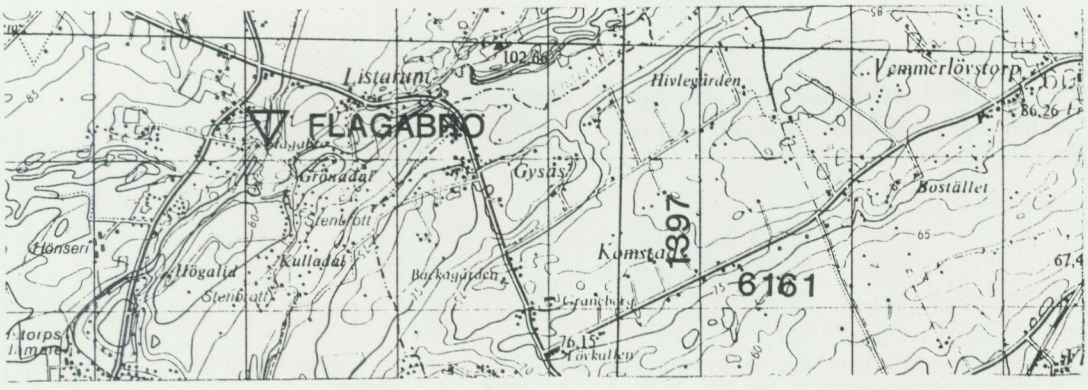
Fig. 2. Stratigrafisk tabell över kambrosiluriska kalkstenar.

Ordovicium

Den ordoviciska lagerföljden i Kristianstads län domineras av skifferfacies. Ställvis förekommer inom denna facies smärre förekomster av kalksten tillhörande *Ceratopyge-*, *Shumardia-*, *Planilimbata-*, Komstads- och Skagenkalksten. Av nämnda kalkstenar har blott *Ceratopyge-* och Komstadskalkstenen provtagits för analys. Endast Komstadskalkstenen äger sådan mäktighet och tillgänglighet att den kan uppfattas som brytvärd.

Ceratopygekalksten

Ceratopygekalkstenen är en grå, tät kalksten. Denna ca 0.9 m mäktiga kalksten har rapporterats från trakterna kring Flagabro.



FLAGABRO 2D Tomelilla 2i

Kalksten RN-koordinat 616205/139415
(*Ceratopyge*-kalksten)

Prov BIUS87017 har uttagits vid bäckskärning, nordost om gården vid Flagabro, omedelbart norr om bro belägen vid bäckens sydöstra sida. Provet representerar ca 0.5 m profil.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87017
SiO_2	10.1
Al_2O_3	2.31
TiO_2	0.11
Fe_2O_3	1.33
MnO	0.43
CaO	46.7
MgO	0.71
K_2O	0.46
Na_2O	0.02
P_2O_5	0.05
CO_2	37.5
F	0.02
S	0.11
Summa	99.85

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87017	47.8	85.3

Kvalitetsbedömning: *Ceratopyge*-kalkstenen karakteriseras av medelhöga karbonat-, kalciumoxid- och svavelhalter samt låga magnesiumoxid- och kiselsyrahalter.

Komstadskalksten

Den ordoviciska Komstadskalkstenen förekommer inom ett oregelbundet bälte som sträcker sig från Östra Hoby till Fågeltofta samt inom mindre områden vid Andrarum, Bollerup, Toarp, Tosterup, Hammenhög, Borrby och Gislövshammar (fig. 3). Komstadskalkstenens totala mäktighet torde ej överstiga 13 m.

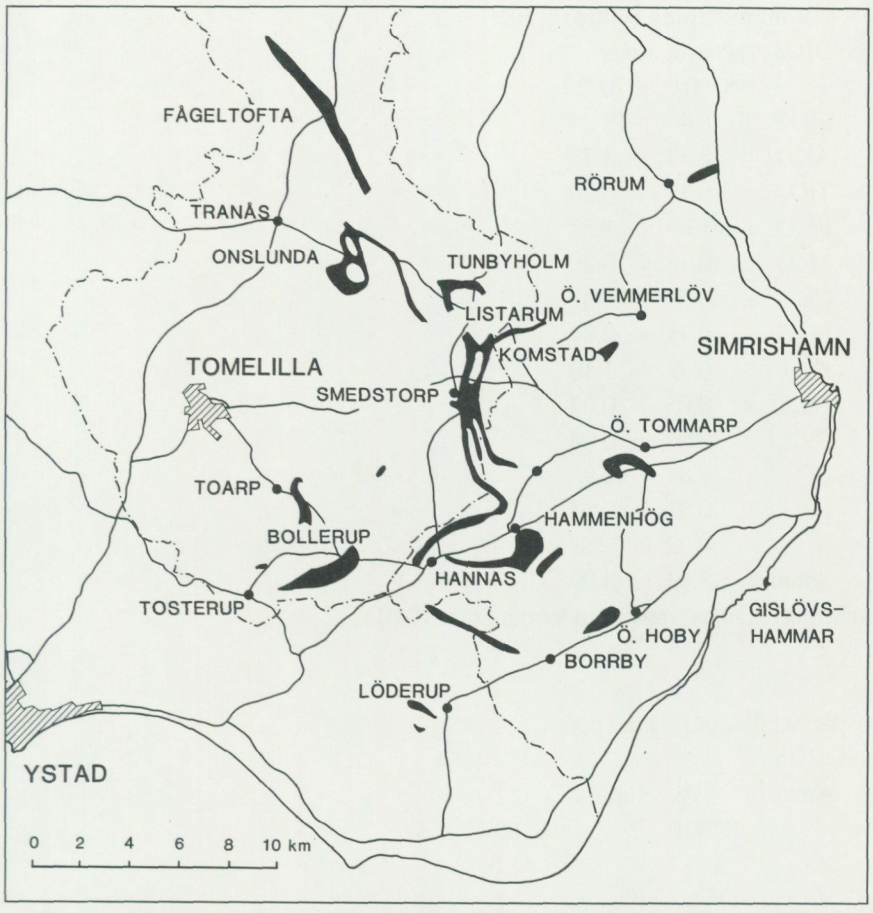
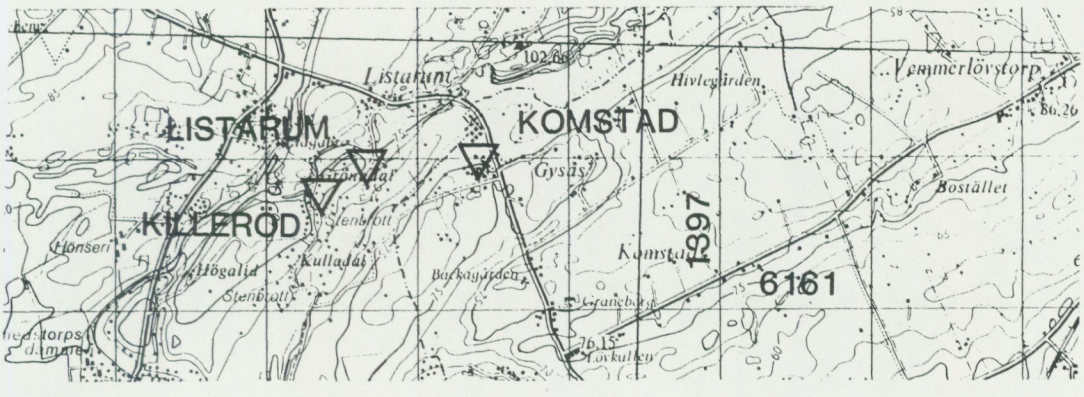


Fig. 3. Förekomsten av Komstadskalksten i sydöstra Skåne. Området med Komstadskalksten vid Andrarum ligger omedelbart norr om kartgränsen. Efter SGU Ae 65/66.



KILLERÖD 2D Tomelilla 2i

Kalksten RN-koordinat 616165/139445
(Komstadskalksten)

Prov BIUS87001 och BIUS87002 har uttagits i ett gammalt kalkstensbrott, identiskt med lokal 2 i Regnell & Hede (1960).

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS

	Provnummer	
	87001	87002
SiO_2	8.4	12.2
Al_2O_3	2.57	3.73
TiO_2	0.13	0.20
Fe_2O_3	1.09	1.52
MnO	0.18	0.20
CaO	46.9	43.3
MgO	0.74	0.84
K_2O	0.72	1.10
Na_2O	0.03	0.02
P_2O_5	0.04	0.04
CO_2	37.8	34.9
F	0.01	0.03
S	0.02	*
Summa	98.63	98.09

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Halter spårmetaller uttryckta i ppm

Provkod BIUS

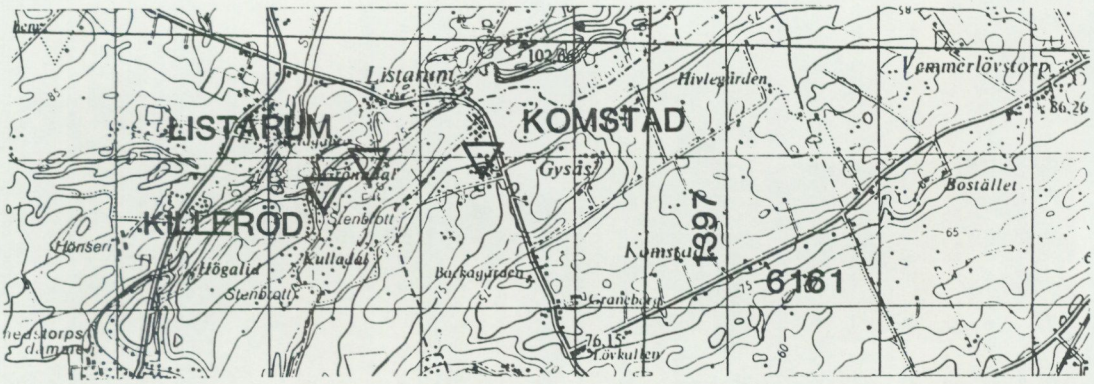
Ämne	Provnummer	
	87001	87002
Ba	31.1	45.6
Bi	*	*
Cd	*	*
Co	5.1	6.7
Cr	3	5
Cu	11.9	7.1
Mo	*	*
Ni	7	11
Pb	*	*
Sr	218	189
As	*	*
Zn	8.9	12.5
Hg	*	*
V	3	4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87001	48.2	86.0
87002	44.5	79.4



LISTARUM

2D Tomelilla 2i

Kalksten
(Komstadskalksten)

RN-koordinat 616180/139470

Prov BIUS87013 och BIUS87014 har uttagits från de översta 10–20 cm lagren av ett till bredden vattenfyllt kalkstensbrott (fig. 4).

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87013	87014
SiO_2	8.1	9.2
Al_2O_3	2.49	3.16
TiO_2	0.12	0.15
Fe_2O_3	1.13	1.14
MnO	0.18	0.20
CaO	47.6	46.7
MgO	0.76	0.77
K_2O	0.61	0.76
Na_2O	0.01	0.02
P_2O_5	0.07	0.05
CO_2	38.1	37.4
F	0.02	0.02
S	*	0.01
Summa	99.20	99.58

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

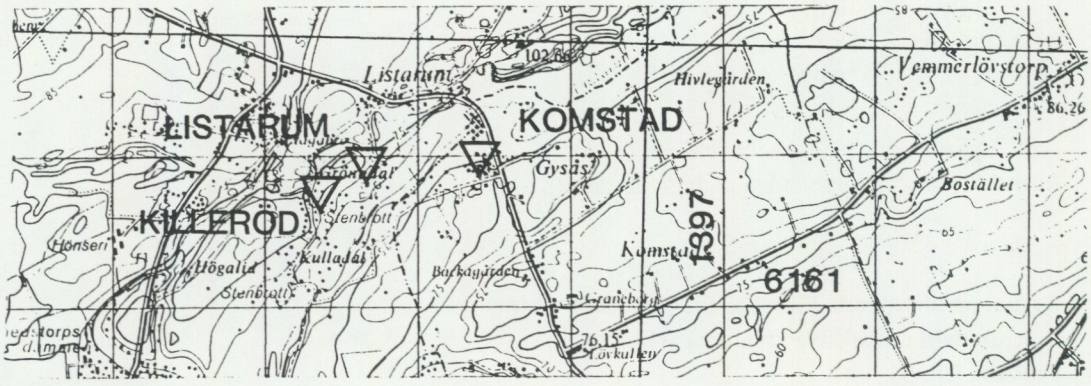
Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87013	48.5	86.6
87014	47.6	85.0



Fig. 4. Komstadskalksten i Listarums nedlagda kalkstensbrott. Foto Sven Stridsberg.



KOMSTAD 2D Tomelilla 2j

Kalksten RN-koordinat 616185/139540
(Komstadskalksten)

Prov BIUS87016 har uttagits i den södra kanten av det västligaste brottet och representerar den översta meter av lagerföljden. Prov BIUS87015 utgöres av ett löst block.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

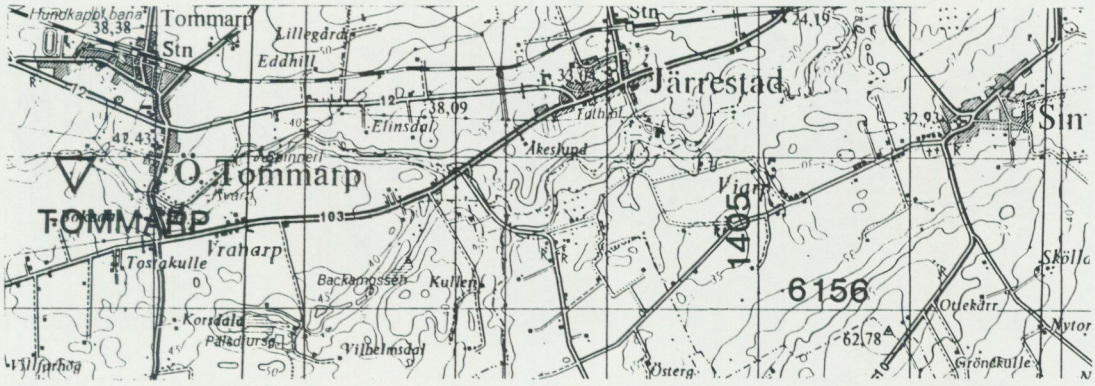
Provkod BIUS	Provnummer	
	87015	87016
SiO_2	13.3	7.7
Al_2O_3	4.17	2.36
TiO_2	0.20	0.12
Fe_2O_3	1.57	0.99
MnO	0.21	0.21
CaO	43.0	48.4
MgO	0.85	0.68
K_2O	1.14	0.62
Na_2O	0.02	0.02
P_2O_5	0.07	0.05
CO_2	34.6	38.6
F	0.03	0.02
S	*	0.07
Summa	99.21	99.84

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87015	44.1	78.7
87016	49.2	87.8



TOMMARP 2E Simrishamn 1a

Kalksten RN-koordinat 615675/140045
(Komstadskalksten)

Prov BIUS87018 har uttagits från de översta 40 cm av lagerföljden i ett brott beläget 250 m söder om befintlig kalkugn i Östra Tommarp.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87018
SiO_2	9.6
Al_2O_3	3.10
TiO_2	0.15
Fe_2O_3	1.02
MnO	0.18
CaO	46.4
MgO	0.70
K_2O	0.78
Na_2O	0.02
P_2O_5	0.04
CO_2	37.3
F	0.02
S	0.02
Summa	99.33

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87018	47.5	84.8



JÄRRESTAD 2E Simrishamn 1a

Kalksten RN-koordinat 615710/140440
(Komstadskalksten)

Prov BIUS87019 har uttagits från en ca 20 cm profil av en lagerföljd anstående vid södra sidan av bäck belägen omedelbart söder om fabriksbyggnad.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87019
SiO_2	13.9
Al_2O_3	3.78
TiO_2	0.20
Fe_2O_3	1.73
MnO	0.23
CaO	42.7
MgO	0.88
K_2O	1.03
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.05
CO_2	34.3
F	0.04
S	*
Summa	98.88

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87019	43.7	78.0

Kvalitetsbedömning: Komstadskalkstenen karakteriseras av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låga magnesiumoxid- och svavelhalter samt höga kiselsyrahalter. Ur brytningssynpunkt förefaller förekomsterna vid Tommarp, Komstad och Hammenhög vara de mest ekonomiskt attraktiva. Tillgångarna av Komstadskalksten är svåra att skatta men beräknas för Tommarp och Komstad röra sig omkring 200 000 ton vardera under det att Hammenhögs tillgångar kan belöpa sig till 100 000 ton.

Krita

Inom Kristianstads län förekommer kritkalkstenar i Kristianstads- och Båstadsområdet. I det följande analyseras först Kristianstadsområdets kritbergarter, därefter Båstadsområdets kalkstenar, som omfattar såväl Kristianstads län som Hallands län.

Kristianstadsområdet

I söder avgränsas Kristianstadsområdets kritförekomster av förkastningar mot Nävlingeåsen och Linderödsåsen. Nordgränsen utgöres av en flikig denudationsgräns mot urberget. Norr om detta sammanhängande kritområde (fig. 5) förekommer i urbergsområdet ställvis isolerade fläckar av kalksten. Kritkalkstenen inom Kristianstadsområdet varierar från finkorniga typer, Hanaskogskalksten, till varianter med partiklar av sandfraktionstorlek, Ignabergakalksten. Enligt tidigare beräkningar (Hebrand & Nilsson 1986) har brytvärda förekomster av Ignabergakalkstenen uppskattats till 7.5 miljoner kubikmeter inom en ca 2 km långt och 600 m brett område beläget parallellt med Nävlingeåsen.

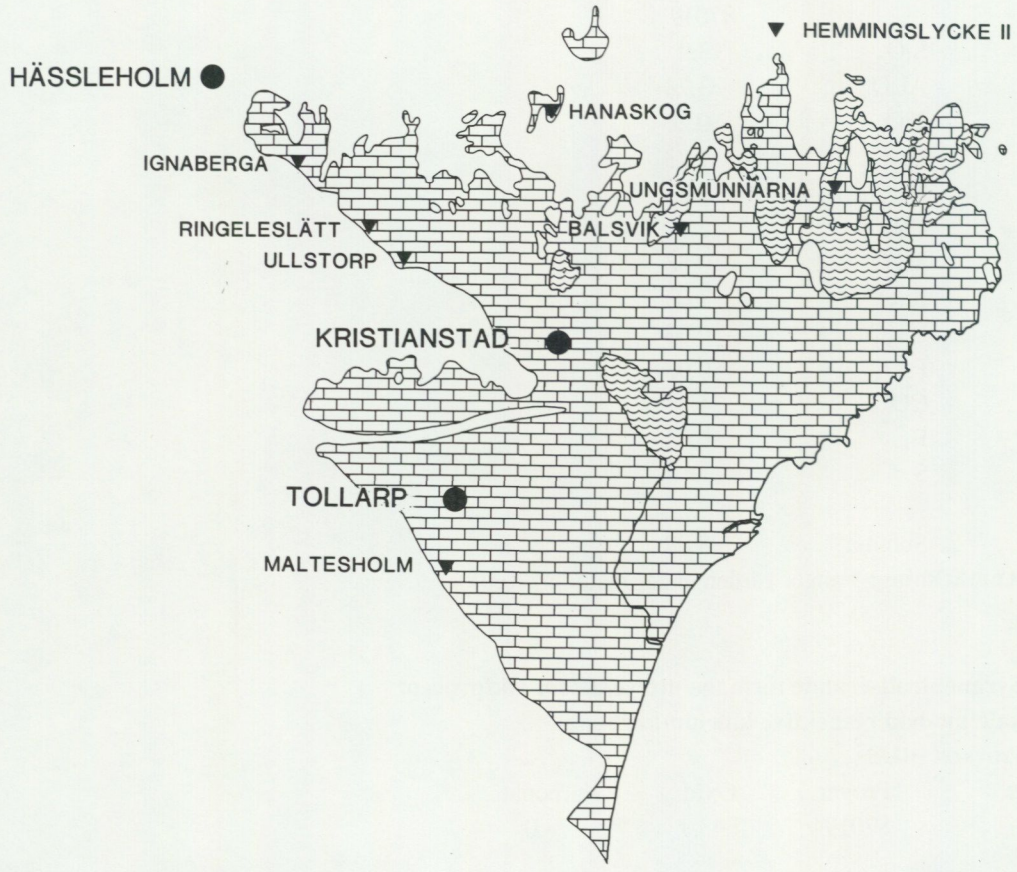
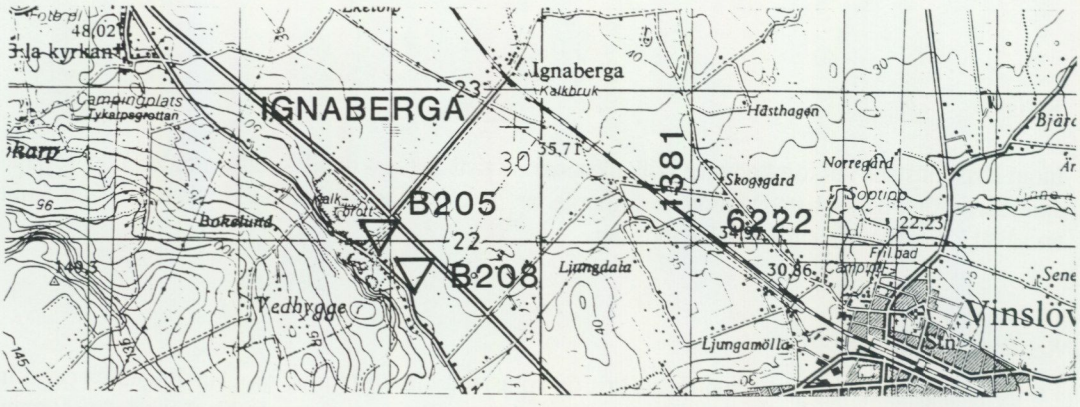


Fig. 5. Kritbergarternas utbredning i den del av Kristianstadsområdet som tillhör Kristianstads län. De provtagna lokalerna är markerade.



IGNABERGA B205

3D Kristianstad 4f

Kalksten
(Ignabergakalksten)

RN-koordinat 622190/137790

Prov uttaget från intervallen 1–3 m och 3–5 m av en provborrning utförd av VIAK AB.

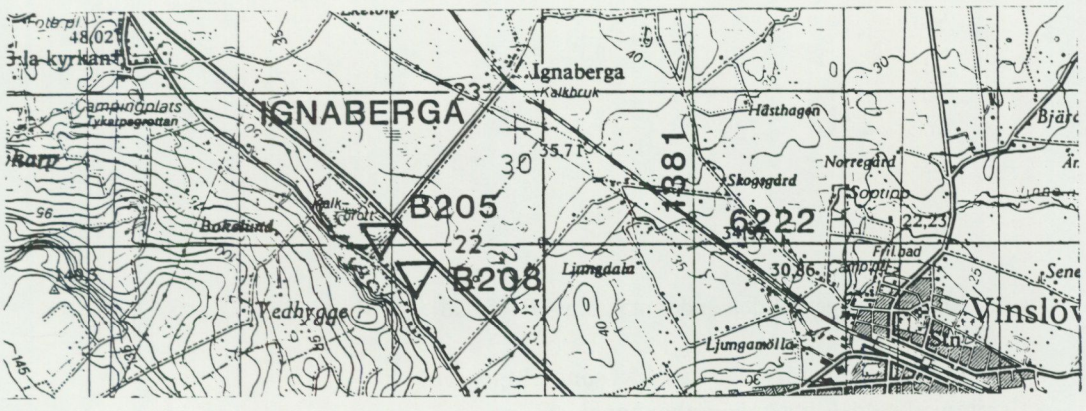
Kemisk sammansättning (viktprocent)
Borrning B205

	1-3 m	3-5 m
SiO_2	12.4	23.3
Al_2O_3	0.71	1.12
TiO_2	0.06	0.10
Fe_2O_3	0.26	0.43
MnO	0.04	0.05
CaO	47.4	40.7
MgO	0.43	0.39
K_2O	0.33	0.61
Na_2O	0.11	0.13
P_2O_5	0.07	0.09
CO_2	37.9	32.5
F	0.01	0.02
S	*	0.01
Summa	99.73	99.45

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provnivå	Oxid	Karbonat
1-3 m	48.3	86.2
3-5 m	41.4	73.9



IGNABERGA B208

3D Kristianstad 4f

Kalksten
(Ignabergakalksten)

RN-koordinat 622165/137915

Prov uttaget från intervallen 0–3 m, 3–6 m, 6–9 m samt 9–11 m av en provborrning utförd av VIAK AB.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Borrning B 208

	0-3 m	3-6 m	6-9 m	9-11 m
SiO_2	19.6	8.9	14.1	57.0
Al_2O_3	1.64	0.53	0.75	2.98
TiO_2	0.10	0.05	0.07	0.09
Fe_2O_3	0.47	0.19	0.24	0.64
MnO	0.06	0.05	0.05	0.02
CaO	42.6	49.8	46.3	20.0
MgO	0.42	0.38	0.40	0.21
K_2O	0.68	0.33	0.41	1.94
Na_2O	0.28	0.11	0.11	0.38
P_2O_5	0.09	0.08	0.09	0.11
CO_2	33.8	39.5	37.0	16.0
F	0.02	0.01	0.01	0.02
S	*	0.01	0.01	0.01
Summa	99.77	99.94	99.54	99.40

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

Borrning B 208

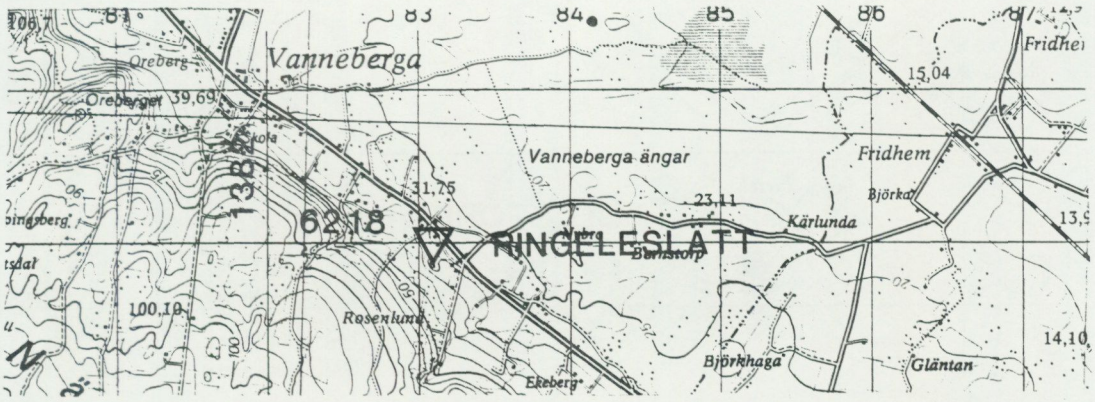
Ämne	Provintervall	
	0-3 m	3-6 m
Ba	2.5	3.1
Bi	*	*
Cd	*	*
Co	6.1	6.5
Cr	2	2
Cu	3.5	3.9
Mo	*	*
Ni	1	1
Pb	*	*
Sr	238	235
As	*	*
Zn	7.8	8.6
Hg	*	*
V	1	1

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provnivå	Oxid	Karbonat
0-3 m	43.1	76.9
3-6 m	50.3	89.8
6-9 m	47.1	84.1
9-11 m	20.4	36.4

Kvalitetsbedömning: Karbonat- och kalciumoxidhalter låga till medelhöga, magnesiumoxid- och svavelhalter mycket låga samt höga kiselsyrahalter.



RINGELESLÄTT 3C Kristianstad 3g

Kalksten RN-koordinat 621785/138315
(Skalgruskalksten)

Prov BIUS87046 har uttagits från en konglomeratnivå i ett nedlagt kalkstensbrott.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87046
SiO_2	9.4
Al_2O_3	1.53
TiO_2	0.03
Fe_2O_3	0.15
MnO	0.01
CaO	48.9
MgO	0.37
K_2O	0.64
Na_2O	0.33
P_2O_5	0.05
CO_2	38.8
F	*
S	0.01
Summa	100.22

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87046	49.4	88.2



ULLSTORP 3C Kristianstad 3g

Kalksten RN-koordinat 621645/138495
(Skalgruskalksten)

Prov BIUS87045 har uttagits ovanför en konglomeratnivå i ett nedlagt kalkstensbrott. Provet representerar ett 3 m mäktigt vertikalt avsnitt.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87045	8414792
SiO_2	3.2	2.5
Al_2O_3	0.19	0.12
TiO_2	0.01	0.02
Fe_2O_3	0.12	0.15
MnO	0.03	0.03
CaO	53.2	55.3
MgO	0.51	0.58
K_2O	0.09	0.09
Na_2O	0.05	0.02
P_2O_5	0.05	0.06
CO_2	42.4	-
F	*	-
S	0.01	0.03
Summa	99.86	

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01) och - ej analyserade ämnen.

Analys av prov 8414792 har utförts med XRF.

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

Provkod BIUS	Provnummer
	87045
Ämne	
Ba	2.5
Bi	*
Cd	*
Co	6.8
Cr	3
Cu	4.8
Mo	*
Ni	*
Pb	*
Sr	322
As	*
Zn	8.3
Hg	*
V	4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Ni<1, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87045	54.0	96.4

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

Provkod BIUS	Provnummer
	87045
Ämne	
Ba	2.5
Bi	*
Cd	*
Co	6.8
Cr	3
Cu	4.8
Mo	*
Ni	*
Pb	*
Sr	322
As	*
Zn	8.3
Hg	*
V	4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).



MALTESHOLM 2D Tomelilla 9h

Kalksten RN-koordinat 619800/138775
(Skalgruskalksten)

Prov har uttagits i nedlagt kalkstensbrott. Prov BIUS87039 representerar intervallet 2–4 m under kalkstenens högsta punkt i brottet och prov BIUS87038 representerar intervallet 4–7 m under nämnda punkt.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer		
	87038	87039	8414799
SiO_2	6.7	23.6	6.5
Al_2O_3	0.80	1.46	0.4
TiO_2	0.02	0.33	0.16
Fe_2O_3	0.15	0.46	0.27
MnO	0.02	0.03	0.03
CaO	51.3	40.8	51.8
MgO	0.29	0.25	0.39
K_2O	0.42	0.88	0.44
Na_2O	0.03	0.11	0.01
P_2O_5	0.03	0.03	0.05
CO_2	40.6	32.5	-
F	0.01	*	-
S	0.01	*	0.03
Summa	100.38	100.45	

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01) och - ej analyserade ämnen.
Analys av prov 8414799 har utförts med XRF.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

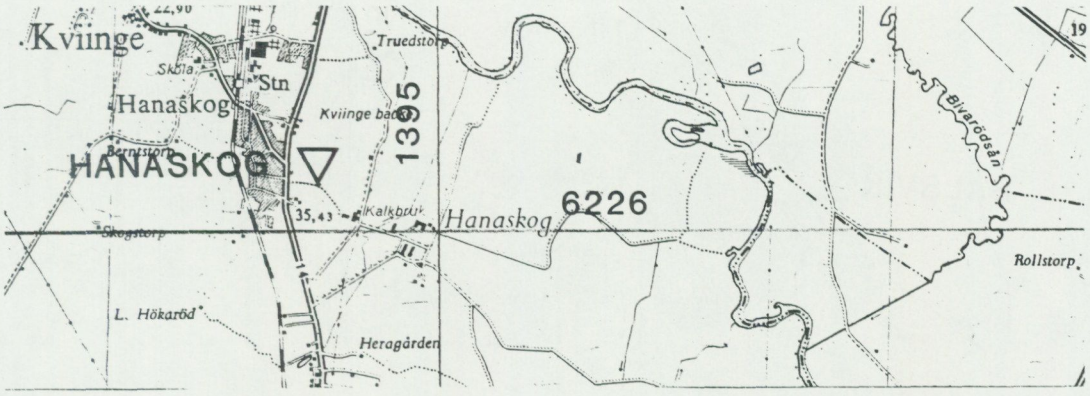
Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87038	51.7	92.3
87039	41.4	73.9

Halter spårmetaller uttryckta i ppm.

Provkod BIUS	Provnummer	
	87038	87039
Ämne		
Ba	2.1	3.6
Bi	*	*
Cd	*	*
Co	18.1	17.2
Cr	2	4
Cu	5.5	6.5
Mo	*	*
Ni	*	1
Pb	*	*
Sr	419	295
As	*	*
Zn	9.5	8.1
Hg	*	*
V	2	3

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05).



HANASKOG 3D Kristianstad 5i

Kalksten RN-koordinat 622630/199420
(Skalstoftkalksten)

Prov BIUS87044 har uttagits från nedlagt kalkstensbrott och representerar en ca 0.5 m mäktig profil.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87044
SiO_2	2.3
Al_2O_3	0.52
TiO_2	0.03
Fe_2O_3	0.40
MnO	0.11
CaO	53.0
MgO	0.55
K_2O	0.11
Na_2O	0.06
P_2O_5	0.12
CO_2	42.4
F	0.02
S	0.02
Summa	99.64

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87044	54.0	96.4



BALSVIK

3E Karlshamn 3a

Kalksten
(Skalstoft- och skalgruskalksten)

RN-koordinat 621870/140210

Prov BIUS87041, BIUS87042 och BIUS87043 har uttagits i ett nedlagt kalkstensbrott.

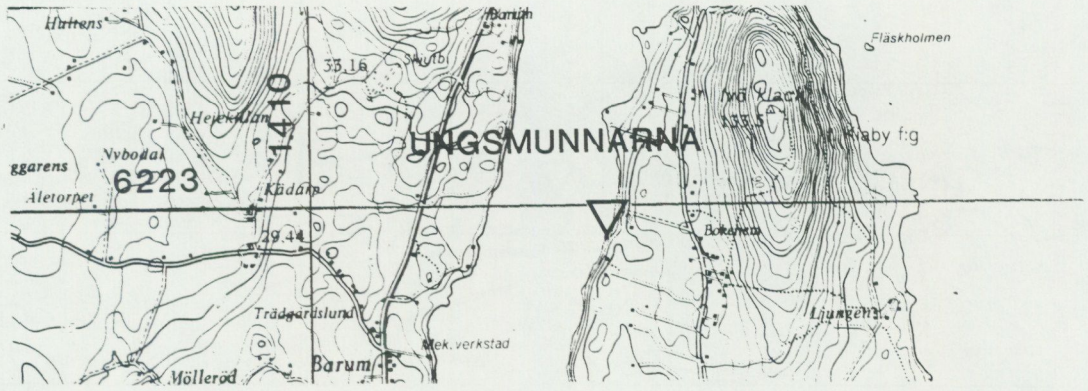
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer		
	87041	87042	87043
SiO_2	9.5	3.1	6.7
Al_2O_3	1.04	0.36	0.82
TiO_2	0.04	0.02	0.04
Fe_2O_3	0.86	0.37	0.54
MnO	0.04	0.08	0.08
CaO	48.4	52.6	50.2
MgO	0.57	0.60	0.53
K_2O	0.55	0.15	0.31
Na_2O	0.15	0.08	0.11
P_2O_5	0.39	0.12	0.16
CO_2	38.4	42.1	40.0
F	0.06	0.01	0.02
S	0.02	0.01	0.01
Summa	100.02	99.60	99.52

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87041	48.9	87.3
87042	53.6	95.7
87043	51.0	91.0



UNGSMUNNARNA 3E Karlshamn 4c

Kalksten RN-koordinat 622230/141180
(Skalgruskalksten)

Prov BIUS 87040 representerar en 2 m mäktig profil.

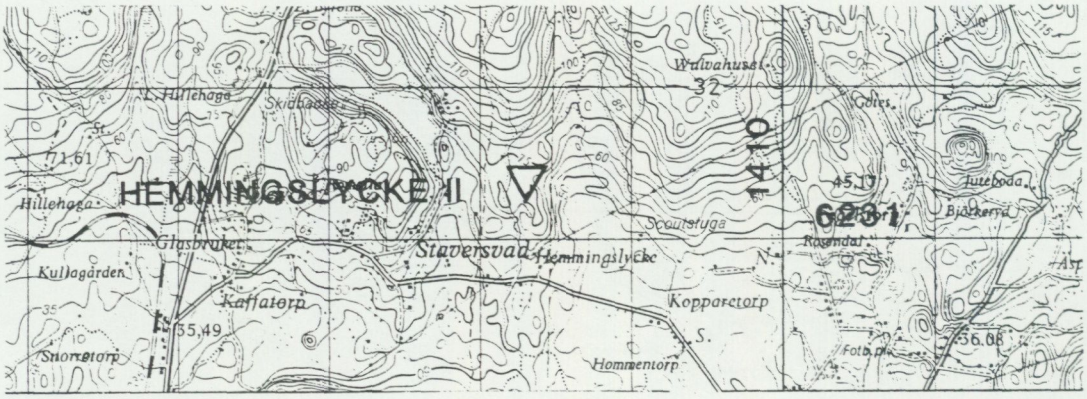
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87040
SiO_2	29.6
Al_2O_3	2.56
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.72
MnO	0.01
CaO	35.7
MgO	0.46
K_2O	1.32
Na_2O	0.35
P_2O_5	0.07
CO_2	28.5
F	0.02
S	0.01
Summa	99.37

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87040	36.3	64.8



HEMMINGSLYCKE II

3E Karlshamn 6b

Kalksten
(Skalgruskalksten)

RN-koordinat 623120/140830

Prov BIUS87047 har uttagits från kalkstensbrott.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87047
SiO_2	5.1
Al_2O_3	0.58
TiO_2	0.02
Fe_2O_3	0.38
MnO	0.02
CaO	51.8
MgO	0.55
K_2O	0.24
Na_2O	0.13
P_2O_5	0.12
CO_2	41.2
F	0.01
S	0.02
Summa	100.17

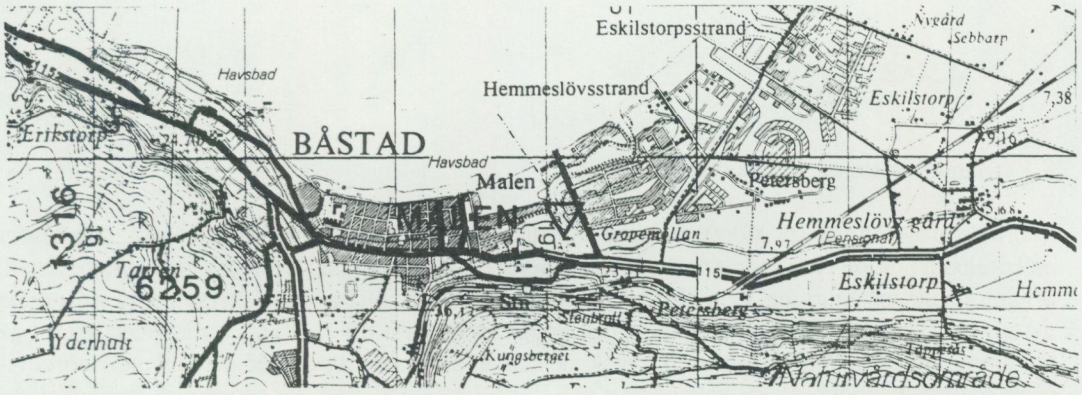
Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87047	52.5	93.7

Båstadsområdet

Kritbergarterna norr om Hallandsåsen förekommer i en nedförkastad sänka, Båstadsbäckenet, där de vilar direkt på urberget. Kritbergarterna täcks av 50–70 m mäktiga kvartära jordlager med undantag av ett smalt bälte längs Hallandsåsens nordsida där kritkalkstenarna går i dagen. Kritberggrunden utgörs litologiskt i huvudsak av en tämligen grov skalgruskalksten med inslag av icke-karbonatisk sand och grus.



MALENS KALKSTENSBROTT 4C Halmstad 1d

Kalksten RN-koordinat 625944/131911
(Skalgruskalksten)

Prov BIUS87003 har uttagits från den översta halvmetern av befintlig bank mellan Malens kalkstensbrott och Stensån, beskriven av Sivhed (1983).

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod	Provnummer
	87003
SiO_2	3.1
Al_2O_3	0.59
TiO_2	0.02
Fe_2O_3	0.15
MnO	0.02
CaO	53.1
MgO	0.42
K_2O	0.21
Na_2O	0.11
P_2O_5	0.04
CO_2	42.2
F	0.02
S	*
Summa	99.99

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87003	53.8	96.0

Kvalitetsbedömning: De provtagna kalkstenarna karakteriseras av starkt varierande karbonat- och kalciumoxidhalter. Magnesiumoxid- och svavelhalterna är genomgående mycket låga och kiselsyrahalterna höga.

8. KALMAR LÄN

8.1 Sammanfattning, sedimentär berggrund

Ehuru de öländska kalkstensförekomsterna är synnerligen omfattande, förekommer idag, dels såsom ett resultat av en mycket sträng naturskyddsreglering, dels beroende på relativt olönsam marknad, blygsam kalkstensbrytning. Den öländska kalkstenen har till följd av öns lagerstupning sin största mäktighet koncentrerad till öns östkust och uppgår som mest till ca 40 m. Kalkstenen utgörs av underordoviciska tunnlagrade till tjockbankade kalkareniter och kalcilutiter samt av mellanordoviciska mestadels tjockbankade kalkareniter och finknöliga kalcilutiter. Ur geokemisk synvinkel karakteriseras de öländska kalkstensförekomsterna av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, höga halter av kiseldioxid med undantag för Dalbykalkstenen samt genomgående mycket låga halter av magnesiumoxid och svavel med undantag för Latorpkalkstenen vid lokal Albrunna, där höga svavelvärden rapporterats föreligga.

8.2 Allmänt

Kännedomen om den paleozoiska berggrunden på Öland bygger dels på iakttagelser som gjorts i samband med allmängeologisk ytkartering, dels på dokumentation av olika borrningar som initierats som ett led i hydrogeologiska specialundersökningar, kolväteprospektering eller för rent vetenskapliga syften. För den nu genomförda undersökningen torde det vara befogat att betona att en begränsning gjorts med avseende på val av liksom antal analyserade provpunkter med hänvisning till de speciella krav länsstyrelsens naturvårdsenhet ställer när det gäller Ölands talrika unika och fridlysta lokaler.

8.3 Ölands kalkstensberggrund

Den paleozoiska berggrunden på Öland utgör västra randen av det baltiska bäckenet vars centrala delar ligger sydost om Gotland. En konsekvens av detta läge innebär sålunda för Ölands vidkommande att de sedimentära bergarterna kommer att stupa mot öster och sydost med en i allmänhet jämn flack stupning av 0.2°–0.3° mot sydost, dvs. något mer än vad markytan stupar öster om västra landborgen. Till följd härav är kalkstensmäktigheterna som regel störst på öns östsida. Generellt kan Ölands sedimentära berggrund indelas i en svit sandstenar, lerskiffrar, alunskiffrar och kalkstenar (fig. 1).

Ett karakteristiskt drag hos den öländska kalkstenen är dess extremt flacka, jämna överyta, vilket ger en speciell prägel åt landskapet. Välkänt är Stora Alvaret med dess imponerande areal av ca 300 kvadratkilometer. Kalkstenen bildades under ordoviciums två äldsta epoker, under- och mellanordovicium. De äldsta partierna kan studeras på ett flertal platser i den topografiskt mycket framträdande klinten, västra landborgen. Här är kalkstenens mäktighet endast några få meter, men till följd av ovan beskrivna lagerstupning ökar kalkstenens mäktighet successivt österut. Som en ytterligare konsekvens av lagerstupningen finns de yngre kalkstenslagren i öster. Oaktat förhållandet att kalkstenens överyta mestadels är flack förekommer dock ställvis överraskande stora nivåskillnader, vilka ej alltid återspeglas i markytan utan kan vara dolda av det annars så ringa jordtäcket.

Eftersom jordmäktigheterna som regel är obetydliga och kalkstenen ofta går i dagen inom stora områden, medger detta förhållande ett studium av det aktuella spricksystemet. Sålunda förekommer flera olika system av sprickor där det mest framträdande systemet är orienterat i SV–NO och SSV–NNO. Ett andra system har rapporterats ligga vinkelrätt mot ovannämnda och ett tredje förhållandevis vanligt system har sin huvudsakliga sprickriktning i N–S.

Stratigrafiskt sett inleds den öländska kalkstensberggrunden med en underordovicisk kalkstenssvit, benämnd Latorpkalkstenen. Denna kalksten är utformad som en tunnlagrad, ofta rikligt glau-

konitförande kalcilutit och med talrika diskontinuitetsytor (erosionsytor). På nordvästra Öland är det övre partiet av Latorpkalkstenen utbildat som en röd kalksten under det att på södra delen av ön motsvarande avsnitt utgörs av en grå kalksten. Närmast överliggande lager utgöres av Lannakalkstenen. I likhet med Latorpkalkstenen är Lannakalkstenen olikartat utbildad på norra och centrala delarna av ön jämfört med den i söder anstående kalkstenen. Sålunda förekommer i de norra och centrala delarna en undre röd kalcilutit och en övre grå till ljusbrun kalkarenit under det att motsvarande undre parti av formationen på södra Öland är utformad som en grå till svagt rödfärgad kalksten. Gränsen mot överliggande kalkstenskomplex utgörs av Holenkalkstenen, en på norra Öland grå kalkarenit med tunna men distinkta basala lager av oolit. Nämnda oolithorisonter finns ej utbildade söderut. Även Holenkalkstenen ändras faciellt söderut och övergår till en röd kalkstensvariant.

Den mellanordoviciska lagerserien inleds med Segerstadkalkstenen, en förhållandevis tjockbankad, röd kalkarenit som på rent litologiska grunder ej kan skiljas från underliggande Holenkalksten. Segerstadkalkstenen överlagras av Skärlövkalkstenen, en röd, knölig, lerhaltig kalksten, som i sin tur överlagras av den omväxlande röda och grå Sebykalkstenen. Närmast yngre formation utgörs av Folkeslundakalkstenen, en grå, kalkarenitisk kalksten som bildar underlag för Furudal- respektive Källa- och Persnäsformationerna. På södra Öland består Furudalformationens kalkstenar av tjockbankade till finknöliga grå kalcilutiter under det att på norra Öland de aktuella kalkstenarna är annorlunda till sin faciella utformning, vilket motiverat definierandet av två nya formationsbegrepp, Källa- och och Persnäsformationerna. Yngre än dessa formationer är Dalbykalkstenen, vars övre del är den enda på Öland anstående enheten och som till sin uppbyggnad utgöres av en grå, ofta knölig kalkarenit. Litologiskt sett är denna kalksten ej möjlig att differentiera från den äldre Persnäskalkstenen varför definitionen har givits på topostratigrafiska grunder.

	Norra Öland	**Södra Öland**
MELLANORDOVICIUM	Dalby	Dalby
	Persnäs	
		Furudal
	Källa	
	Folkeslunda	Folkeslunda
	Seby	Seby
	Skärlöv	Skärlöv
	Segerstad	Segerstad
UNDERORDOVICIUM	Holen	Holen
	Lanna	Lanna
	Latorp	Latorp

Fig. 1. Stratigrafiska enheter, Ordovicium.

8.4 Kalkstensmäktigheter

Den öländska kalkstenens mäktighet är starkt varierande från att vara endast några få meter i väster till att österut successivt öka till ett 40-tal meter. Lokala variationer i mäktigheterna förekommer dock ofta. Sålunda varierar Latorpkalkstenen mellan 1 och 3 meter. Lannakalkstenens motsvarande variation i mäktighet ligger mellan 2.5 och drygt 4 meter. Den närmast yngre Holenkalkstenen däremot uppvisar ej några större mäktighetsvariationer utan mäter 9–10 m såväl på norra som södra delarna av ön. Segerstadkalkstenens variation i mäktighet har rapporterats ligga mellan 2.5 och 5 m samt Skärlövformationens kalkstenar mellan 1.5 och 2 m. För Folkeslunda-, Furudal-, Källa/Persnäs- samt Dalbyformationerna finns ej dokumenterat några stora mäktighetsvariationer utan nämnda formationer mäter tämligen genomgående respektive 3 m, 7.5 m och 6 m.

8.5 Jordmäktigheter

Jordmäktigheterna på Öland är som tidigare omnämnts mycket små varför berggrunden går i dagen ofta inom ansenliga och vidsträckta ytor. En beräkning som utförts i samband med kartering av södra Öland har sålunda givit vid handen att andelen kalt berg inom det aktuella karterade området utgör inte mindre än 2/3 av områdets totala yta. För en mer detaljerad framställning rörande jordlagrens mäktighet hänvisas till SGUs beskrivningar till jordartskartor.

8.6 Täkter och produktion

Alltsedan medeltiden har kalkstenbrytning förekommit på många platser på Öland, och som en följd av dagbrottstekniken, som för det mesta varit förhärskande på ön, har stenbrotten fått en förhållandevis stor utbredning med omfattande sår i landskapet, ett förhållande som redan på 1700-talet kommenterades av Linné. På norra Öland har sålunda kalksten tidigare brutits vid Sandvik, Hallnäs, Källa samt längs klinten. Kalkstensbrytning på mellersta Öland har förekommit i huvudsak vid Djupvik samt i Hässlebybrottet. På södra Öland har tidigare funnits ett större kalkstensbrott nordost om Grönhögens, i vilket betydande mängder kalksten utvunnits för framställning av bränd kalk och cement samt för tillverkning av trädgårdssten.

På norra Öland sker kalkstensbrytning idag främst vid Hornudden och Gillberga. Verksamheten vid sistnämnda stenbrott är mycket omfattande; det årliga uttaget ligger mellan 5 000–10 000 ton. Förutom att kalkstenen används till trädgårdssten nyttjas den ävenledes som prydnadssten. Som byggnadssten har den haft sin självklara plats vid uppförandet av en mängd öländska kyrkor. På mellersta delen av ön äger kalkstensbrytning rum väster om Johannesberg, där brytningen beroende på omfattande ytlig karstvittring måst ske på ovanligt stort djup. Vidare förekommer omfattande kalkstensbrytning vid Greby. På södra Öland ligger kalkstensbrytningen koncentrerad till ett brott nordost om Albrunna. Brottet mäter 1 km^2 och brytningsdjupet varierar mellan 10 och 20 m. Årligen uttages ca 100 000 ton kalksten, vilken främst kommer till användning inom cementtillverkningen. Det bör framhållas att nämnda brott hade sina glansdagar under 1960- och 1970-talen, då betydligt större kvantiteter bröts. I det gamla kalkstensbrottet NO om Grönhögen bryts i dag kalksten för framställning av bl.a. jordbrukskalk.

I det följande skall lämnas en översikt (alfabetiskt ordnad efter tillståndsinnehavare) av bergtäkter med nu (1988) löpande täkttillstånd.

Tillståndsinnehavare: Cementa AB
Tillstånd t.o.m.: 1994
Fastighet: Albrunna 29:1
Socken: S. Möckleby
Volym/areal: 435 000 m^3/67 000 m^2

Tillståndsinnehavare: Harry Engelholm
Tillstånd t.o.m.: 1990
Fastighet: Borgholm 8:6
Socken: Räpplinge
Volym/areal: 2 600 m^3/660 m^2

Tillståndsinnehavare: Lars Johansson
Tillstånd t.o.m.: 1989
Fastighet: Lofta 3:2
Socken: Föra
Volym/areal: 5 000 m^3/3 500 m^2

Tillståndsinnehavare: Robert Johansson Stenhuggeri AB
Tillstånd t.o.m.: 1993
Fastighet: Horn 1:81 och 1:117
Socken: Högby
Volym/areal: 40 000/m^3/29 000 m^2

Tillståndsinnehavare: Sigurd Johansson
Tillstånd t.o.m.: 1992
Fastighet: Greby by samf mark
Socken: Räpplinge
Volym/areal: 1 400 m^3/1 500 m^2

Tillståndsinnehavare: Roy Karlsson
Tillstånd t.o.m.: 1989
Fastighet: Åketorp 2:3, 3:3 och 5:1
Socken: Räpplinge
Volym/areal: inga uppgifter föreligger

Tillståndsinnehavare: Bernt Sunesson
Tillstånd t.o.m.: 1992
Fastighet: Greby 9:1
Socken: Räpplinge
Volym/areal: inga uppgifter föreligger

Tillståndsinnehavare: Stefan Sunesson
Tillstånd t.o.m.: 1993
Fastighet: Åketorp 2:3 och 3:3
Socken: Räpplinge
Volym/areal: 10 000 m^3/10 000 m^2

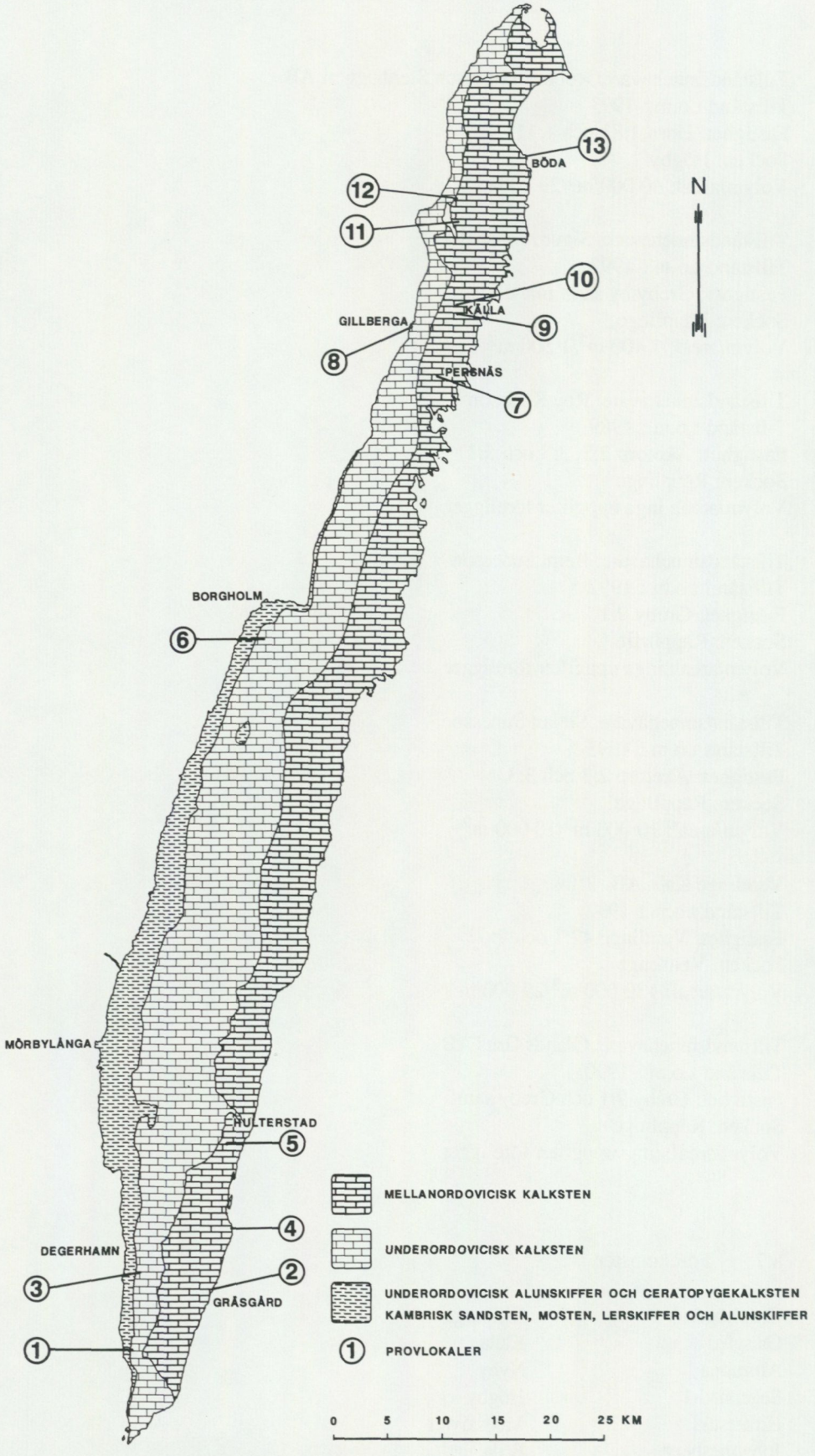
Ventlinge Kalk AB
Tillstånd t.o.m.: 1992
Fastighet: Ventlinge 42:1 och 7:62
Socken: Ventlinge
Volym/areal: 130 000 m^3/29 000 m^2

Tillståndsinnehavare: Ölands Grus AB
Tillstånd t.o.m.: 1990
Fastighet: Greby 9:1 och Greby samf
Socken: Räpplinge
Volym/areal: inga uppgifter föreligger

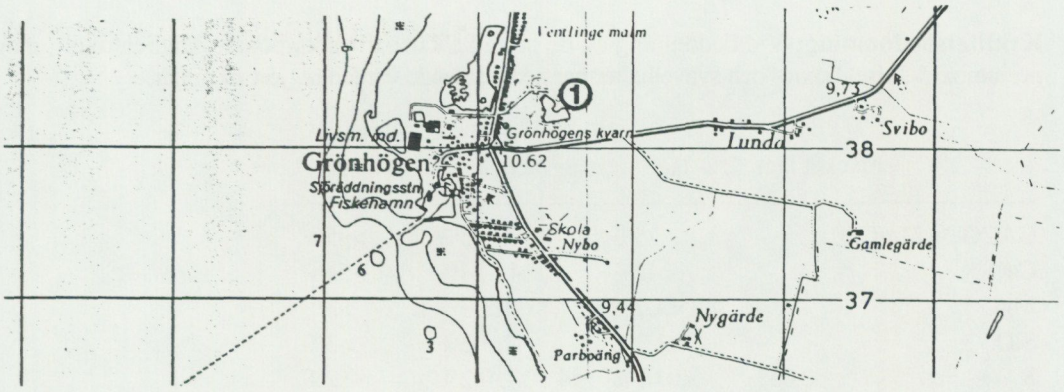
8.7 Förekomster

Grönhögen
Gräsgård
Albrunna
Segerstad-1
Hulterstad
Johannesberg
Persnäs
Gillberga
Källa
Nyby
Högby
Mensalvret
Böda

FÖRENKLAD KARTA ÖVER ÖLANDS BERGGRUND



Projekt Karbonat i berg
SGU, Berggrundsbyrån 1988



GRÖNHÖGEN 3G Kristianopel 7 h

Kalksten RN-koordinat 623830/153760

Allmän geologisk beskrivning: Vid Grönhögen bryts kalksten ner till ett djup av ca 5 m. Kalkstenen krossas och används övervägande som jordförbättringsmedel. Det är mestadels en grovkornig, tjockbankad, grå till svagt brun underordovicisk kalksten. De översta drygt 0.5 m utgöres av Holenkalksten, men gränsen mot den underliggande Lannakalkstenen respektive Latorpkalkstenen är ej helt definierad. Stenbrottet är delvis vattenfyllt men vid lågt vattenstånd kan den underliggande Latorp- och Ceratopygekalkstenen studeras.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från två nivåer. Referensnivå utgöres av det s.k. cystoidélagret, som återfinns ca 0.5 m under markytan. Lagret är lätt att känna igen på grund av sin karakteristiska uppbyggnad av cystoideer – små centimeterstora ofta kalkcitfyllda klot, i folkmun kända under namnet kristalläpplen.

BINB88003 0.0-0.5 m under referensnivån (Holenkalksten)
BINB88004 4.0-4.5 m under referensnivån (Latorpkalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BINB	Provnummer	
	88003	88004
SiO_2	3.6	8.3
Al_2O_3	1.17	2.73
TiO_2	0.03	0.12
Fe_2O_3	0.72	1.00
MnO	0.19	0.13
CaO	51.7	47.4
MgO	0.40	0.62
K_2O	0.29	0.73
Na_2O	0.04	0.03
P_2O_5	0.20	0.04
CO_2	41.1	37.9
F	0.05	0.04
S	<0.01	0.21
Summa	99.50	99.25

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB 88003	52.36	93.46
BINB 88004	48.28	86.18

Kvalitetsbedömning: Vid bedömning av de olika kalkstenarnas karbonat-, kalciumoxid-, magnesiumoxid-, kiseldioxid- och svavelhalter har nedanstående värden utgjort riktlinjer.

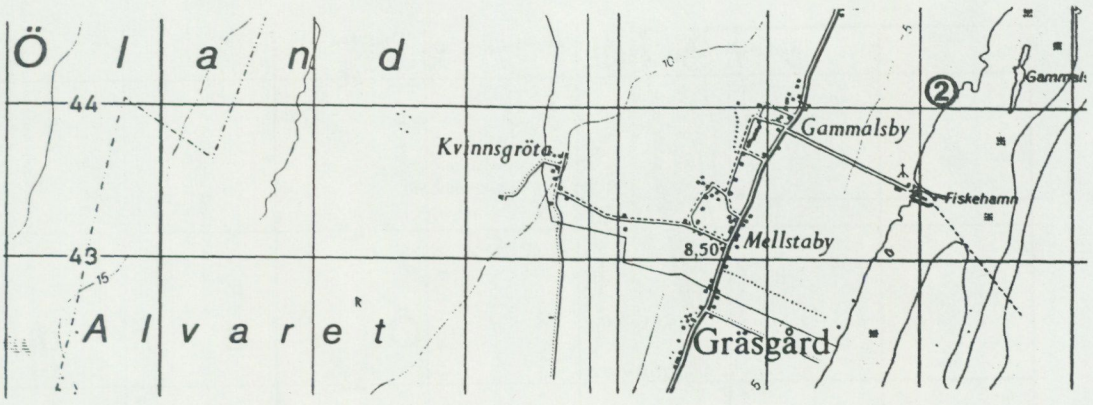
	mycket lågt	lågt	medel	högt
$CACO_3 + Mg(CO_3)_2$		75%	75-95%	>95%
CaO		<42%	42-54%	>54%
MgO		<1.7%	1.3-3%	>3%
SiO_2		<1.3%	1.3-3%	>3%
S	<0.05%	<0.01%	0.1-0.2%	>0.2%

mycket låg	låg	hög	mycket hög
<10	10-19	20-40	>40

De båda formationernas kalkstenar kännetecknas av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter. Magnesiumoxidhalterna är mycket låga och kiseldioxidhalterna uppvisar höga värden. Svavelhalten är mycket låg i prov BINB88003, under det att prov BINB88004 uppvisar mycket hög halt.



Fig. 2. Grönhögens kalkstensbrott. Foto Åke Bruun.



GRÄSGÅRD 3G Kristianopel 8 i

Kalksten RN-koordinat 624410/154520

Allmän geologisk beskrivning: En strandblottning ca 700 m norr om Gräsgårds fiskehamn. Bergytan inom detta område representerar den yngsta bevarade kalkstenen på södra Öland, Furudal-kalkstenen. Det är en ljusgrå mestadels tjockbankad och finkornig kalksten.

Provtagning: Prov för kemisk analys har uttagits från markytan invid strandkanten:

BINB87057 (Furudalkalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BINB

	Provnr 87057
SiO_2	7.2
Al_2O_3	2.43
TiO_2	0.08
Fe_2O_3	0.96
MnO	0.21
CaO	47.7
MgO	0.67
K_2O	0.63
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.05
CO_2	38.3
F	0.05
S	<0.01
Summa	98.34

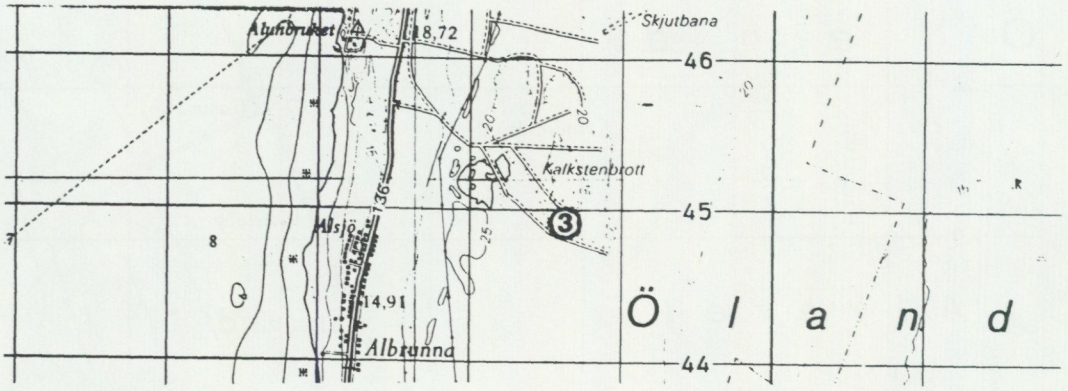
Halter spårelement uttryckta i ppm

Ämne	Prov BINB87057
Ba	14.1
Bi	<5.
Cd	<0.5
Co	6.5
Cr	3.
Cu	4.9
Mo	<2.
Ni	12.
Pb	9.
Sr	214.
As	<5.
Zn	9.6
Hg	<0.05
V	4.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87057	48.79	87.09

Kvalitetsbedömning: Furudalkalkstenen uppvisar medelhög karbonat- och kalciumoxidhalt, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt samt mycket låg svavelhalt.



ALBRUNNA 3G Kristianopel 8 h

Kalksten RN-koordinat 624510/153850

Allmän geologisk beskrivning: Albrunna kalkstensbrott ligger ca 1 km öster om landsvägen mellan Södra Möckleby och Albrunna. Tidigare har Cementa brutit till ett djup av 10 m, men numera sker brytning i mindre skala och då begränsad till de översta kalkstenslagren. Materialet används huvudsakligen till framställning av anläggningscement. Kalkstenen kan stratigrafiskt indelas i en undre drygt 3 m grå och svagt brun glaukonit- och pyritrik tjockbankad, övervägande finkornig kalksten (Latorpkalksten), som delvis är mellanlagrad av tunna skikt av glaukonitsand. Generellt är glaukonitkoncentrationen störst i de undre kalkstenslagren och minskar successivt uppåt i lagerföljden. Därpå följer en ca 3 m tjockbankad grå och ställvis svagt gul grovkornig kalksten (Lannakalksten), med en tydlig hämatitmineralisering mellan de övre kalkstenslagren. Den exakta gränsen mellan Latorp- och Lannakalkstenen är f.n. ej exakt definierad. De yngsta delarna inom stenbrottet utgörs av en drygt 3 m svagt gul och rödaktig, mestadels tjockbankad och grovkornig kalksten, Holenkalksten. I de undre delarna förekommer rikligt med cystoideer (jfr. lokal Grönhögen). Den exakta gränsen mot den underliggande Lannakalkstenen är ej fastställd.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från sex nivåer. Provernas referensnivå utgörs av kalkstenssekvensens gräns mot den underliggande Ceratopygeskiffern (fig. 3).

BINB87025	9.3–9.9 m	(Holenkalksten)
BINB87021	7.3–7.9 m	(Holenkalksten)
BINB87017	5.2–5.7 m	(Lannakalksten)
BINB87011	2.4–3.25 m	(Latorpkalksten)
BINB87009	1.7–2.0 m	(Latorpkalksten)
BINB87008	0.8–1.3 m	(Latorpkalksten)

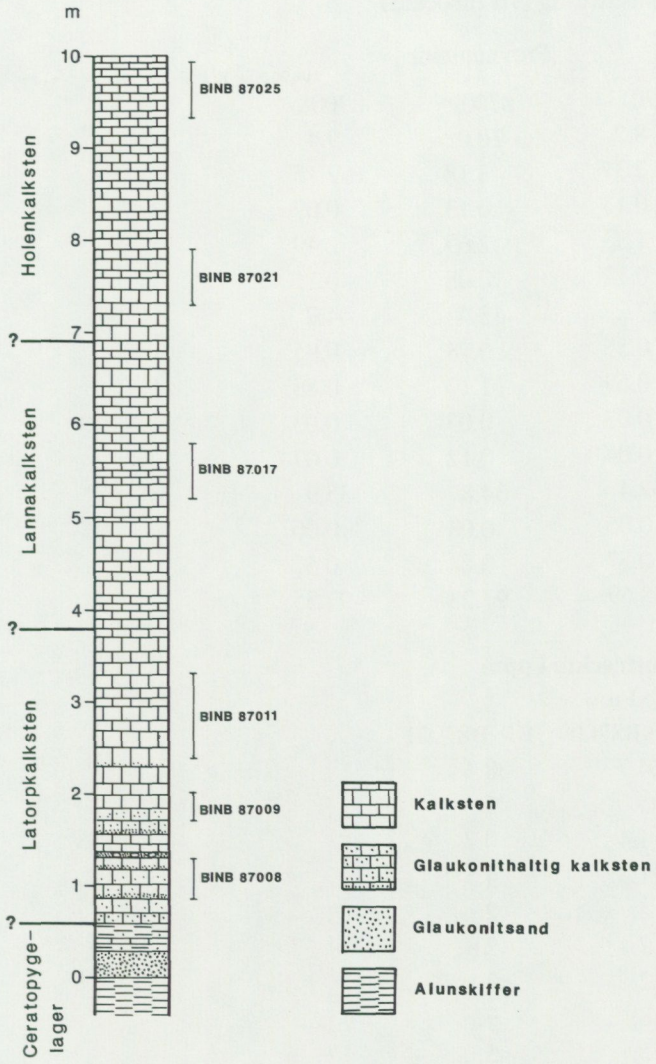


Fig. 3. Albrunna kalkstensbrott. Förenklad litologisk indelning med provnivåer.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BINB

	Provnummer		
	87025	87021	87017
SiO_2	5.0	5.3	6.1
Al_2O_3	1.32	1.39	1.73
TiO_2	0.07	0.08	0.10
Fe_2O_3	1.03	1.46	1.52
MnO	0.15	0.12	0.22
CaO	50.5	49.5	48.7
MgO	0.52	0.56	0.52
K_2O	0.42	0.47	0.58
Na_2O	0.04	0.02	0.02
P_2O_5	0.04	0.04	0.21
CO_2	39.9	39.2	38.6
F	0.03	0.03	0.06
S	<0.01	<0.01	<0.01
Summa	99.03	98.18	98.37

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BINB

	Provnummer		
	87011	87009	87008
SiO_2	8.2	10.0	9.4
Al_2O_3	2.37	3.18	2.15
TiO_2	0.13	0.13	0.09
Fe_2O_3	1.33	2.69	2.49
MnO	0.12	0.08	0.11
CaO	47.2	43.4	44.7
MgO	0.55	0.78	0.95
K_2O	0.69	1.10	0.88
Na_2O	0.03	0.03	0.03
P_2O_5	0.04	0.12	0.07
CO_2	37.4	34.8	35.9
F	0.06	0.08	0.06
S	0.57	0.84	0.52
Summa	98.69	97.23	97.35

Halter spårelement uttryckta i ppm

Ämne	Prov	
	BINB87009	BINB87021
Ba	64.7	38.4
Bi	<5.	<5.
Cd	1.4	0.7
Co	11.3	4.5
Cr	4.	2.
Cu	7.4	2.9
Mo	<2.	<2.
Ni	8.	9.
Pb	5.	<5.
Sr	186	188
As	8.	<5.
Zn	5.4	6.3
Hg	<0.05	<0.05
V	4.	3.

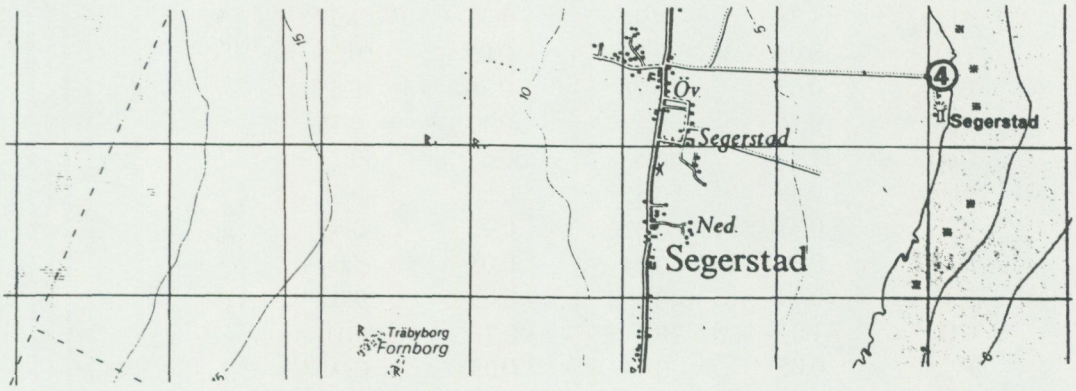
Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87025	50.83	90.73
BINB87021	49.94	89.14
BINB87017	49.18	87.78
BINB87011	47.65	85.05
BINB87009	44.34	79.14
BINB87008	45.74	81.64

Kvalitetsbedömning: Samtliga formationers kalkstenar kännetecknas av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låga magnesiumoxidvärden, höga kiseldioxidhalter samt mycket låga svavelhalter med undantag för Latorpkalkstenen, som håller höga svavelvärden.



Fig. 4. Albrunna kalkstensbrott. Foto Åke Bruun.



SEGERSTAD-1 3G Kristianopel 9 j

Kalksten RN-koordinat 624940/154710

Allmän geologisk beskrivning: Kärnborrningen Segerstad-1 omfattar de stratigrafiska enheterna Segerstad-, Holen-, Lanna-, Latorp- och Ceratopygekalksten. Exakta stratigrafiska gränsen mellan de olika enheterna är ännu ej fastställd.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från följande nivåer (meter under markytan).

BIGK88011	Segerstad-1	1.75–2.18 m	(Segerstadkalksten?)
BIGK88012	Segerstad-1	3.3–4.0 m	(Holenkalksten?)
BIGK88013	Segerstad-1	6.5–7.0 m	(Holenkalksten)
BIGK88014	Segerstad-1	11.0–11.7 m	(Holenkalksten)
BIGK88015	Segerstad-1	12.5–13.0 m	(Holenkalksten)
BIGK88016	Segerstad-1	13.5–14.0 m	(Lannakalksten)
BIGK88017	Segerstad-1	16.2–16.67 m	(Lannakalksten)
BIGK88018	Segerstad-1	16.7–17.1 m	(Lannakalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov			
	BIGK88011	BIGK88012	BIGK88013	BIGK88014
SiO_2	5.7	12.0	5.2	3.7
Al_2O_3	1.91	4.09	1.75	1.30
TiO_2	0.10	0.21	0.10	0.06
Fe_2O_3	1.98	1.64	1.08	0.60
MnO	0.21	0.22	0.19	0.19
CaO	48.6	43.0	50.0	51.8
MgO	0.59	0.78	0.54	0.45
K_2O	0.50	1.02	0.45	0.29
Na_2O	0.04	0.05	0.04	0.04
P_2O_5	0.09	0.05	0.05	0.04
CO_2	39.1	34.8	40.0	41.2
F	0.04	0.07	0.04	0.04
S	<0.01	<0.01	<0.01	0.0
Summa	98.77	97.94	99.45	99.78

	Prov			
	BIGK88015	BIGK88016	BIGK88017	BIGK88018
SiO_2	4.0	5.5	4.6	4.8
Al_2O_3	1.38	1.94	1.74	1.77
TiO_2	0.08	0.11	0.09	0.09
Fe_2O_3	0.67	1.71	0.76	0.65
MnO	0.16	0.19	0.17	0.15
CaO	51.4	49.6	50.6	50.7
MgO	0.48	0.55	0.56	0.56
K_2O	0.37	0.52	0.42	0.43
Na_2O	0.06	0.04	0.05	0.04
P_2O_5	0.12	0.06	0.05	0.05
CO_2	41.0	39.2	40.2	40.1
F	0.05	0.04	0.03	0.04
S	<0.01	0.17	0.13	0.03
Summa	99.78	99.63	99.40	99.41

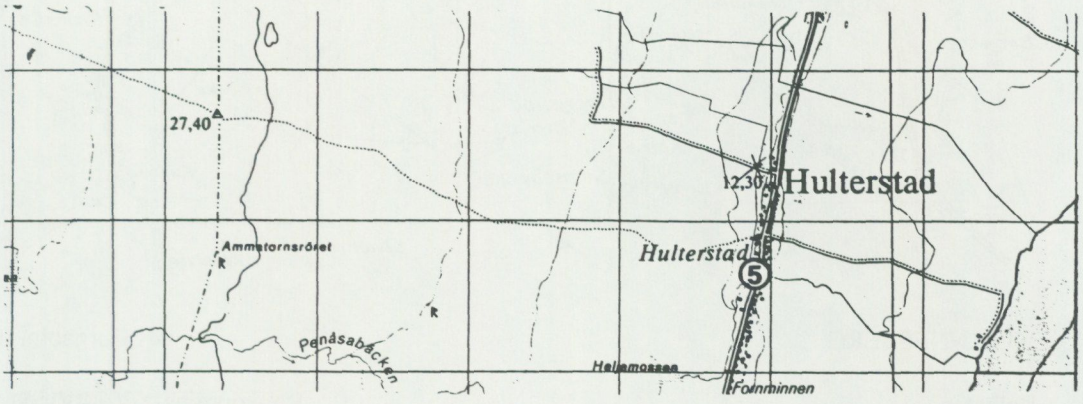
Spårelement (Al i %, resterande element i ppm)

Prov	BIGK88011
Al	0.318
Ba	21.5
Bi	<5.
Cd	<0.5
Co	4.6
Cr	3.
Cu	4.5
Mo	<2.
Ni	13.
Pb	<5.
Sr	188.
As	<5.
Zn	7.7
Hg	<0.05
V	3.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BIGK88011	49.81	88.91
BIGK88012	44.34	79.14
BIGK88013	50.96	90.96
BIGK88014	52.49	93.69
BIGK88015	52.23	93.23
BIGK88016	49.94	89.14
BIGK88017	51.21	91.41
BIGK88018	51.09	91.19

Kvalitetsbedömning: Segerstad-, Holen- samt Lannakalkstenarna uppvisar medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, något lägre värden för Segerstadkalkstenen än för Holen- och Lannakalkstenarna. Magnesiumoxidhalterna är genomgående mycket låga. Kiseldioxidhalterna är höga, särskilt i de övre lagren av Holenkalkstenen. Svavelhalterna är mycket låga för Segerstad- och Holenkalkstenarna under det att Lannakalkstenarna karakteriseras av medelhöga svavelhalter.



HULTERSTAD 4G/4H Kalmar/Runsten 1 j

Kalksten RN-koordinat 625835/154690

Allmän geologisk beskrivning: I en bäckskärning intill landsvägen ca 550 m söder om Hulterstads kyrka utgörs berggrunden av intensivt rödbrun och förhållandevis tjockbankad Segerstadkalksten. Enhetens totala mäktighet på södra Öland har i borrkärnan Gammalsby-1 uppmätts till 2.86 m.

Provtagning: Ett prov för kemisk analys har uttagits skärningen:

BINB87053 (Segerstadkalksten)

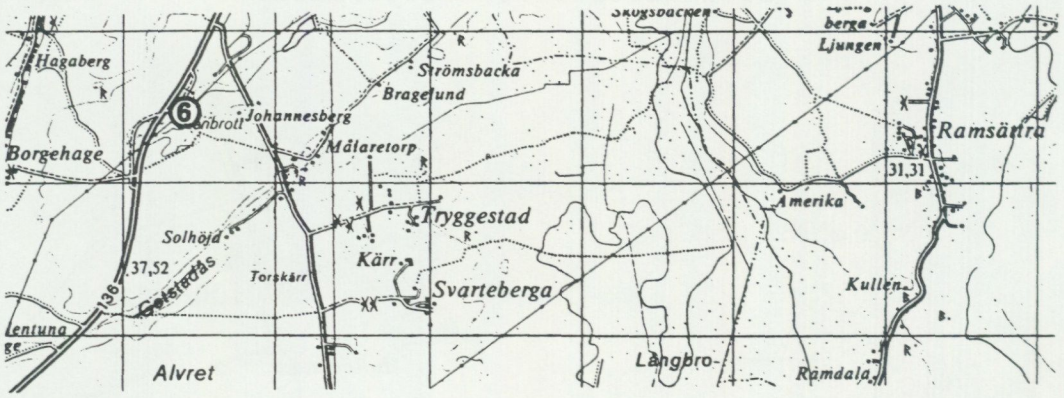
Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87053
SiO_2	7.7
Al_2O_3	2.49
TiO_2	0.09
Fe_2O_3	1.41
MnO	0.20
CaO	47.2
MgO	0.74
K_2O	0.70
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.03
CO_2	38.0
F	0.06
S	0.02
Summa	98.68

Syraneutraliserande förmåg uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87053	48.41	86.41

Kvalitetsbedömning: Segerstadkalkstenen uppvisar medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt samt mycket låg svavelhalt.



JOHANNESBERG 5H Borgholm 0 a

Kalksten RN-koordinat 630340/155140

Allmän geologisk beskrivning: Kalkstensbrott beläget intill väg 136, omedelbart söder om flygfältet vid Borgholm. Kalkstenen bryts till ett djup av ca 4 m och utgörs av en omväxlande rödbrun och mörkgrå Lannakalksten. Brytning sker i blygsam skala och huvudsakligt användningsområde är för byggnadsstensändamål.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från två nivåer. Provernas referensyta utgöres av en tydlig diskontinuitetsyta, populärt ofta benämnd "Blommiga bladet" på grund av dess karakteristiska gul- och rödbrokiga färg. Ytan återfinns i de basala lagren av stenbrottet.

BINB88001 2.2–2.7 m över referensnivån (Lannakalksten)
BINB88002 0.1–0.6 m över referensnivån (Lannakalksten)

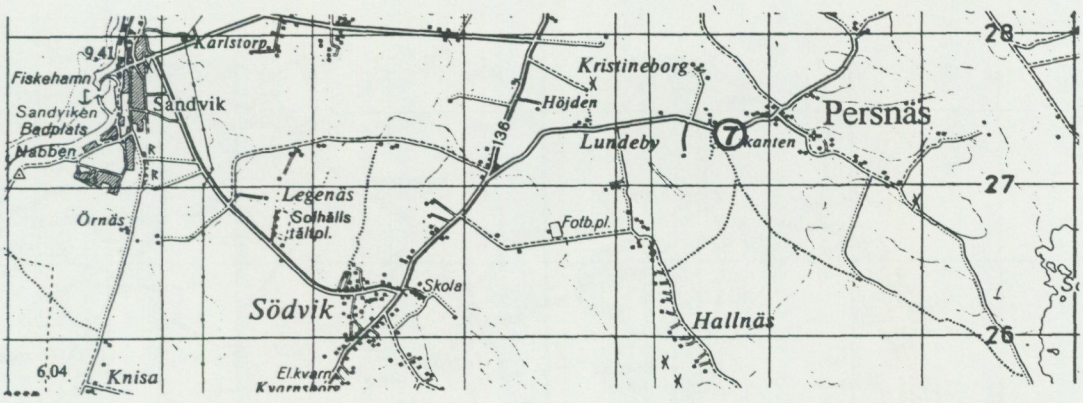
Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov	
	BINB88001	BINB88002
SiO_2	4.0	9.5
Al_2O_3	1.38	2.91
TiO_2	0.05	0.15
Fe_2O_3	0.97	2.37
MnO	0.18	0.17
CaO	51.3	45.6
MgO	0.52	0.66
K_2O	0.35	0.80
Na_2O	0.04	0.03
P_2O_5	0.05	0.05
CO_2	40.7	36.5
F	0.05	0.06
S	0.02	<0.01
Summa	99.61	98.81

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB88001	51.85	92.55
BINB88002	46.50	83.00

Kvalitetsbedömning: Lannaformationens kalkstenar karakteriseras av medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter (dock högre för prov BINB88001), mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt (mer än dubbelt så stor för prov BINB88002), samt mycket låg svavelhalt.



PERSNÄS 5H Borgholm 5 d

Kalksten RN-koordina 632730/156750

Allmän geologisk beskrivning: Ett övergivet vattenfyllt kalkstensbrott intill landsvägen, ca 500 m väster om Persnäs kyrka. Berggrunden utgörs här av mellanordovicisk Persnäskalksten, en till övervägande del grå, tjockbankad kalksten. Persnäskalkstenens totala mäktighet uppgår till 5.15 m (kalkylerad mäktighet från kärnborrningen Böda Hamn-1).

Provtagning: Ett prov för kemisk analys har uttagits från ovannämnda kalkstensbrott.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87064
SiO_2	5.5
Al_2O_3	1.92
TiO_2	0.06
Fe_2O_3	1.20
MnO	0.20
CaO	49.7
MgO	0.55
K_2O	0.50
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.65
CO_2	39.6
F	0.12
S	<0.01
Summa	100.06

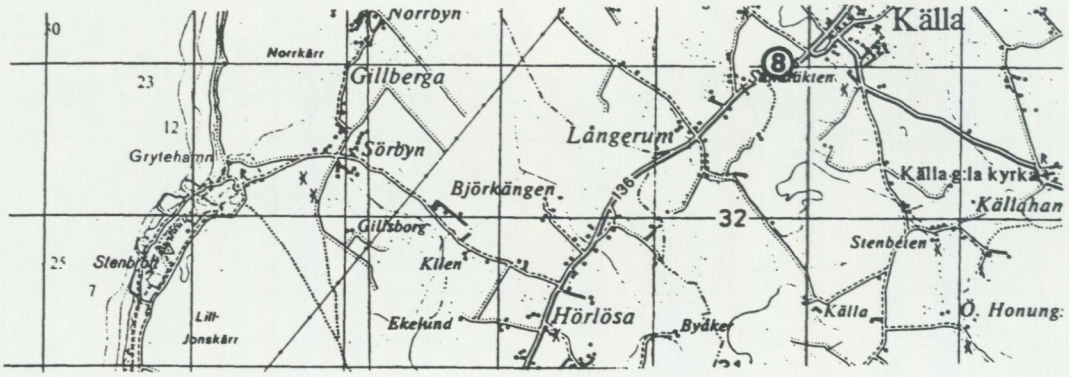
Spårelement (Al i %, resterande element i ppm)

Ämne	Prov BINB87064
Al	0.398
Ba	57.7
Bi	<5.
Cd	<0.05
Co	8.4
Cr	6.
Cu	11.8
Mo	<2.
Ni	12.
Pb	6.
Sr	195.
As	<5.
Zn	8.8
Hg	<0.05
V	12.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87064	50.45	90.05

Kvalitetsbedömning: Persnäskalkstenen uppvisar medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt samt mycket låg svavelhalt.



GILLBERGA 5H Borgholm 6 d

Kalksten RN-koordinat 633220/156610

Allmän geologisk beskrivning: I Gillberga stenbrott bryts f.n. kalksten till ett djup av ca 16 m. De undre ca 2.25 m utgörs av en tjockbankad, finkornig rödbrun Lannakalksten. Kalkstenen används övervägande för byggnadsändamål. Enheten avslutas med en ca 3.0 m grå kalksten med spridda korn av glaukonit. Ca 0.5 m under gränsen mellan den röda och grå kalkstenen återfinns det s.k. "Blodläget", ett ca 10 cm tjockt lager där oftast tre av erosionsytorna, varav särskilt en av dem, är tydligt impregnerade av rödbrun hämatit. Ytorna har ett karakteristiskt "vårt"-liknande utseende och är lätta att känna igen. Lannakalkstenen överlagras av både tunn- och tjockbankad grå Holenkalksten, som i vissa nivåer är glaukonitrik och ger kalkstenen en markerat grönaktig färg. Även tunna skikt med glaukonitsand förekommer. De översta lagren närmast markytan är grå med mindre inslag av glaukonit.

Provtagning: Prover för kemisk analys har uttagits från sju nivåer. Provernas referensnivå utgöres av ovan nämnda "Blodläget"-lagers överyta (fig. 5).

BINB87042	11.2–12.0 m	över referensytan	(Holenkalksten)
BINB87040	9.5–10.0 m	över referensytan	(Holenkalksten)
BINB87038	7.5–8.8 m	över referensytan	(Holenkalksten)
BINB87034	3.5–4.0 m	över referensytan	(Holenkalksten)
BINB87030	1.0–2.0 m	över referensytan	(Lannakalksten)
BINB87029	0.0–0.5 m	över referensytan	(Lannakalksten)
BINB87044	1.0–2.0 m	över referensytan	(Lannakalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov			
	BINB87042	BINB87040	BINB87038	BINB87034
SiO_2	1.7	3.5	7.0	10.4
Al_2O_3	0.66	0.93	1.64	2.80
TiO_2	0.02	0.01	0.06	0.09
Fe_2O_3	0.67	1.26	1.70	3.93
MnO	0.17	0.16	0.13	0.16
CaO	53.2	51.0	48.2	42.8
MgO	0.33	0.42	0.56	0.75
K_2O	0.12	0.47	0.69	1.32
Na_2O	0.03	0.04	0.04	0.04
P_2O_5	0.30	0.99	1.23	1.09
CO_2	41.9	40.2	38.4	33.8
F	0.07	0.15	0.18	0.19
S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Summa	99.18	99.14	99.84	97.38

	Prov		
	BINB87030	BINB87029	BINB87044
SiO_2	4.0	4.3	6.6
Al_2O_3	1.31	1.49	2.07
TiO_2	0.05	0.06	0.10
Fe_2O_3	0.86	0.88	1.04
MnO	0.17	0.16	0.16
CaO	51.2	50.9	49.1
MgO	0.46	0.56	0.62
K_2O	0.31	0.36	0.54
Na_2O	0.03	0.04	0.03
P_2O_5	0.24	0.06	0.05
CO_2	40.5	40.4	39.0
F	0.07	0.04	0.04
S	0.02	<0.01	<0.01
Summa	99.22	99.26	99.36

Spårelement (Al i %, resterande element i ppm)

Prov	BINB87029	BINB87042	BINB87044
Al	0.273	0.143	0.320
Ba	40.4	1589.	24.1
Bi	<5.	<5.	<5.
Cd	<0.05	<0.05	0.8
Co	2.6	3.1	2.0
Cr	3.	2.	3.
Cu	4.5	6.6	3.5
Mo	<2.	<2.	<2.
Ni	3.	1.	4.
Pb	<5.	<5.	<5.
Sr	234.	177.	217.
As	<5.	<5.	<5.
Zn	9.8	4.3	7.6
Hg	<0.05	<0.05	<0.05
V	3.	4.	4.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87042	53.38	95.28
BINB87040	51.21	91.41
BINB87038	48.92	87.32
BINB87034	43.06	76.85
BINB87030	51.60	92.10
BINB87029	51.47	91.87
BINB87044	49.69	88.69

Kvalitetsbedömning: Holen- och Lannaformationens kalkstenar uppvisar medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter. Magnesiumoxidhalterna är mycket låga. Kiseldioxidhalterna är höga. Svavelhalterna är genomgående mycket låga.

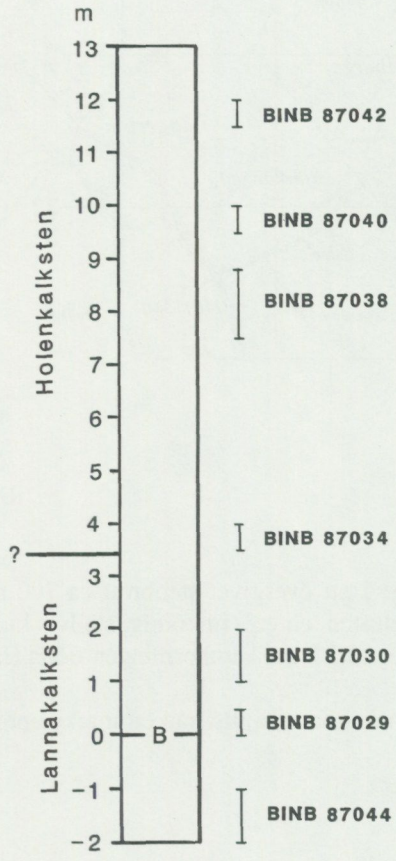
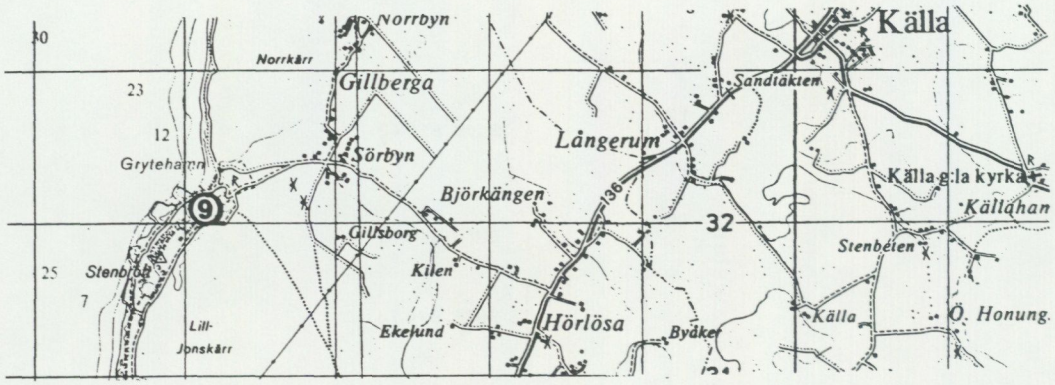


Fig. 5. Gillberga kalkstensbrott med markerade provnivåer. B = blodläget.



Fig. 6. Gillberga kalkstensbrott. Foto Åke Bruun.



KÄLLA 5H Borgholm 6 e

Kalksten RN-koordinat 633300/156980

Allmän geologisk beskrivning: I ett övergivet stenbrott ca 700 m sydväst om Källa kyrka utgörs berggrundsytan av Källakalksten, en grå, finkornig, ställvis knölig kalksten. Källakalkstenens totala mäktighet har uppmätts till 2.2 m i kärnborrningen Böda Hamn-1.

Provtagning: Prov för kemisk analys har uttagits från ett markyteprov, som sannolikt representerar enhetens nedre del.

BINB87046 (Källakalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87046
SiO_2	4.3
Al_2O_3	1.27
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.74
MnO	0.18
CaO	51.1
MgO	0.49
K_2O	0.36
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.15
CO_2	40.4
F	0.05
S	<0.01
Summa	99.13

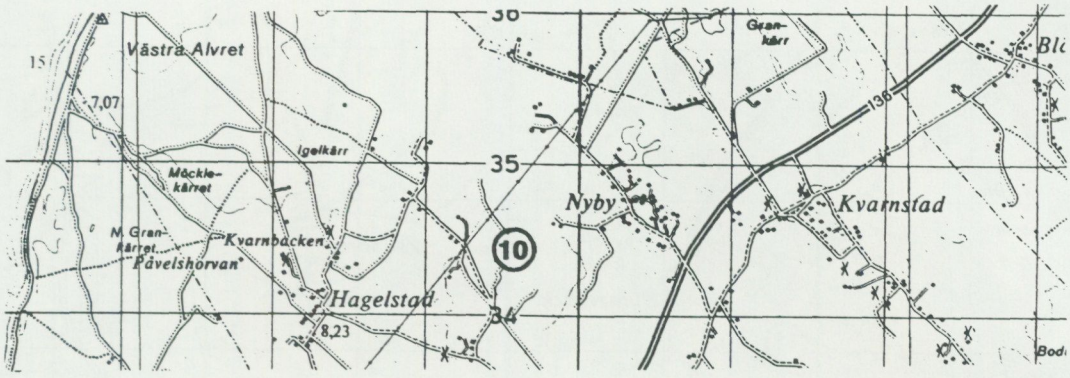
Spårelement (Al i %, resterande element i ppm)

Prov	BINB87046
Al	0.255
Ba	27.1
Bi	<5.
Cd	<0.05
Co	5.7
Cr	3.
Cu	4.2
Mo	2.
Ni	6.
Pb	<5.
Sr	199.
As	<5.
Zn	6.4
Hg	<0.05
V	7.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87046	51.47	91.87

Kvalitetsbedömning: Källakalkstenen har medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt samt mycket låg svavelhalt.



NYBY

5H Borgholm 6 e

Kalksten

RN-koordinat 633440/156960

Allmän geologisk beskrivning: Övergivet kalkstensbrott nordväst om Källa kyrka. Berggrundsytan utgöres här av flackt liggande Folkeslundakalksten. Dess totala mäktighet uppgår till 2.88 m i kärnborrningen Böda Hamn-1. Kalkstenen utgöres till övervägande del av en grå, mestadels tjockbankad kalksten.

Provtagning: Prov för kemisk analys har uttagits från markytan i stenbrottets västra begränsning, ca 1300 m nordväst om Källa kyrka.

BINB87047 (Folkeslundakalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87047
SiO_2	4.3
Al_2O_3	1.47
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.89
MnO	0.26
CaO	50.7
MgO	0.50
K_2O	0.38
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.62
CO_2	40.1
F	0.09
S	<0.01
Summa	99.41

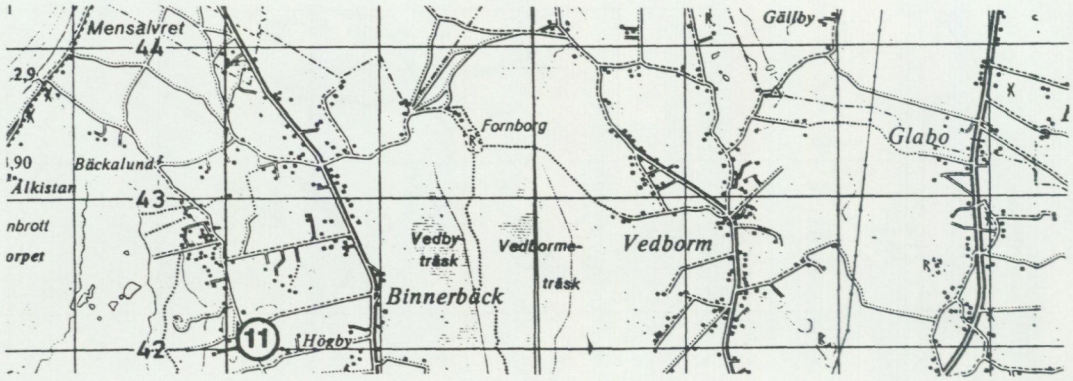
Spårelement (Al i %, resterande element i ppm)

Prov	BINB87047
Al	0.274
Ba	42.4
Bi	<5.
Cd	<0.05
Co	18.8
Cr	5.
Cu	4.9
Mo	<2.
Ni	15.
Pb	6.
Sr	206.
As	<5.
Zn	5.9
Hg	<0.05
V	9.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87047	51.09	91.19

Kvalitetsbedömning: Folkeslundakalkstenen äger medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt samt mycket låg svavelhalt.



HÖGBY 5H Borgholm 7 e

Kalksten RN-koordinat 634200/157020

Allmän geologisk beskrivning: Bergyta med flackt liggande Folkeslundakalksten.

Provtagning: Prov för kemisk analys har uttagits från följande nivå:

BINB87050 (Folkeslundakalksten)

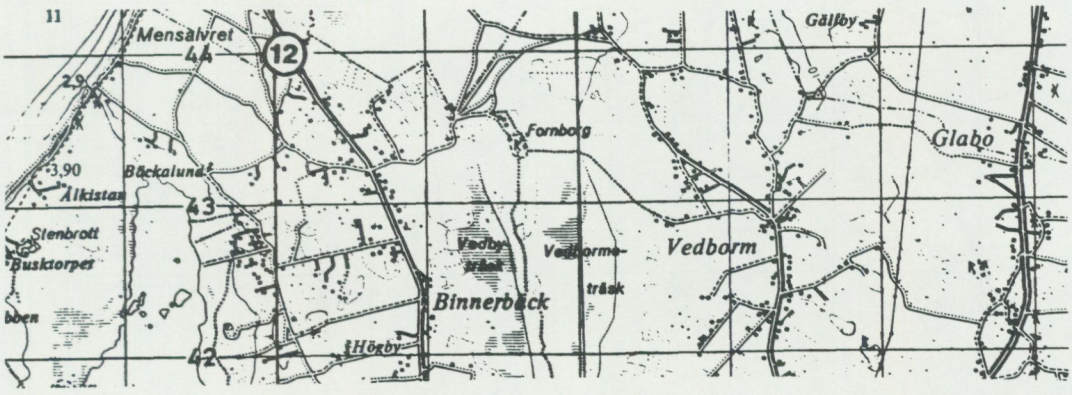
Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87050
SiO_2	3.8
Al_2O_3	1.45
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.84
MnO	0.30
CaO	51.2
MgO	0.45
K_2O	0.34
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.50
CO_2	40.5
F	0.09
S	<0.01
Summa	99.57

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87050	51.60	92.10

Kvalitetsbedömning: Folkeslundakalkstenen har medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt och mycket låg svavelhalt.



MENSALVRET 5H Borgholm 8 d

Kalksten RN-koordinat 634390/157010

Allmän geologisk beskrivning: Ett äldre, delvis helt igenfyllt stenbrott. Bergytan utgöres av flackt liggande, intensivt rödbrun Segerstadkalksten. Kalkstenens totala mäktighet (uppmätt i borrkärnan Böda Hamn-1) uppgår till 5.13 m.

Provtagning: Ett prov för kemisk analys har tagits i stenbrottet.

BINB87049 (Segerstadkalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87049
SiO_2	3.47
Al_2O_3	1.33
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	1.15
MnO	0.35
CaO	51.3
MgO	0.50
K_2O	0.31
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.12
CO_2	40.9
F	0.04
S	<0.01
Summa	99.56

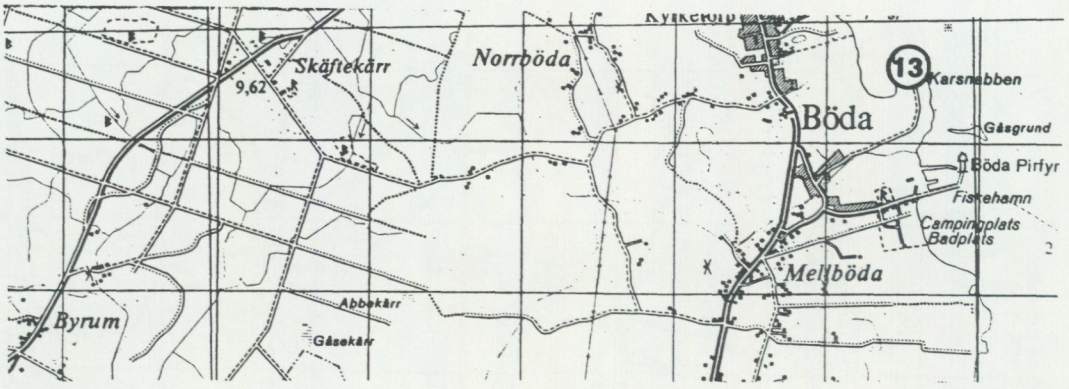
Halter spårelement uttryckta i ppm

Ämne	Prov BINB87049
Ba	395.
Bi	<5.
Cd	<0.05
Co	2.9
Cr	1.
Cu	5.4
Mo	<2.
Ni	5.
Pb	<5.
Sr	211.
As	<5.
Zn	5.7
Hg	<0.05
V	2.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87049	52.11	93.01

Kvalitetsbedömning: Segerstadkalkstenen uppvisar medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, hög kiseldioxidhalt samt mycket låg svavelhalt.



BÖDA 5H Borgholm 9 f

Kalksten RN koordinat 634740/157660

Allmän geologisk beskrivning: I strandkanten på Karsnabben, ca 800 m norr om Böda Hamn, återfinns Ölands yngsta kalkstenslager, Dalbykalkstenen, vilket utgörs av en grå, grovkornig kalksten. I borrkärnan Böda Hamn-1 har mäktigheten uppmätts till 5.8 m. Kännetecknande för kalkstenen på Karsnabben är den riktliga förekomsten av cystoidéer.

Provtagning: Ett prov för kemisk analys har tagits i strandkanten.

BINB87048 (Dalbykalksten)

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Prov BINB87048
SiO_2	2.09
Al_2O_3	0.73
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	1.66
MnO	0.12
CaO	51.1
MgO	0.41
K_2O	0.19
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.12
CO_2	42.0
F	0.04
S	<0.01
Summa	99.51

Halter spårelement uttryckta i ppm

Ämne	Prov BINB87048
Ba	15.2
Bi	<5.
Cd	<0.05
Co	2.4
Cr	1.
Cu	4.4
Mo	<2.
Ni	3.
Pb	<5.
Sr	174.
As	<5.
Zn	25.2
Hg	<0.05
V	5.

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Prov	Oxid	Karbonat
BINB87048	53.51	95.51

Kvalitetsbedömning: Dalbykalkstenen har medelhöga karbonat- och kalciumoxidhalter, mycket låg magnesiumoxidhalt, medelhög kiseldioxidhalt (den för övrigt enda kalksten av samtliga analyserade prov från Öland som uppvisat kiseldioxidhalt underskridande 3%). Svavelhalten är mycket låg.

9 GOTLANDS LÄN

9.1 Inledning

Användning av kalksten i skulpturer och som ornamentsten är känd sedan 400- och 500-talen. Bränd kalk började framställas omkring 600 år senare. Tekniken att bränna kalk infördes troligtvis av kristna missionärer. Den brända kalken användes för tillverkning av murbruk, en vara som måste ha varit mycket gångbar vid de många kyrkobyggena och vid uppförandet av Visby ringmur vars äldsta delar uppfördes under 1200-talet. De äldsta uppgifterna om export av bränd kalk är från 1460, då bränd kalk tillsammans med byggnadssten skeppades till Danzig. Kalkbränningen hade sin blomstringstid under första hälften av 1800-talet för att sedan stagnera och till slut upphöra. Exporten av osläckt kalk uppgick år 1860 till 459 521 hl men nådde endast 81 049 hl femtio år senare. En viktig anledning till recessionen var att kalkbränningen tärde hårt på de gotländska skogarna, vilket, bland andra, Linné noterade i samband med gotlandsresan år 1745. Cementtillverkning i industriell skala inleddes i Visby under 1800-talets sista decennium och något senare i Vallevik. Vid anläggningen i Slite startade tillverkningen år 1919.

9.2 Stratigrafisk sammanfattning

Gotlands berggrund utgörs av omvandlade marina sediment av silurisk ålder avsatta i ett subtropiskt till tropiskt hav. En betydande del av de förstenade sedimenten utgörs av kalkstenar med hög karbonathalt. Bergarter med likartad utbildning och tillkomna ungefär samtidigt uppträder i nutiden som stråk i nordnordostlig–sydsydvästlig riktning och berggrunden stupar obetydligt mot ost-sydost. Huvuddragen av berggrundens stratigrafiska indelning framgår av fig. 1. Av figuren framgår också att såväl den horisontella som den vertikala variationen i sammansättning är stor.

På Gotland uppträder de karbonatrikaste bergarterna i tre fält med den ovan angivna riktningen, dels i ett nordligt område med Högklint-, Tofta- och Slitekalkstenar, i ett område över den mellersta delen med Halla-, Klinteberg- och Hemsekalkstenar samt i ett sydligt område med Hamra- och Sundrekalkstenar (fig. 2). Finkorniga sandstenar, kalkooliter och bentoniter (omvandlade leror av vulkaniskt ursprung) förekommer underordnat.

De stratigrafiska enheternas utbredning framgår av fig. 1. En översikt av de olika bergartstypernas tjocklek visas i fig. 1 samt i fig. 3:1–3:12. Några bergartstyper, exempelvis de rena kalkstenarna i revfacies, har en mycket lokal utbildning, andra är uthålligare sidledes och kan följas över stora ytor. Även inslaget av kiselsyrarika bergarter varierar regionalt. På grund av denna variation i bergartsutbildningen är tolkningar som omfattar större områden i de flesta fall mindre meningsfulla.

Undre Visby märgelsten

Enhetens mäktighet överstiger 9 m. Den utgörs av en tunnlagrad, blågrå, lös märgelsten, som innehåller tunna lager och linser av en hårdare märglig kalksten. Enheten har ett ringa intresse som karbonatreserv.

Övre Visby märgelsten

I de observerade blottningarna varierar mäktigheten hos Övre Visby märgelsten mellan 9 och 16 m. Enheten utgörs av en tunnlagrad, blågrå, lös märgelsten, som växellagrar med en ljusgrå, ställvis kristallin kalksten. Kalkstenen uppträder som oregelbundna bankar, bollar eller linser. Inslaget av karbonatbergarter ökar i enhetens övre del. I enhetens översta del förekommer mindre revkroppar av kalksten bildade av koraller och stromatoporoidéer. Kropparnas mellanmassa utgörs av en ljust grå till grågrön, lerig kalksten. Reven har en diameter av 1–15 m och en mäktighet av som mest 5 m.

Högklintskalksten

Högklintskalkstenen når en total mäktighet av 35 m. Högklintkalkstenen indelas i fyra underenheter, som betecknas a–d med a som den understa. Denna indelning är inte tillämpbar i Högklintskalkstenens sydvästliga utbredningsområde, där utbildningen betecknas sydvästlig facies.

Högklint *underenhet a* uppnår en mäktighet av nära 15 m. Den består av revkalksten, revtalus samt tjock- till tunnbankade kalkstenar med lokalt uppträdande märgelmellanlagringar.

Underenhet b når samma mäktighet som enhet a. Den består av lagrad, ljusgrå till gråvit, lokalt konglomeratisk kalksten eller tunnbankad ljusbrun, lerig kalksten växellagrande med tunna lager av grå till brunaktig märgelsten.

Underenhet c utgörs av en lagrad, ljusgrå till brungrå, hård kalksten. Mäktigheten uppgår som mest till 4 m.

Underenhet d är en mycket lokalt utbildad kalksten med en mäktighet av som mest 0.5 m. Den har påträffats i Vattenfallsprofilen vid Visby och den består av en mycket mörk bituminös kalksten. Även en rödaktig variant av denna kalksten finns rapporterad. Enheten finns idag ej tillgänglig i någon blottning.

Högklintskalksten har i sitt sydvästra utbredningsområde inte uppdelats i underenheter. Den består av en lerig kalksten med märgliga inlagringar och i denna region saknas revbildningar.

Toftalager

Toftalagren har en största mäktighet av 8 m. De utgörs av en ljusgrå till brungrå kalksten med lerinlagringar. Lokalt ersätts den ljusgrå eller rögaktiga varianten av en gråvit, tämligen grovkristallin kalksten eller små kroppar av revkalksten. Toftakalkstenen är mycket rik på kalkalger och stromatoporoidéer.

Slitelager

Slitelagren är en av de mäktigaste stratigrafiska enheterna i den gotländska lagerföljden. Den totala mäktigheten når enligt Hede 1960 nära 100 m. Slitelagren är utbildade som lagrade kalkstenar med i nordväst uppträdande lokala rev. Lagren övergår gradvis mot söder och sydväst i märgel och lerig kalksten. Slitelagren indelas i underenheter, som betecknas a–g samt Slitemärgelsten och Slitesiltsten med underenhet a underst. Slite a–e i kalkstensfacies är tillsammans högst 20 m i sydvästra delen av utbredningsområdet och omkring 10 m på Fårö. Lager f är normalt 2 m mäktigt men når lokalt betydligt större tjocklek. Underenhet g är omkring 30 m mäktig och Slitesiltstenen når högst 4.5 m (Jeppsson 1982).

Underenhet a byggs upp av lagrad, grå kalksten med markanta inslag av biogent material, krinoidéer och bryozoer samt små rev. Den är 3.5 m tjock i sydväst och tunnar ut mot nordost, kilar ut 6 km nordost Visby för att åter uppträda vid Kappelshamn, där den är 1.5 m mäktig. Enheten tunnar åter ut och försvinner mot Fårö.

Underenhet b utgörs av en lagrad, lerig kalksten med varierande färg, grå till rödbrun, med inslag av bituminösa lager. Den är omkring 3 m mäktig i sydväst och tunnar ut mot nordost för att kila ut 6 km nordost Visby.

Underenhet c (Katrinelundskalksten): Lagrad grå kalksten med gul- eller brunaktig anstrykning. Underordnat uppträder tunna mörka eller blågrå, märgliga lager. Den är i Visbytrakten 8 m mäktig och tunnar ut mot nordost och når 3–4 m på Fårö.

Underenhet d är en tunnlagrad grå eller blågrå lerig kalksten med ljust bruna inslag. Den är i Lummelundatrakten nära 2 m mäktig. Den tunnar ut åt sydväst och försvinner 10 km sydväst om Visby. Även i öns nordöstra del varierar underenhetens mäktighet. Den påträffas inte nordost Kappelshamnsviken men uppträder på Fårö.

Underenhet e (Kalbjergakalksten) består av en grå eller röd kalksten med tunna inlagringar av märgelsten. Kalkstenens banktjocklek varierar från 2 cm till nära 20 cm. Enheten har en mäktighet av 3.5 m på nordöstra Fårö, 5 m på sydvästra Fårö och når 10 m i Kappelshamnstrakten. I närheten

av Visby varierar mäktigheten mellan 3.5 m i öster Visby till 2 m sydväst om staden.

Underenhet f (lager med *Conchidium tenuistriatum*) är en lerhaltig kalksten med grå färg, som byggs upp av 1 till 10 cm mäktiga karbonatrikare enheter skilda åt av en blå- eller grönaktig märgelsten. Sydväst om Oivide ökar lerinslaget i bergarten. Det märgliga inslaget är markant även i Visbytrakten. Ostnordost om Visby saknas enheten men den påträffas på sydvästra Fårö. Underenheten har i de flesta registrerade förekomsterna en mäktighet av 2 m men kan lokalt bli betydligt mäktigare.

Underenhet g har en mäktighet av omkring 30 m och byggs upp av flera olika typer av kalkstenar, bland annat revbildningar. En del av underenheten utgörs av den upp till 10 m mäktiga Ryssnäskalkstenen.

Slite märgelsten: Slitemärgeln påträffas söder och sydost om området med Slitekalksten. Enheten är mer än 68 m tjock i Slitebrottet. Den består huvudsakligen av oregelbundna tunna linser eller knölar av grå, finkornig kalksten inlagrad i blågrå märgelsten. Den äldsta blottade delen av underenheten är likåldrig med eller endast obetydligt äldre än Slite g med undantag för regionen sydväst om Slitekalkstenens utbredningsområde, där hela lagerföljden är utbildad som märgelsten. I Bara och på Karlsöarna vilar Hallakalkstenen direkt på Slitekalkstens underenhet g. Översta delen av Slitemärgeln utgörs av lager innehållande *Pentamerus gotlandicus*. Denna del är omkring 10 m mäktig i sin maximala utbildning. Enheten underlagras på Stora Karlsö av Lerbergetmärgeln.

Slitesiltstenen är en kalkig mosten med en största mäktighet av 4.5 m. Den påträffas i ett bälte från Lilla Karlsö till trakterna 8 km nordost om Klintehamn.

Hallalager

Hallalagren uppvisar en stor variation i bergartssammansättning och innehåller oolitiska lager med hög karbonathalt, revbildningar med associerade talus som uppträder såväl i ooliten som i en bituminös lerhaltig kalksten samt märgliga lager uppbyggda av tunna skikt. Mäktigheten är omkring 15 m i nordöstra utbredningsområdet och på Stora Karlsö, men endast 0.2 m i sydväst.

Muldemärgel

Enheten har en största mäktighet av nära 25 m. Den består av tunna skikt av en grå till blågrå lerig kalksten, som växellagrar med tunna, ljust blågråa märgelstenslager. Kalkstenen är lokalt svagt dolomitisk. Muldelagren har sin utbredning inom den sydvästra delen av ön. Mot nordost kilar enheten ut och är inte påvisad i områden, som ligger mer än 5 km nordost om Klinte kyrka.

Klintebergslager

Klintebergslagren når som mest en mäktighet av 70 m. I öster, där enheten är utbildad som kalksten, tillämpas normalt en indelning i sex enheter. De betecknas a–f med underenhet a som den understa. I väster grupperas lagren däremot i en undre, en mellersta och en övre enhet.

Underenhet a är 15 m mäktig och består av leriga kalkstenar med inslag av krinoidékalkstens- och/eller märgelstenshorisonter.

Underenhet b har en mäktighet av omkring 3 m och byggs upp av täta, finkorninga, hårda kalkstensbankar, som är extremt rika på alger.

Underenhet c är en 4 m mäktig kalksten, som består av gulaktig kalksten rik på kalkalger.

Underenhet d är 10 m mäktig och består av blågrå, lerig kalksten.

Underenhet e består av två typer av kalksten, dels en 2 m mäktig ljusbrun lerig kalksten rik på kalkalger, dels en krinoidékalksten.

Underenhet f utgör den översta delen av enheten i denna facies. Den är 30 m mäktig och består av nästan vit eller ljusgrå kalksten.

Mot sydväst ökar inslaget av terrigent finklastiskt material och allra längst åt sydväst är enheten utvecklad som Klintebergsmärgel.

Hemselager

Hemselagren når en total mäktighet av omkring 100 m. Den byggs upp av såväl kalkstenar som mera lerhaltiga bergarter. I nordost är enheten huvudsakligen karbonatisk med en mäktighet av nära 50 m. Den delas i stratigrafiska sammanhang upp i fem underenheter, vilka beskriv nedan. Söder och väster om kalkstensområdet dominerar märgelstenar.

Underenhet a är en nära 3 m mäktig lagerföljd och består av tunnlagrad, finkorning kalksten med grå färg. Den innehåller revbildningar samt nämnvärda mängdet stromatoporoidéer och krinoidéer.

Underenhet b utgörs av en tunnlagrad ljusgrå till brun- eller blåaktigt ljusgrå lerig kalksten med mellanlagringar av tunna blågrå lager av lös märgelsten. Underenhet b är omkring 1.5 m mäktig.

Underenhet c är som mest 15 m mäktig och består av tunnlagrad grå eller brunaktig, finkornig kalksten med ett tydligt inslag av lermineral.

Underenhet d är en kalkstensenhet, som byggs upp av lager med mycket varierande lagertjocklek, från centimetertunna till nära 20 cm tjocka. Även kalkstenens färg är mycket varierad. Den kan vara ljusgrå eller vit, ljust brungrå, röd eller grönaktigt grå. Kalkstenen är till stor del uppbyggd som biosparit med krinoid`er som huvudkomponent. Underenheten innehåller revbildningar, som inom vissa delar av utbredningsområdet är rikligt företrädda.

Underenhet e har givits namnet Millklintskalkstenen efter lokalen nära Torsborgen och den når som mest en mäkrighet av 6 m. Det är en tunnskiktad, ljust brunaktigt grå eller gulaktigt grå, lokalt rödaktig eller ljust gulvit, arenitisk krinoidékalksten.

Hemsemärgel i nordvästfacies varierar kraftigt i sammansättning men domineras av grå märgelsten. Lerig kalksten uppträder genom hela enheten som noduler eller linser.

Hemsemärgel i sydostfacies har i jämförelse med nordvästfactes en högre andel av kalksten, som uppträder i form av oregelbundna noduler eller tunna linser eller lager. Mellan dessa finns inlagring av tunna märgelstensband.

Hemselagrens översta del liknar till stor del märgelstenens sydostfacies. Den tydligaste skillnaden består i inslaget av dolomitisk kalkksten i enhetens översta lager.

Ekelager

Ekelagren har en mäktighet som uppgår till mellan 10 och 15 m. De består huvudsakligen av blågrå, mer eller mindre lerig kalksten, som växellagrar med mycket tunna blågrå, något moiga och glimmerhaltiga märgelstenslager med kalkalger. I Burgsviksborrningen har Ekelagren en mäktighet av 13.9 m och vid Grötlingboudd når enheten 14.75 m. Kalciumkarbonathalten ökar mot nordost. I samma riktning minskar lagrens mäktighet och når i denna del av utbredningsområdet omkring 10 m. I nordost består Ekelagren av lagrade, blågrå till ljust brungrå kalkstenslager, blågrå till brungrå märgelstenar samt en lerig revkalksten, som benäms kalkstenen med *Rhizophyllum.*

Burgsvikslager

Burgsviksenhetens totala mäktighet varierar enligt tillgängliga uppgifter mellan 7 och 45 m. Den senare har registrerats i Burgsviksområdet. Enheten byggs upp av sandstenar och lerstenar, som överlagras av en upp till 2 m mäktig lagerföljd av ooliter, pisoliter och sandstenar. I söder är Burgsvikslagren likartat uppbyggd men mot nordost minskar mäktigheten till nära 7 m och den terrigena komponenten ersätts till stor del av karbonatiska mineral i ooliter och revkalksten.

Burgsvikslagren har inte provtagits inom denna undersökning.

Hamralager

Hamralagrens mäktighet varierar mellan 10 och 40 m. I utbredningsområdets sydvästra del är enheten vanligen omkring 25 m och i nordost nära 10 m. Enheten uppdelas stratigrafiskt i tre underenheter med bokstavsbeteckningarna a–c. Den understa, *underenhet a* är en lerig algkalksten, som

visar obetydlig lagringsstruktur. Den är 0.2–1.5 m tjock.

Underenhet b utgörs av en lerig kalksten med märgliga inlagringar.

Underenhet c består i sydväst av revkalksten med talus av biosparitisk krinoidérik kalksten. I nordost är motsvarigheten en lerig kalksten med märgelstenshorisonter samt bituminös kalksten.

Sundrelager

Sundrelagren når en mäktighet av 10 m. De består av dels en ljust gröngrå eller ljust röd revkalksten dels en delvis sidolagrande tjockbankad grå eller rödaktig biosparit med krinoidéfragment som huvudkomponent.

9.3 Täkttillstånd

Den kalkstensbrytning, som för närvarande pågår på Gotland, är koncentrerad till ett fåtal brott. Kalkstenen används för tillverkning av cement, inom metallurgisk industri och sockerindustri, som jordförbättringsmedel inom jordbruk och miljövård samt som bergkross (sten, grus och sand). Uppgifterna om täkttillstånden avser situationen i augusti 1987 och har lämnats av Länsstyrelsen i Gotlands län. Brytningens omfattning framgår av uppgifter lämnade av respektive producent och avser år 1987 eller ett tidigare produktionsår där så anges.

Tillståndsinnehavare: Gotlands Åkericentral.
Tillstånd t.o.m. 1991-09.
Fastighet: Suderbys 1:21, Dacker 1:5.
Uttagbar mängd kalksten: 225 000 ton.
Anmärkning: Tillståndet har inte utnyttjats.

Tillståndsinnehavare: Gotlands Åkericentral.
Tillstånd t.o.m.: 1995-12.
Fastighet: Klintebys 1:4.
Uttagbar mängd kalksten: 159 000 ton.
Täktens yta uppgår till 10 000 m^2.
Anmärkning: Tillståndet har inte utnyttjats.

Tillståndsinnehavare: SSAB.
Tillstånd t.o.m.: 1987-09.
Fastighet: Stucks 1:338.
Uttagbar mängd kalksten : Etapp 1; 2 000 000 m^3 eller 5 milj ton.
Anmärkning: Tillståndet har inte utnyttjats.

Tillståndsinnehavare: Roma Grus AB.
Tillstånd t.o.m.: 1994-12.
Fastighet: Norrbys 1:45.
Uttagbar mängd kalksten: 530 000 ton.
Täktens yta är 36 000 m^2.
Brytning per år: 10 000–15 000 ton.
Användningsområde: Vägändamål m.m.

Tillståndsinnehavare: AB Gotlandsbeläggningar.
Tillstånd t.o.m.: 1989-09.
Fastighet: Suderbys 1:24.
Brytning per år: 100 000 ton.
Användningsområde: Asfalt, bärlager, förstärkningslager.

Tillståndsinnehavare: Skanska AB.
Tillstånd t.o.m.: 1991-09.
Fastighet: Klintebys 1:4.
Uttagbar mängd kalksten: 105 000 m^3.
Täktens yta: 22 600 m^2.
Brytning per år: 50 000 ton.
Användningsområde: Bärlager, förstärkningslager.

Tillståndsinnehavare: Nordkalk AB.
Fastighet: St Vikers 1:91.
Tillstånd t.o.m.: 1989-09. Uttagbar mängd kalksten: 25 500 000 ton.
För uppgifter om täktens areal och årligt uttag se Nordkalk AB nedan.
Användningsområde: Se Nordkalk AB nedan.

Tillståndsinnehavare: Nordkalk AB.
Tillstånd t.o.m.: 1988-12.
Fastighet: St Vikers 1:90, Kauparve 1:34.
Täktens yta: 550 000 m^2.
Uttagbar mängd kalksten: 14 milj. m^3.
Användningsområde: Se Nordkalk nedan.

Tillståndsinnehavare: Nordkalk AB.
Tillstånd t.o.m.: 1996-09.
Fastighet: St Vikers 1:94.
Uttagbar mängd kalksten: 26 500 000 ton.
Täkternas totala yta : 370 000 m^2.
Brytning och förädling 1986: Inom Nordkalks olika brytningsområden bröts totalt 2 400 000 ton kalksten. för framställning av krossade produkter. Av dessa går 80% till metallurgisk industri, 10% till sockerindustri och 10% till jordbruk och naturvård.

Tillståndsinnehavare: Cementa AB.
Tillstånd t.o.m.: 1988-12.
Fastighet: File 1:13, 1:15, Klints 1:45, 1:10, 1:26, Närs 1:180, 1:81, Österby 1:109, 1:214.
Socken: Othem.
Brytning 1986: 1 852 775 ton märgelsten och 560 300 ton kalksten.
Användningsområde: Tillverkning av cementklinker.

Tillståndsinnehavare: Anders Stumle.
Tillstånd t.o.m.: 1988-09.
Fastighet: Halner 1:19.
Anmärkning: Tillståndet har inte utnyttjats.

Tillståndsinnehavare: Slite Stenhuggeri.
Tillstånd t.o.m.: 1995-12.
Fastighet: Norrvange 1:99.
Uttagbar mängd kalksten: 21 200 ton.
Täktens yta: 11 000 m^2.
Användningsområde: Byggnadssten.

Tillståndsinnehavare: Slite Stenhuggeri.
Tillstånd t.o.m.: 1995-12.
Fastighet: Snäckers 1:58, 1:63.
Uttagbar mängd kalksten: 21 200 ton.
Täktens yta: 15 000 m^2.
Användningsområde: Byggnadssten.

9.4 Kommentarer till provtagningarna samt lokalbeskrivningar

Inom undersökningens ram har omkring 130 prover från Gotlands berggrund samlats in för analys. Av dessa prover har 99 analyserats. prover har tagits ur de flesta bergartsenheter, som är tillgängliga i berggrundsblottningar. Provpunkterna är på kartan markerade med en triangel där den nedåtriktade spetsen anger provpunkten.

Lokalnamnen är i de flesta fall hämtade från beskrivningen till geologiska lokaler på Gotland (Laufeld 1974), vilket gör att stavningen av ortnamnen kan avvika från den som tillämpas på nyare topografiska kartor. Vissa koordinatangivelser för lokalerna har räknats om från UTM- systemet till Rikets Nät. Vid omräkningen kan fel på upp till 50 m uppkomma.

De stora dragen i de olika bergartsenheternas geografiska utbredning framgår av fig. 2. Lokalerna behandlas i en ordning som bestäms av de tillgängliga lagrens stratigrafiska tillhörighet med början i de äldsta enheterna. I lokalerna kan en, två eller flera stratigrafiska enheter finnas representerade (fig. 1).

9.5 Förekomster

De gotländska kalkstenarna har provtagits på 70 lokaler fördelade i huvudsak inom de tre karbonatrikaste stråken. De flesta lokalerna finns beskrivna av Laufeld (1974) och lokalernas beteckning med ordningsnummer ansluter till detta arbete. Lokalernas läge anges i RAK-koordinater. På grund av att omräkning av lokalernas läge i vissa fall skett från koordinatsystem UTM kan lokalens läge enligt RAK avvika med maximalt 50 m.

Genom tillmötesgående från den industri som utnyttjar kalkstenråvaran har också prover från prospekteringsborrningar kunnat utnyttjas i undersökningen.

De olika bergartstypernas fördelning på Gotland presenteras översiktligt i fig. 3:1–3:12 samt fig. 4. Uppgifterna är hämtade ur SGUs arkiv bland andra ur brunnsarkivet. I figurerna framgår även de lösa avlagringarnas mäktighet.

Ireviken3 (Snipan)
Buske 1
Korpklint 1
Snäckgärdsbaden
Hallshuk 3
Nymånetorp 1
Vattenfallsprofilen 1
Galgberget 1
Ansarve 4
Klockaremyr 1
Katrinelund 1
Stutsviken 1
Lansa 1
Dacker 1
Farnavik
Oivide 1
Broa 1
Haganäs 1

Follingbo
Munkebos 1
Slite
Filehajdar
Storugns – Klinthagen
Bara 1
Möllbos 1
Gothemshammar 3
Dajuvik (Djupvik 1)
Loggarve 2
Hällinge 1
Hällinge 2
Fjärdinge 1
Båtels 1
Ganthem 1
Vallmyr 1
Fjäle 1
Sutarve 3

Tings 1
Grymlings 1
Lilla Snögrinde 1
Alstäde 1
Vivungs 1
Altajme 2
Bofride 1
Katthammarsvik 1
Gyle 1
Grogarnshuvud 2
Gannes 3
Rudvider 1
Kuppen 1
Fie 3
Hulte 2
Snauvalds 1
Lukse 1
Snoder 1

Gannor 1
Botvide 1
Botvide 2
Bodudd 2
Sunnkyrke 1
Sigsarve 1
Petsarve 1
Lau Backar 1
Skradarve 1
Hoburgen 2
Hoburgen 3
Bottarve 3
Ollajvs 1
Hamra 1
Gullstajnen 1
Västerbackar 1
Storburg 2

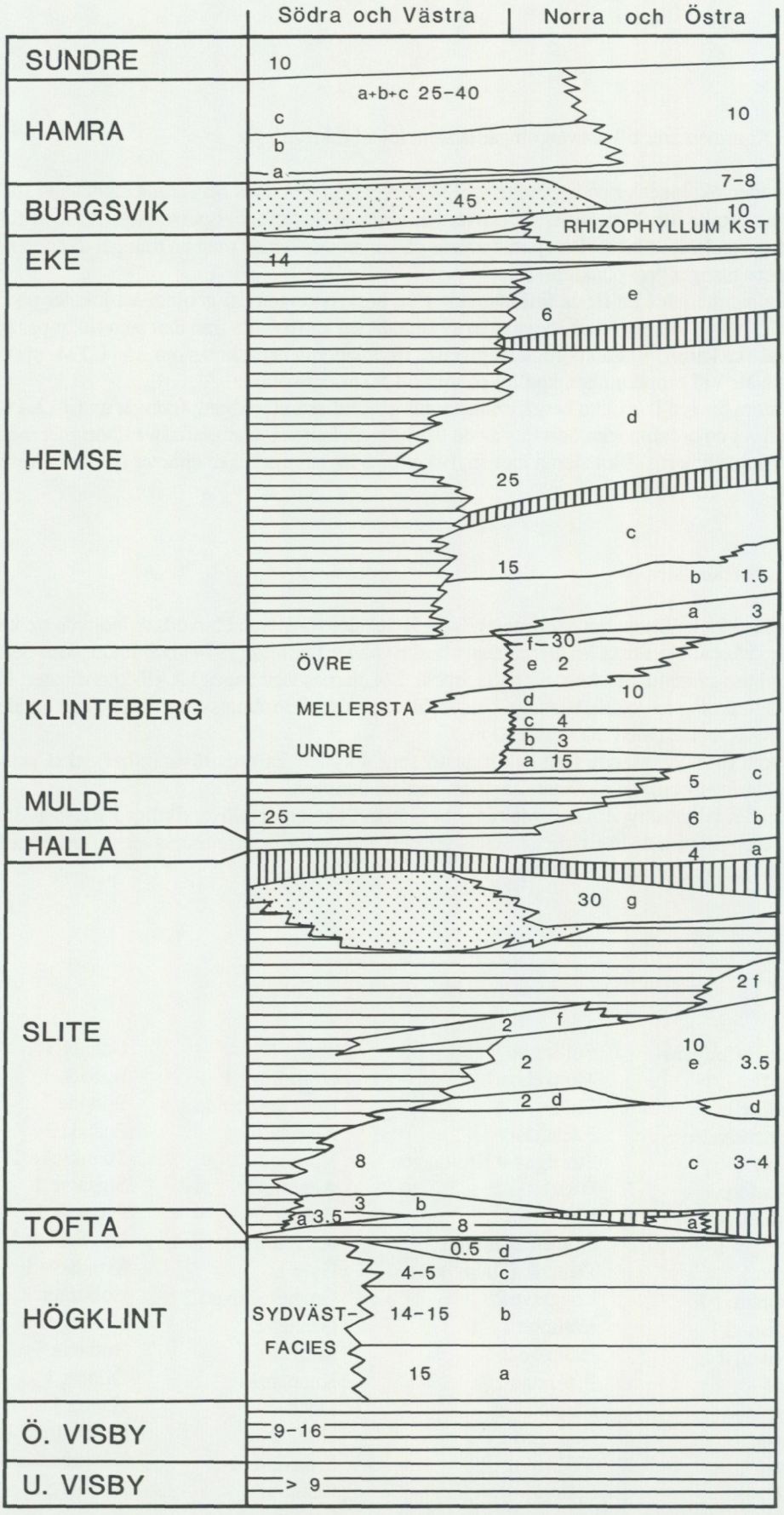


Fig. 1. Förenklad sammanställning av de olika bergartsenheter som bygger upp Gotlands silurberggrund. Schemat försöker även att i grova drag visa de olika enheternas tjocklek i meter. Detta låter sig inte göras på ett enkelt sätt, eftersom bergarterna varierar mer eller mindre i tjocklek och sammansättning från plats till plats. Prickrastret symboliserar sandstenar och siltstenar, streckrastret märglar och tvärstrecken luckor i lagerföljden. Det orastrerade området symboliserar kalkstenar. Figuren är delvis efter Laufeld och Jeppsson 1976.

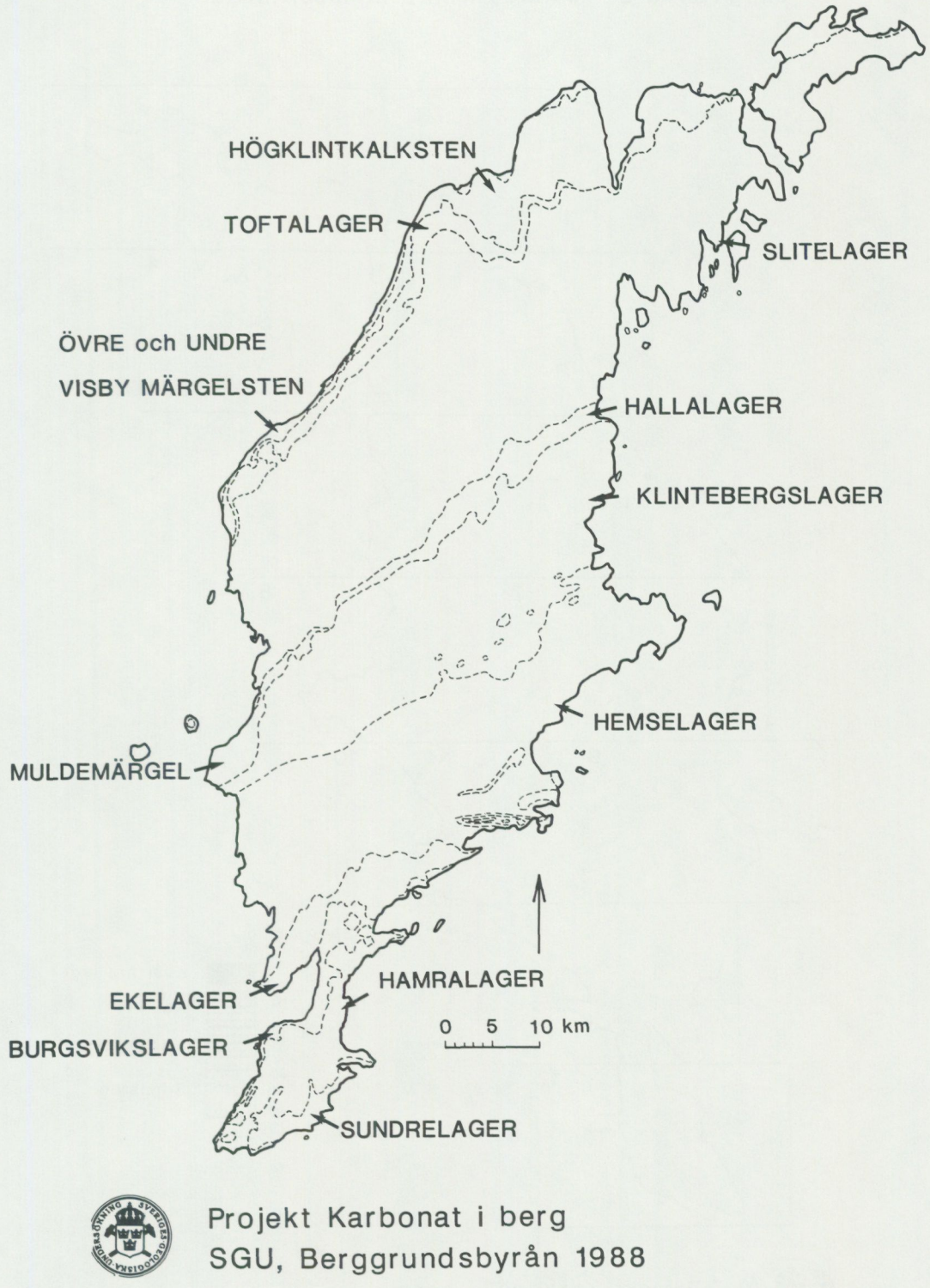
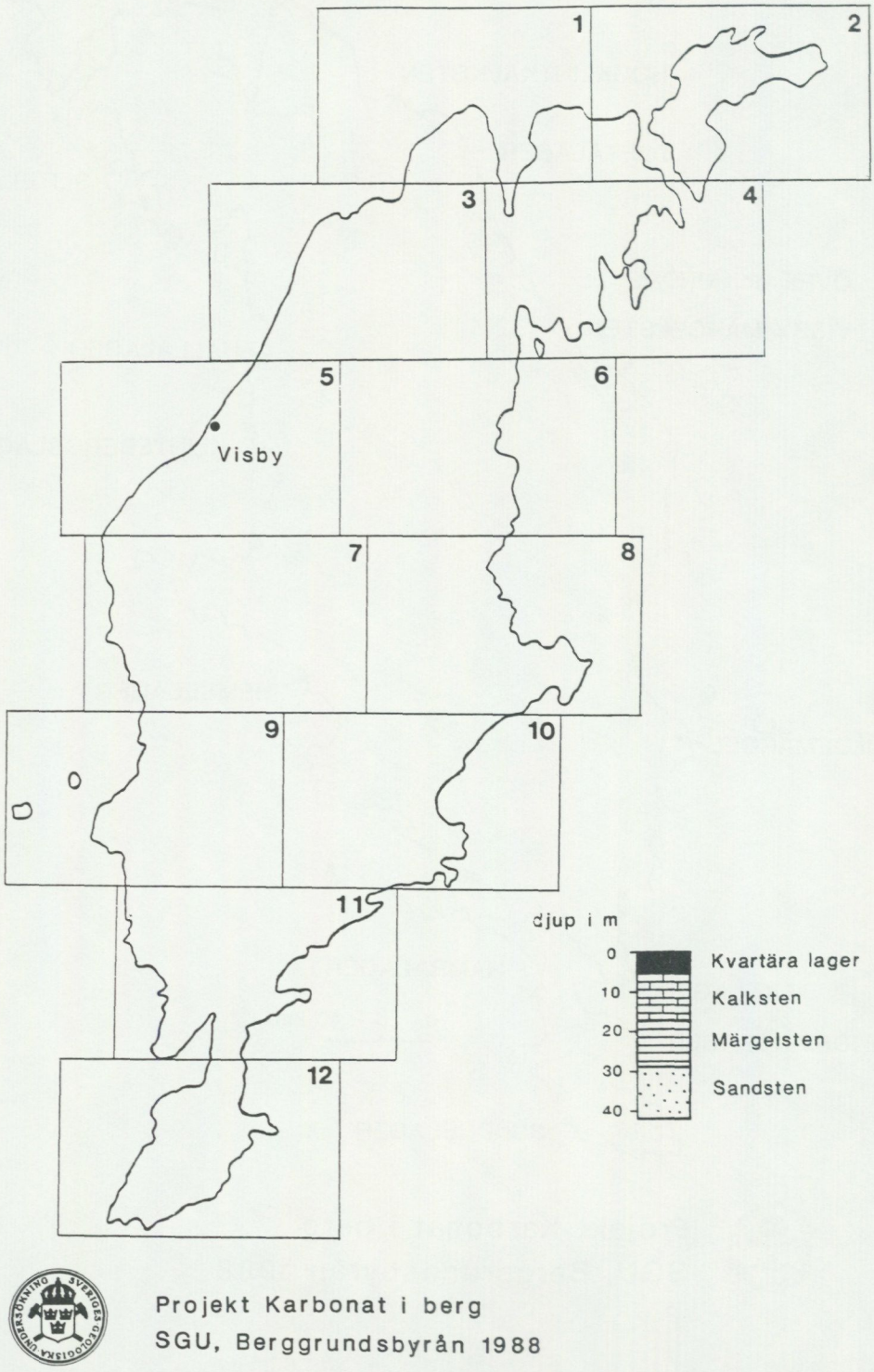


Fig. 2. Berggrundskarta över Gotland. Efter Laufeld 1974.

Bladindelning och teckenförklaring till kartor över bergartstyper i Gotlands silurberggrund

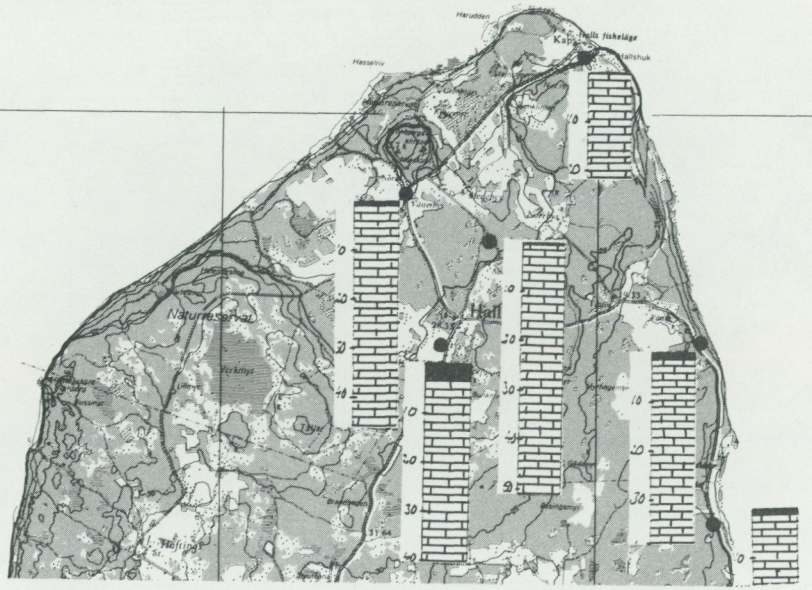
Tolkningen grundas på brunnsborrning
uppgifterna är hämtade från brunnsborrningar

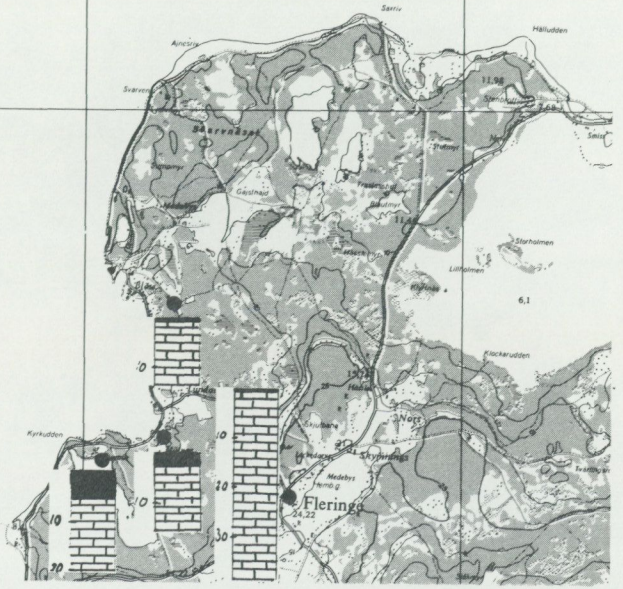


Projekt Karbonat i berg
SGU, Berggrundsbyrån 1988

Fig. 3, 3:1–3:12. Kartorna ger en förenklad översikt över de olika bergartstyper som bygger upp Gotlands silurberggrund. Uppgifterna är baserade på brunnsborrningsuppgifter. Ingen kontroll har skett av borrmaterialet, ett faktum som kan medföra en senare revision av kartbilden.

Fig. 3:1



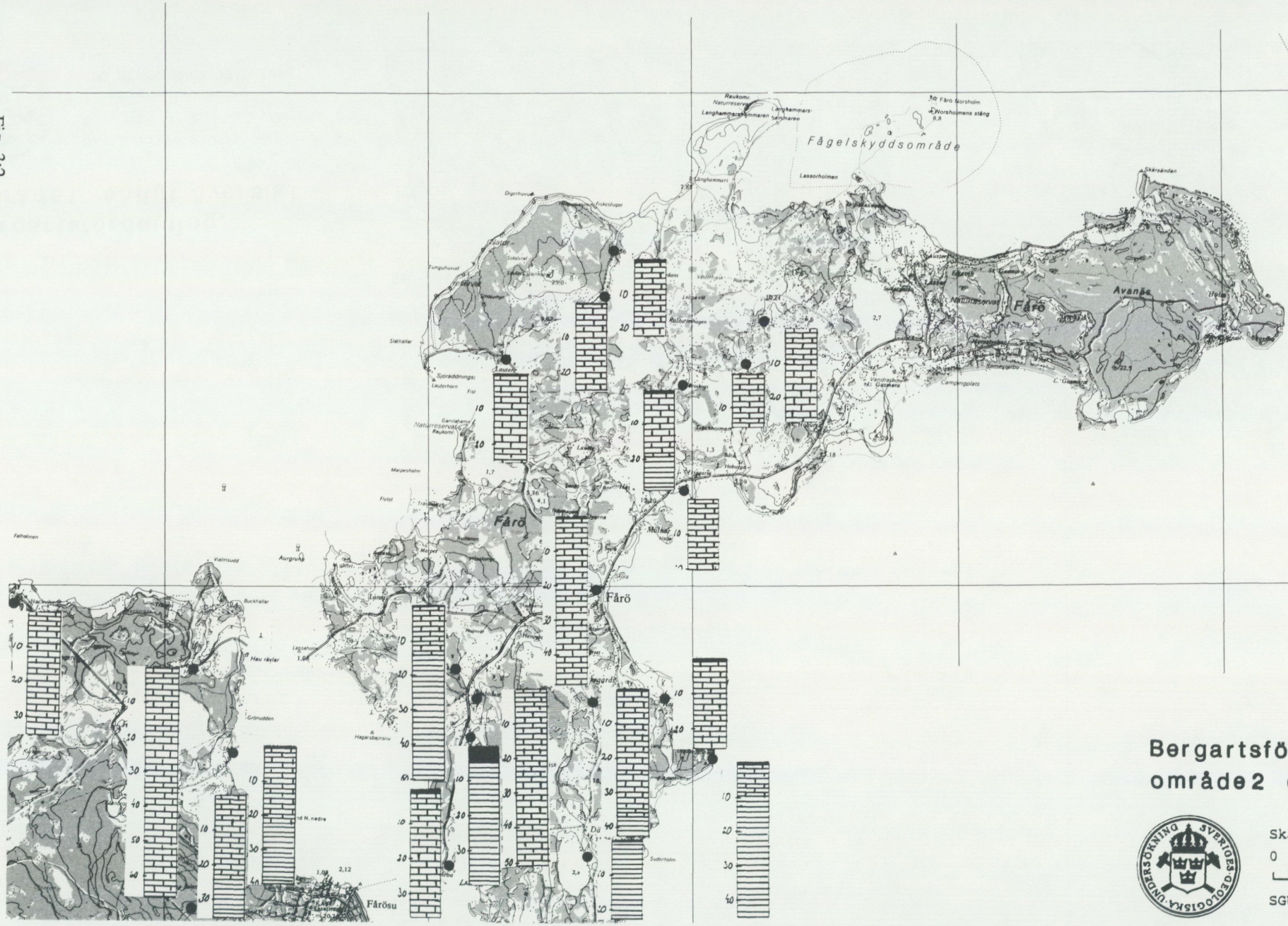


Bergartsfördelning, område1 enligt översikt

Skala 1:100 000

0 1 2 3 Km

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988


Fågelskyddsområde
Lassorholmen
Fårö Norsholm
Norsholmens stång
Raukemr Naturreservat
Langhammars
Naturreservat
Fårö
Avanäs
Skärsänden
Digerhuvud
Tunguhuvud
Sjöräddnings-
Lauterhorn
Fiskestugor
Slåthallar
Marpesholm
Flytet
Fårö
Fårö
Fårösu
Suderholm
Buckhällar
Grönudden
Hau rävlar
Vialmsudd
Aurgruva
Fatholmen
Lauter
Hobuse
Mellan
Lauters
Lauters
Lauters

Skala 1:100 000

0 1 2 3 Km

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988

Bergartsfördelning, område 3 enligt översikt

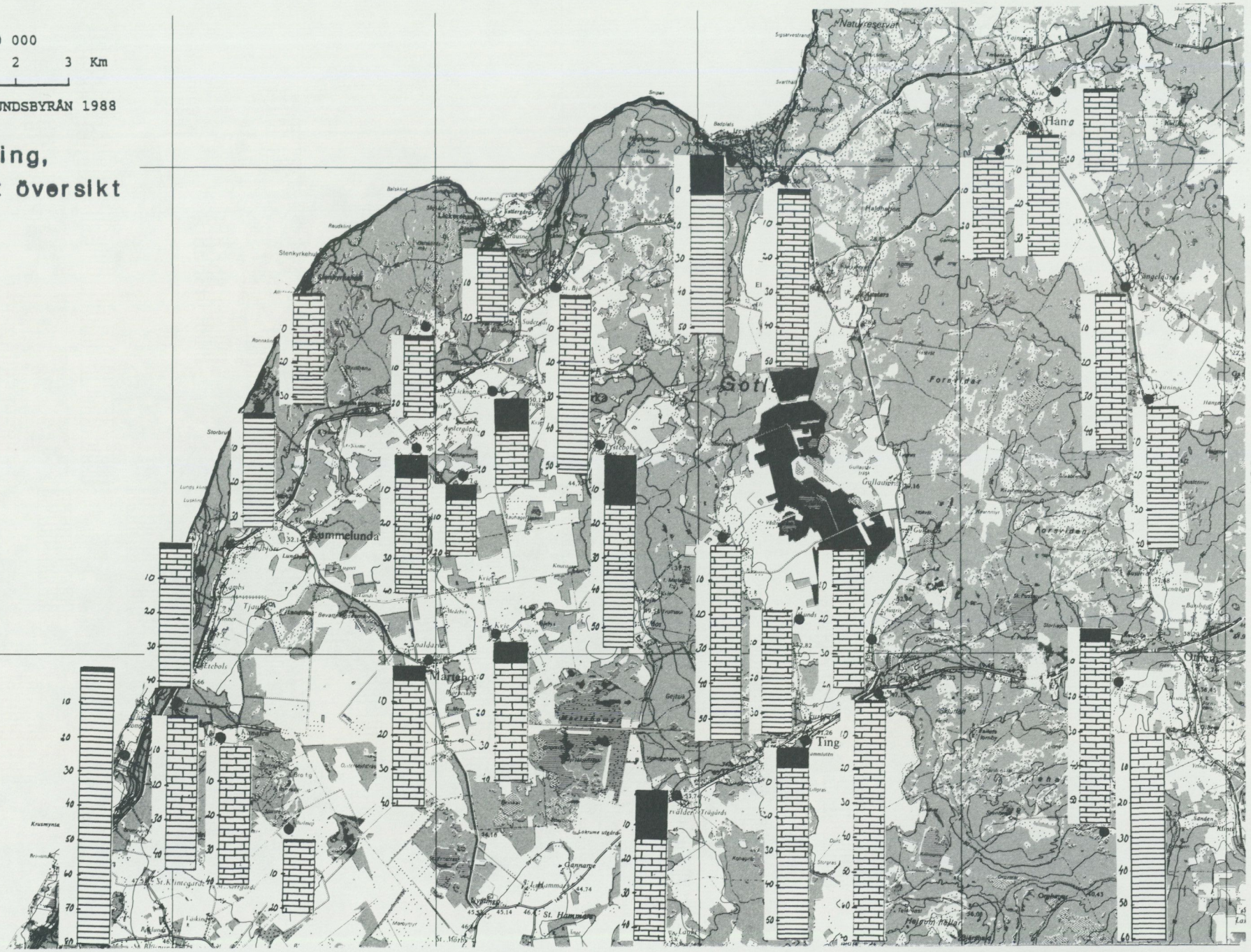


Fig. 3:3

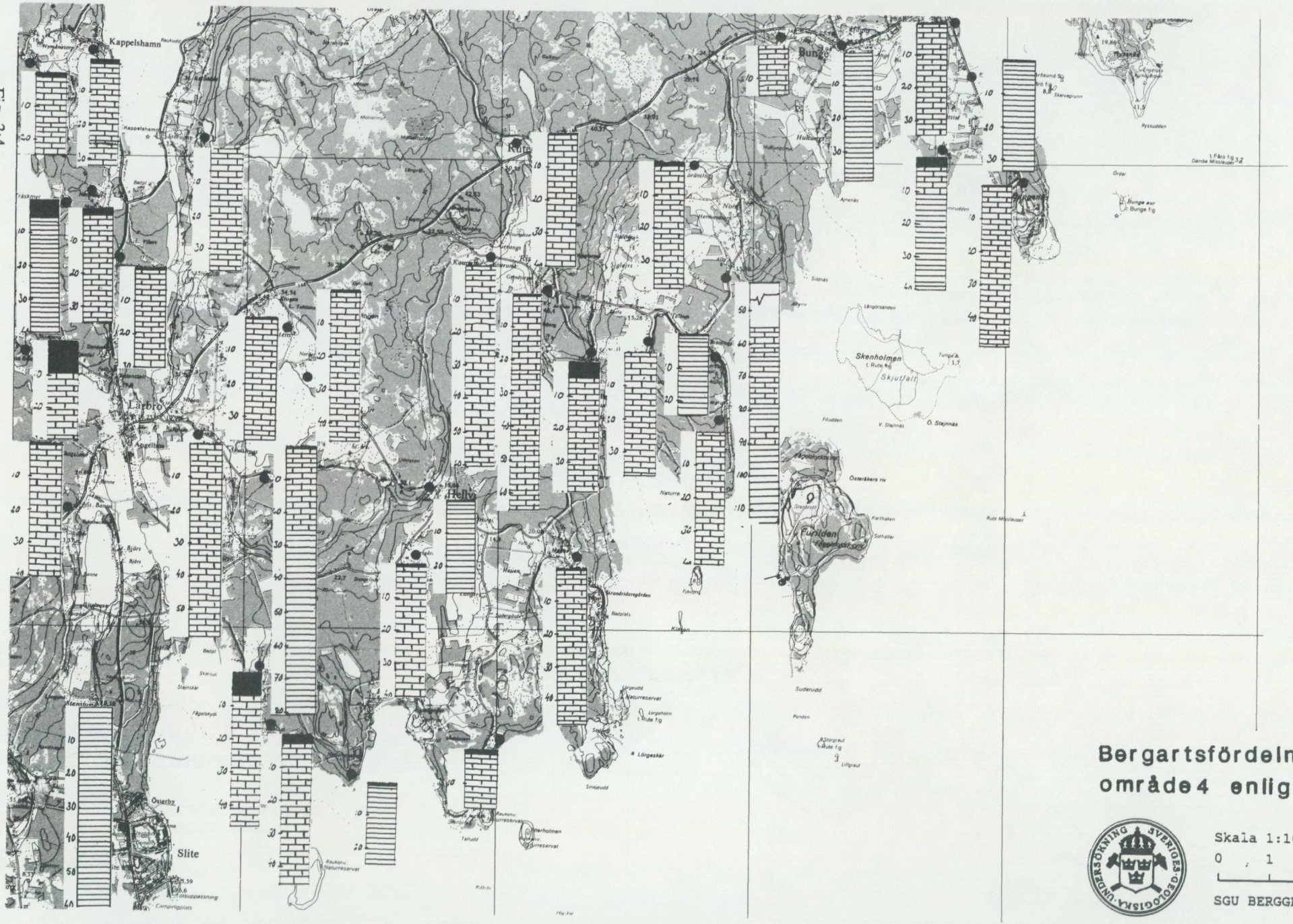


Fig. 3:4

Bergartsfördelning, område 4 enligt översikt

Skala 1:100 000

0 1 2 3 Km

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988

Bergartsfördelning, område 5 enligt översikt

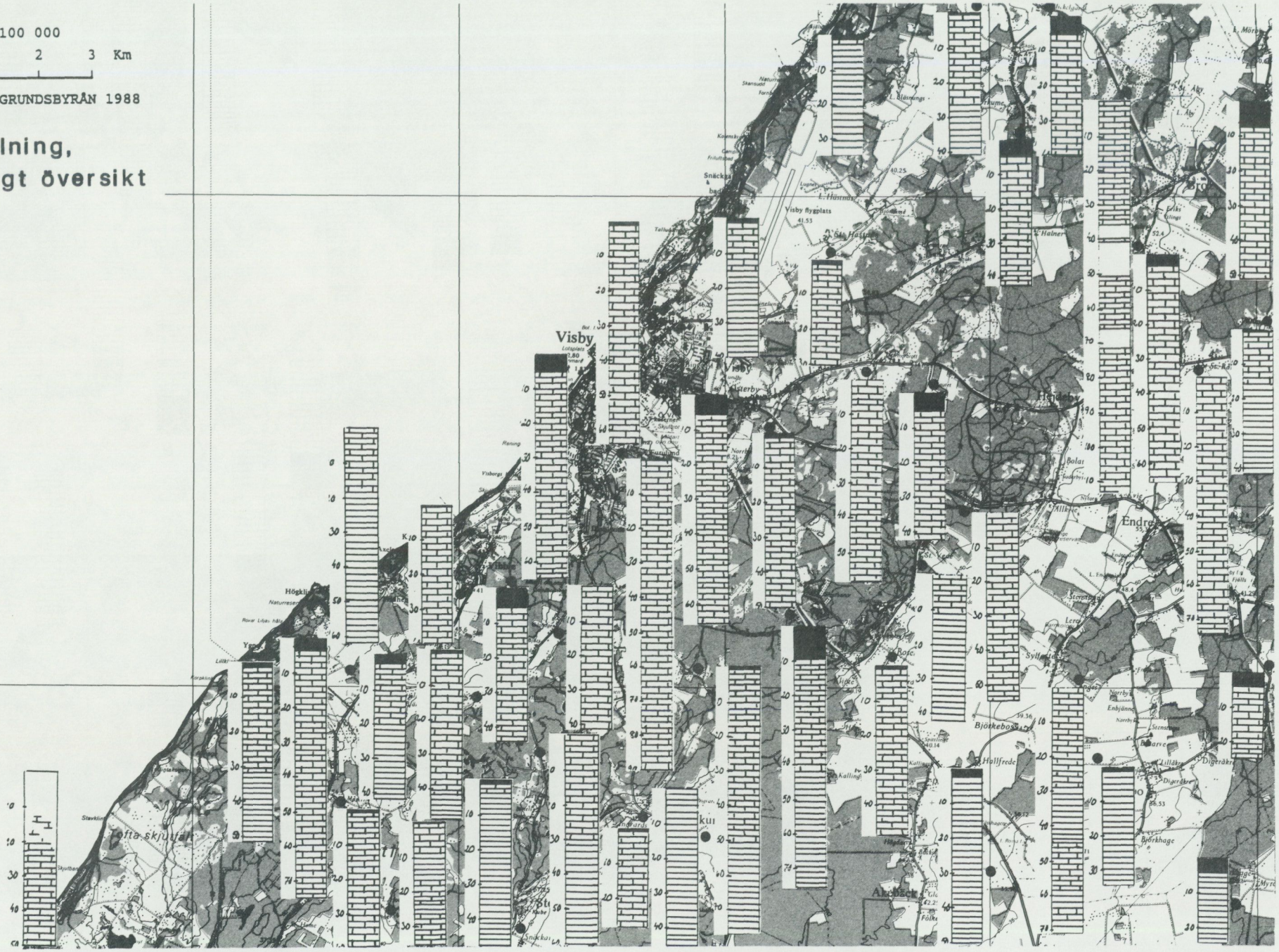


Fig. 3:5

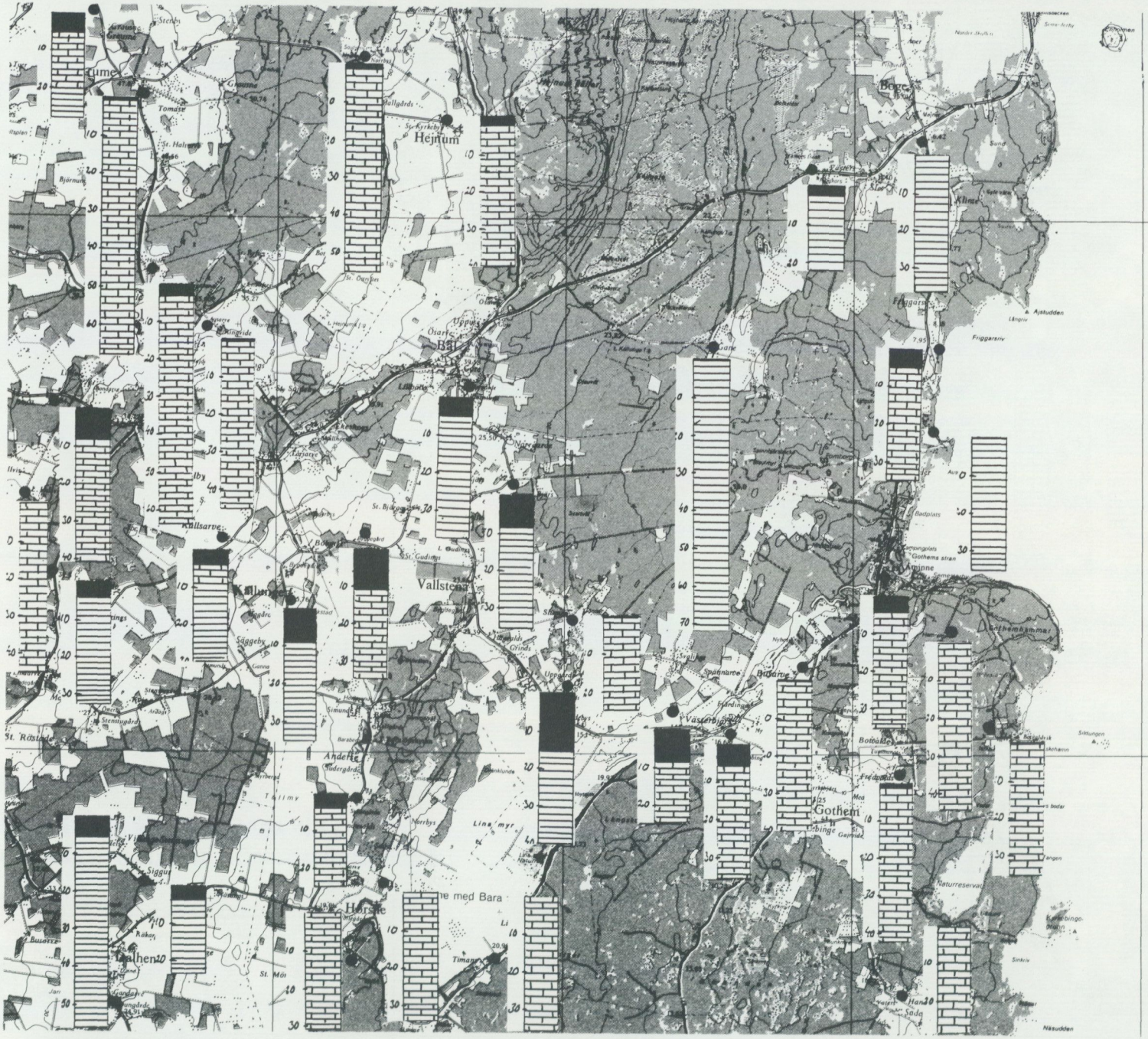


Fig. 3:6

Bergartsfördelning, område 6 enligt översikt

Skala 1:100 000

0 1 2 3 Km

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988

Bergartsfördelning, område 7 enligt översikt

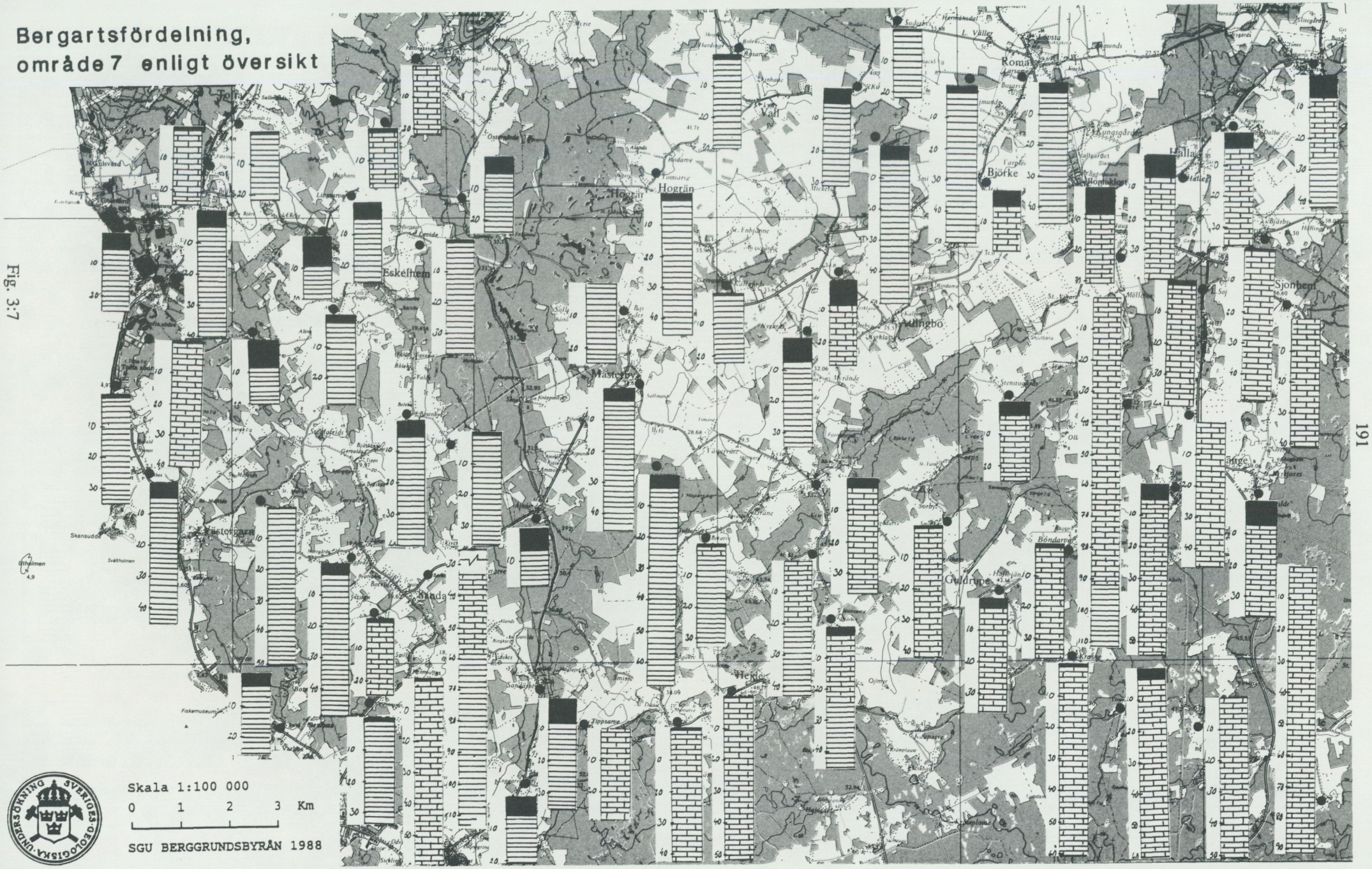


Fig. 3:7

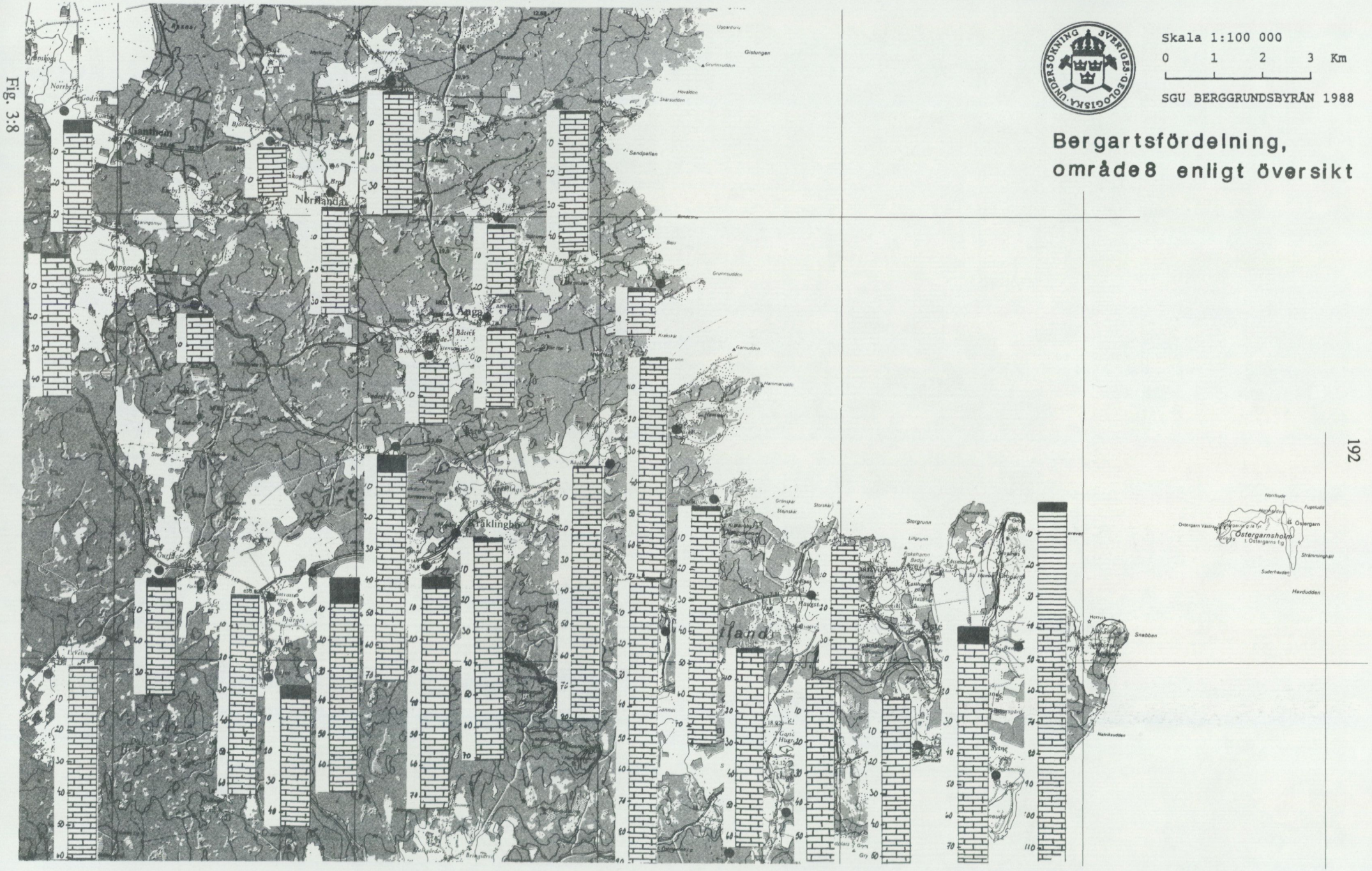
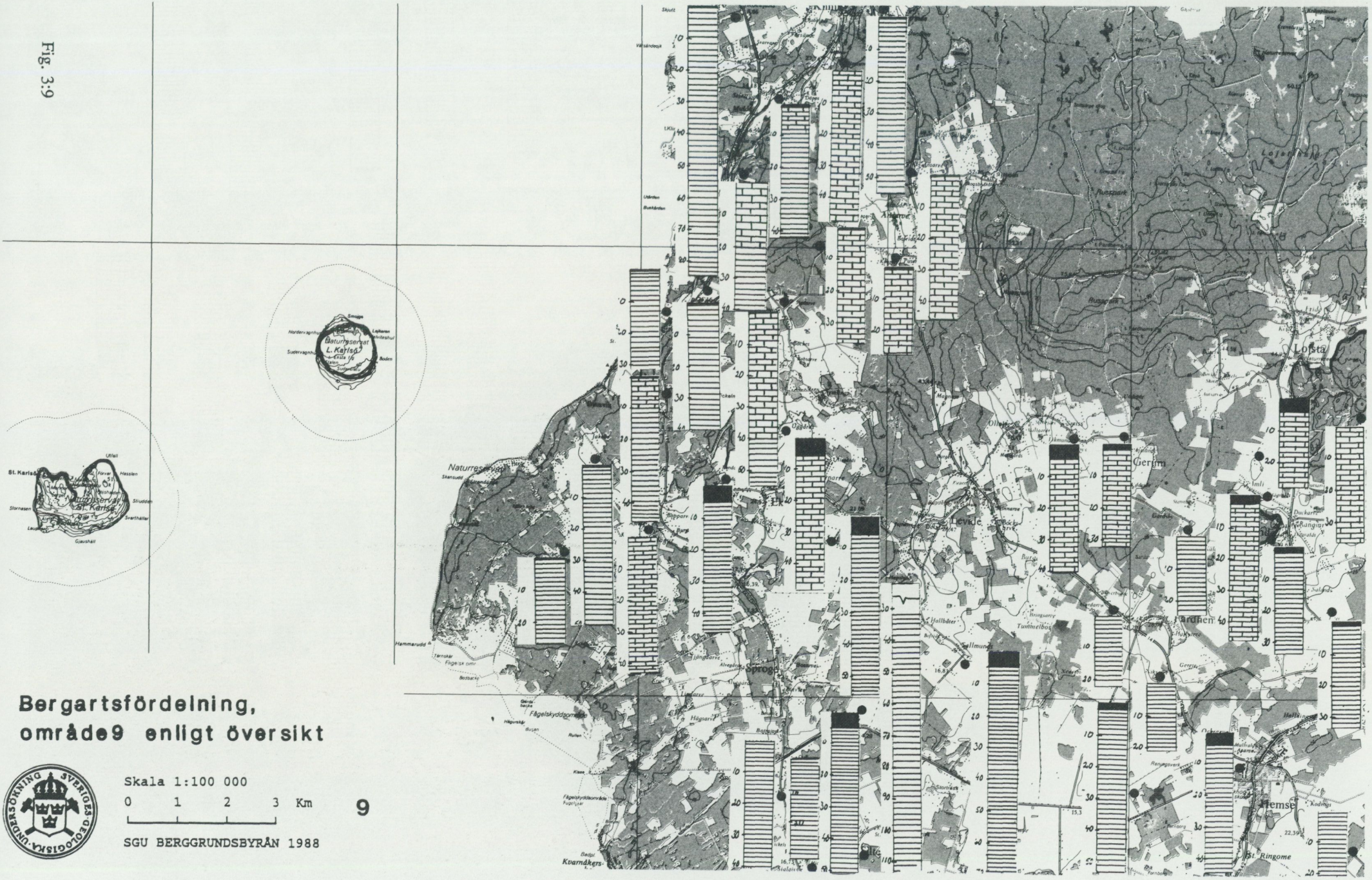

Skala 1:100 000
0 1 2 3 Km
SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988
Bergartsfördelning,
område 8 enligt översikt
Norrlanda
Ånga
Kråklingbo
Östergarnsholm
Snabben
Havdudden
Sandpallen
Gistungen
Grunnsudden
Storgrunn
Lillgrunn
Norrhude
Fugeludd
Östergarn
Suderhavden
Strämminghäll
Natviksudden

Fig. 3:8

Fig. 3:9



Bergartsfördelning, område9 enligt översikt

Skala 1:100 000

0 1 2 3 Km

SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988

9

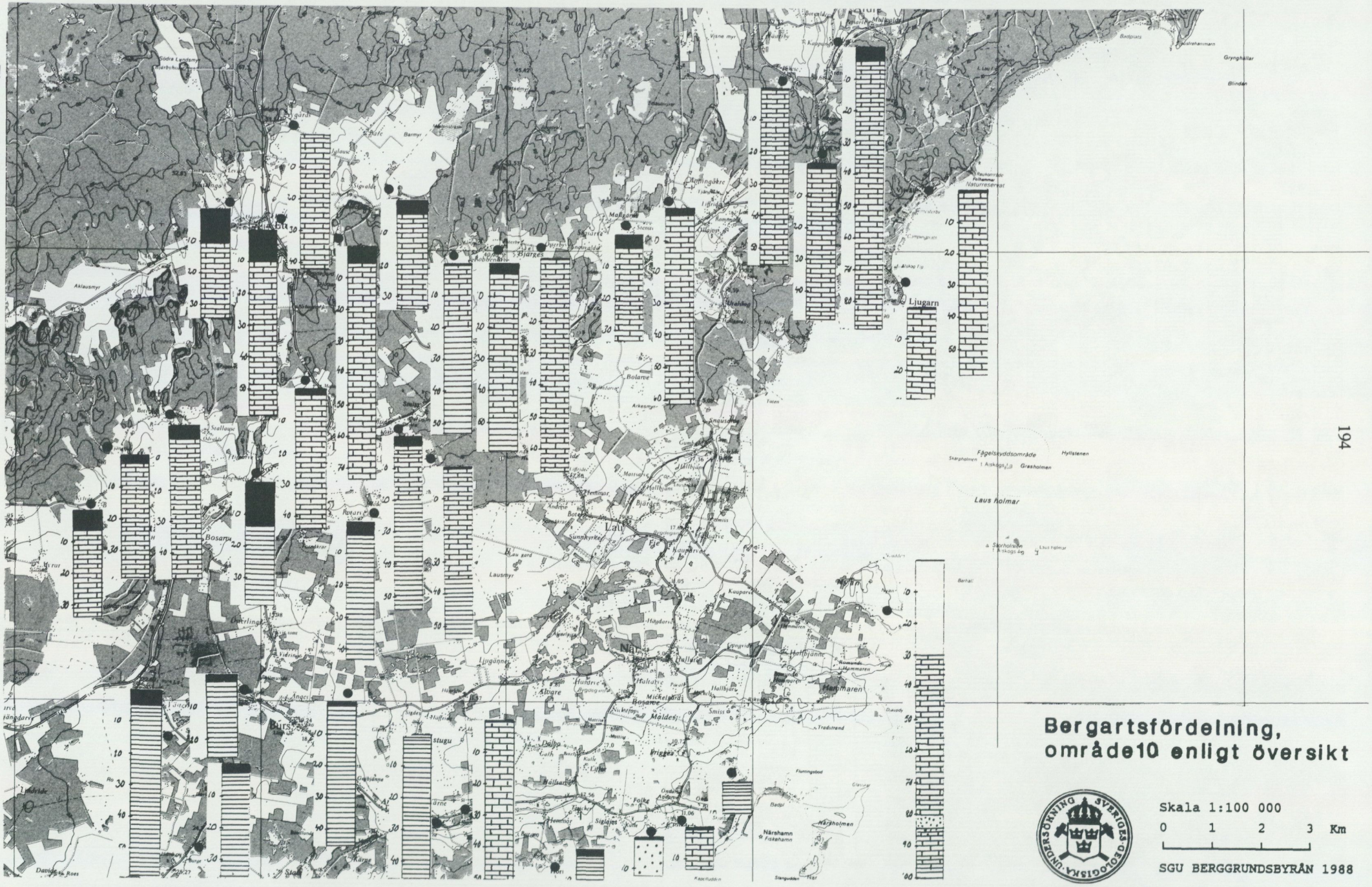

Bergartsfördelning,
område10 enligt översikt
Skala 1:100 000
0 1 2 3 Km
SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988
Ljugarn
Laus holmar
Bjärges
Bolarve
Bosarve
Lau
Närsholmen
Närshamn
Fiskehamn
Hammaren
Naturreservat
Fågelskyddsområde
Hyllstenen
Grasholmen
Grynghallar
Blinden
Badplats
Aklausmyr
Lausmyr
Ljugänne
Stugu
Bürs
Lau

Fig. 3:10

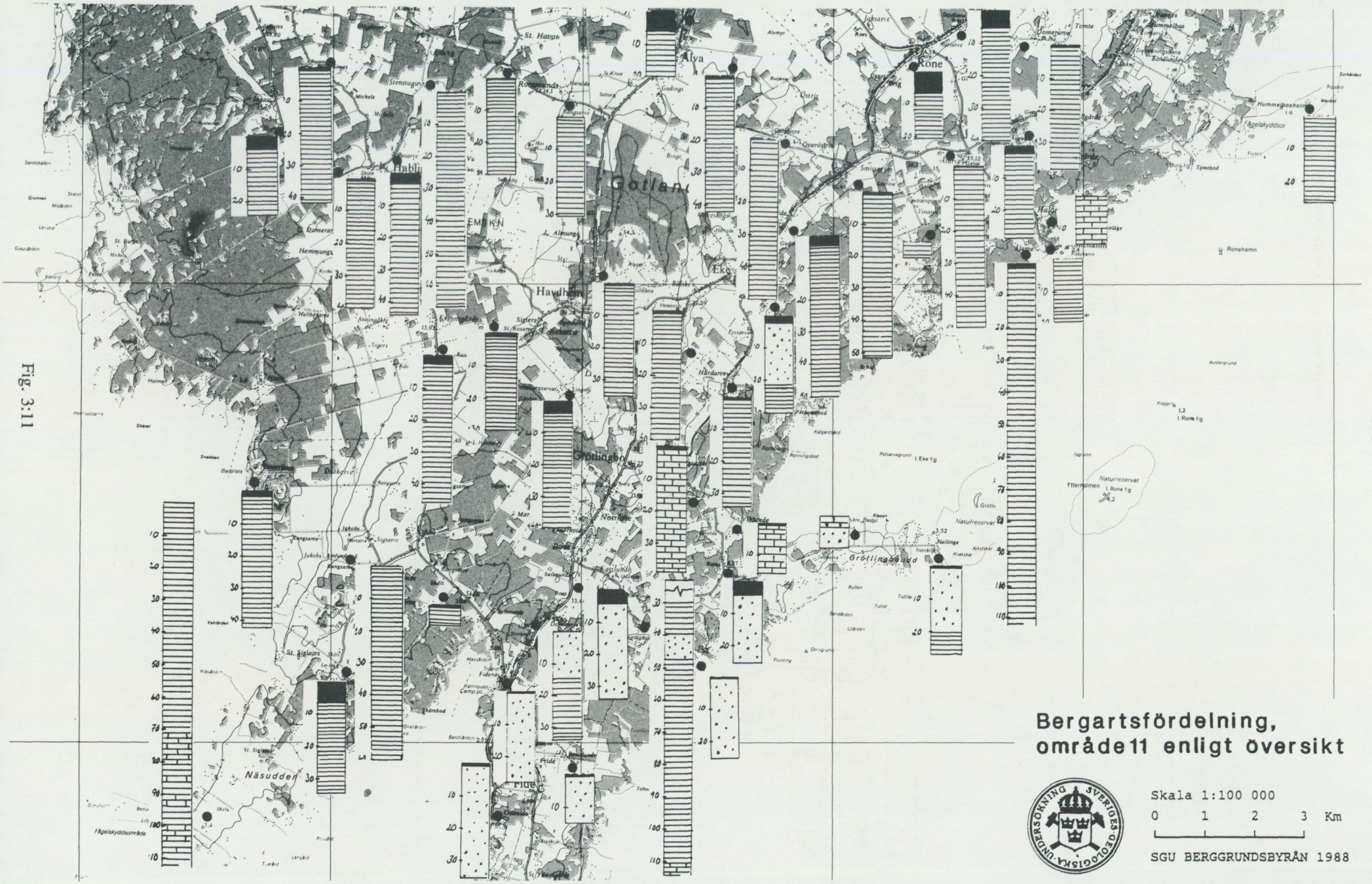

Bergartsfördelning,
område 11 enligt översikt
Skala 1:100 000
0 1 2 3 Km
SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988
Gotland
Alva
Rone
Havdhem
Grötlingbo
Näsudden
Fide
Ronehamn
Naturreservat
Grötlingbodd
Fågelskyddsområde

Fig. 3:11

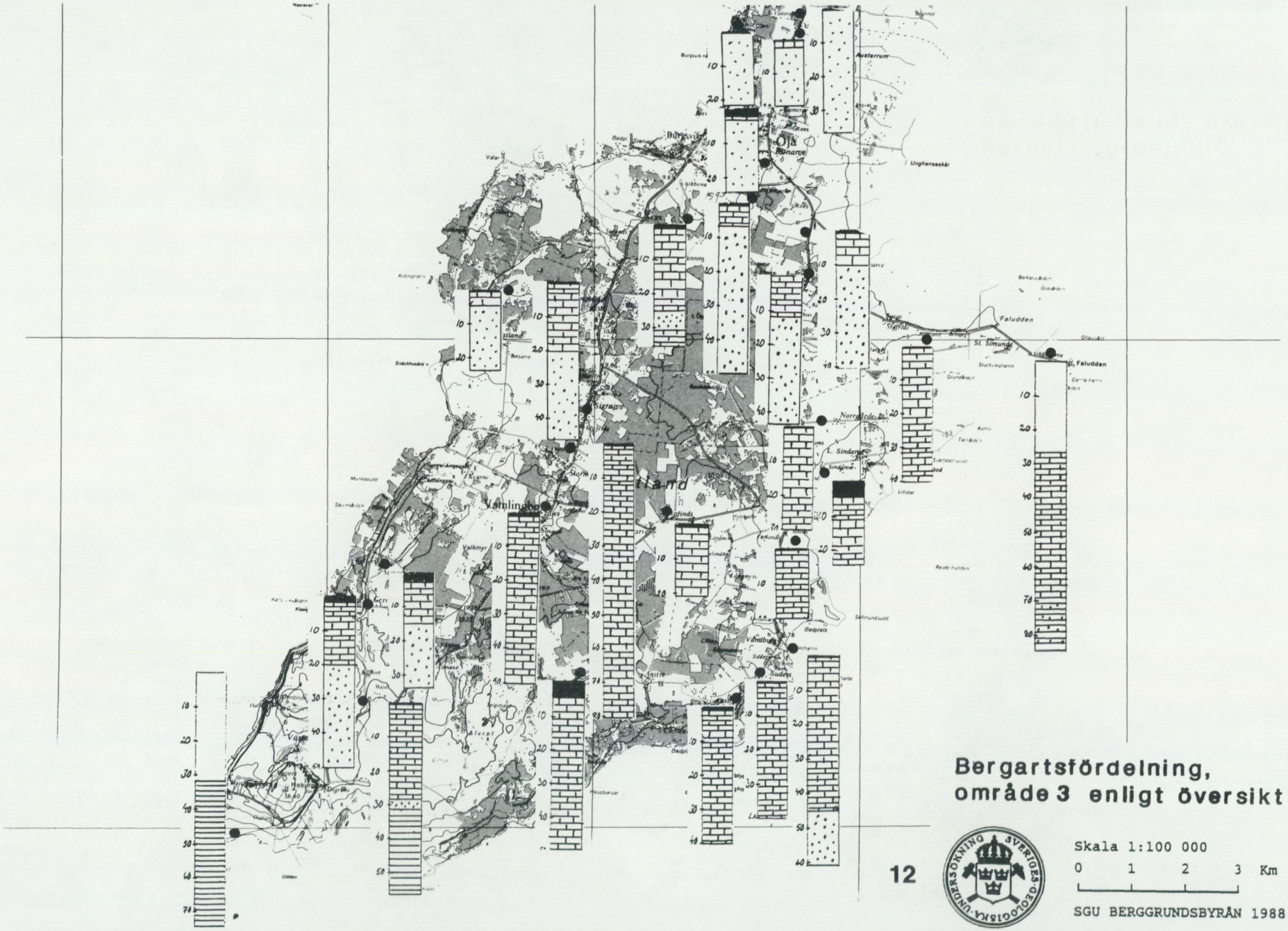

Bergartsfördelning,
område 3 enligt översikt
12
Skala 1:100 000
0 1 2 3 Km
SGU BERGGRUNDSBYRÅN 1988
Vamlingbo
Faludden
St. Simunde
Norrgärde
L. Sindarve
Ojä
Ronarve
Burgsvik
Austerrum
Unghanseskär
Sigrajns
Valkmyr
Alvret
Sudeva
Vamlingbo
Badplats
Sällmundsudd
Udden

Fig. 3:12

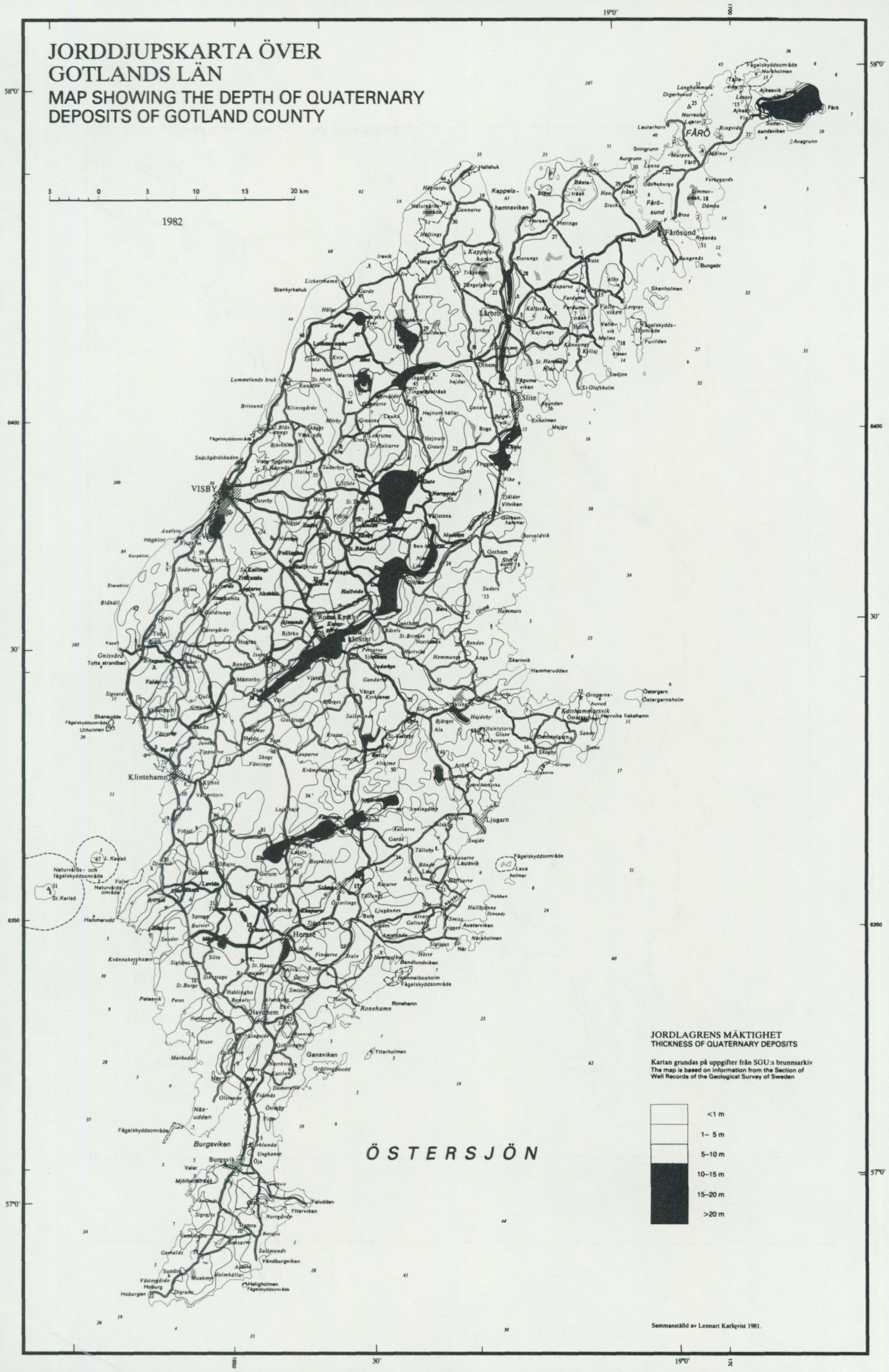
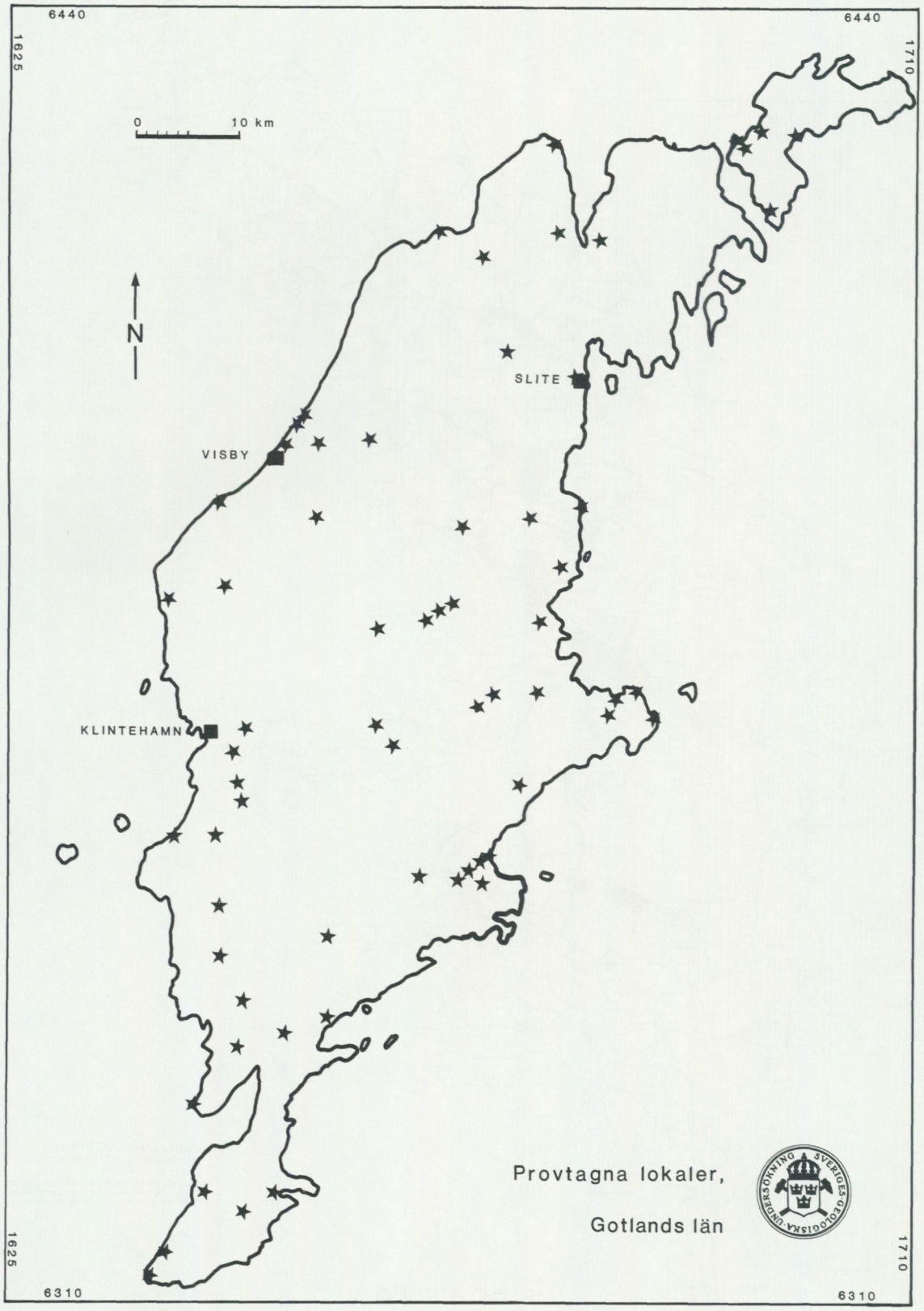


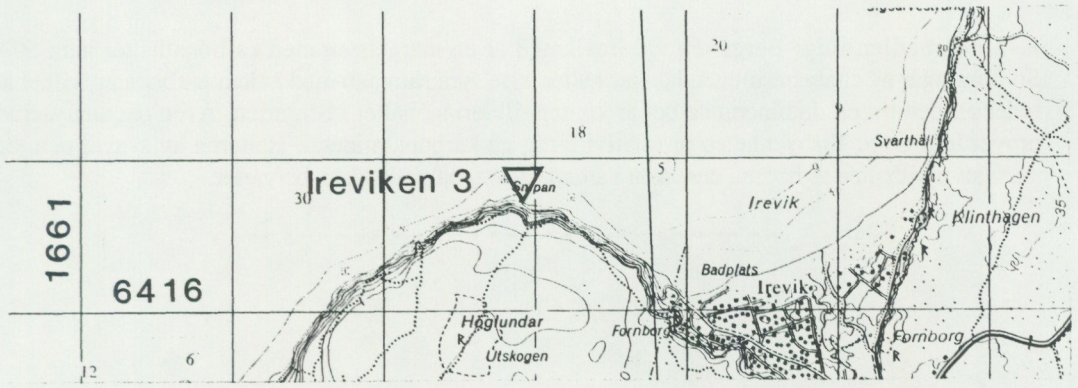
Fig. 4. Jorddjupskarta över Gotland. Efter Karlkvist m.fl. 1982.



Provtagna lokaler,

Gotlands län

9.6 Undre och Övre Visbylager



IREVIKEN 3 (Snipan) 7J Fårösund 3c

Undre Visby och Övre Visby märgelsten RN-koordinat 641672/166390

Kustklint 6 km nordnordost om Stenkyrka kyrka och 1060 m nordväst om det nordvästligaste huset i Irevik. Provtagningsnivåerna anges i relation till en referensnivå, som utgörs av ett undre bentonitlager. Prov BIUS 87201 är taget 0.5–1.0 m över, prov BIUS 87202 1.0–3.0 m över och BIUS 87204 3.5–5.0 m över referensnivån. Prov BIUS 87203, som representerar Övre Visby märgelsten, är taget 5.5–6.0 m över den undre bentoniten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

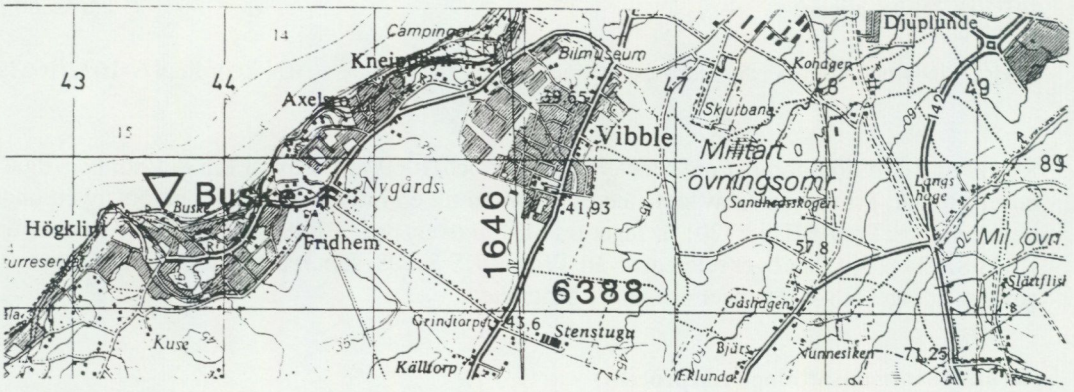
Provkod BIUS	Provnummer			
	87201	87202	87204	87203
SiO_2	25.9	25.3	24.0	19.0
Al_2O_3	6.48	6.44	5.94	4.49
TiO_2	0.35	0.33	0.32	0.25
Fe_2O_3	2.99	2.63	2.56	2.91
MnO	0.07	0.07	0.07	0.08
CaO	29.3	30.0	30.9	35.8
MgO	3.01	2.78	2.80	2.66
K_2O	1.93	1.87	1.81	1.44
Na_2O	0.24	0.25	0.23	0.20
P_2O_5	0.03	0.04	0.03	0.04
CO_2	25.7	26.2	27.0	30.6
H_2O^+	1.3			0.9
H_2O^-	1.7	2.0	1.8	0.8
F	0.06	0.06	0.06	0.06
S	0.45	0.30	0.23	0.90
Summa	99.51	98.27	97.75	100.13

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87201	32.7	58.4
87202	33.4	59.6
87204	34.4	61.4
87203	39.0	69.6

Kvalitetsbedömning: Bergarten vid Ireviken 3 är en märgelsten med karbonathalter nära 60%. Som framgår av analysresultaten hänger halten kiselsyra samman med halten karbonater, vilket antyder att den till en dominerande del är knuten till lerinnehållet i bergarten. Även det analyserade provet från Övre Visbyenheten är relativt fattig på karbonatmineral. Halterna av svavel och järn visar att pyrithalten är högre i denna än i andra provtagna gotländska bergarter.



BUSKE 1 6I Visby 7i

Undre Visby Märgelsten RN-koordinat 638865/164360

Kustklint 3.3 km västnordväst om Västerhejde kyrka och väster om det nordligaste huset i Buske. Prov BIUS 87205 omfattar hela den blottade delen i en två meter hög profil med basen 1 m över havsytan. Gränsen mellan enheterna Undre och Övre Visby finns på denna lokal inom profilavsnittet mellan 2.5 m och 3.5 m över havsytan.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

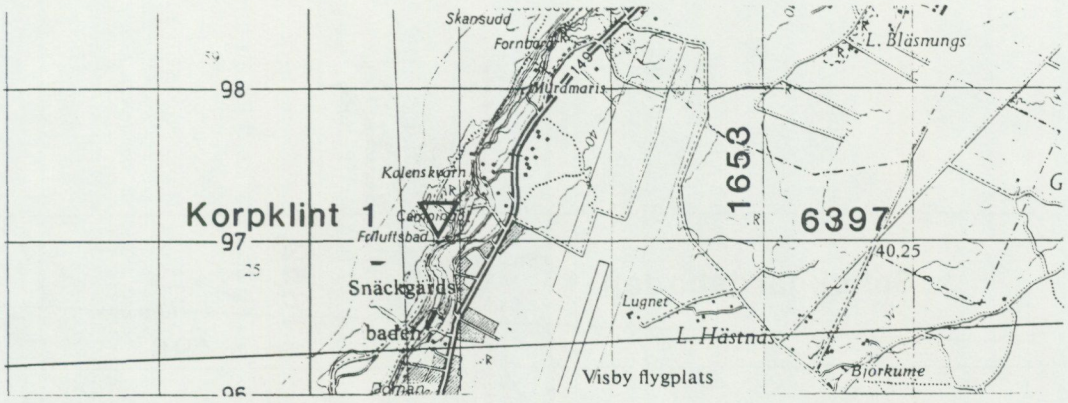
Provkod BIUS	Provnummer
	87205
SiO_2	37.5
Al_2O_3	8.76
TiO_2	0.5
Fe_2O_3	3.63
MnO	0.05
CaO	18.2
MgO	4.76
K_2O	2.69
Na_2O	0.37
P_2O_5	0.04
CO_2	18.1
H_2O^+	2.8
H_2O^-	2.4
F	0.09
S	0.36
Summa	100.25

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87205	23.1	41.2

Kvalitetsbedömning: Den provtagna enheten består av slamsten och märgelsten med underordnade inslag av karbonatrika partier, som uppträder i form av bollar eller linsformade kroppar. Halten kalciumkarbonat överstiger generellt inte 60%.



KORPKLINT 1 6J Roma 9a

Övre Visby märgelsten RN-koordinat 639764/165081

Kustklint norr om Snäckgärdsbaden belägen 5 750 m västsydväst om Väskinde kyrka. Tre prover har insamlats från lokalen. Ett prov, BIUS 87210, representerar den översta, 2 m mäktiga, delen av Övre Visby märgelsten. Två prover, BIUS 87208 och BIUS 87209, är hämtade från Högklintkalkstenen. Det första provet representerar den massiva delen av det Högklintrev, som finns inom lokalen och det är insamlat från nedglidna partier av kalkstenskroppen. Det andra provet, BIUS 87209, är hämtar ur de understa 2 m av den basala Högklintskalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

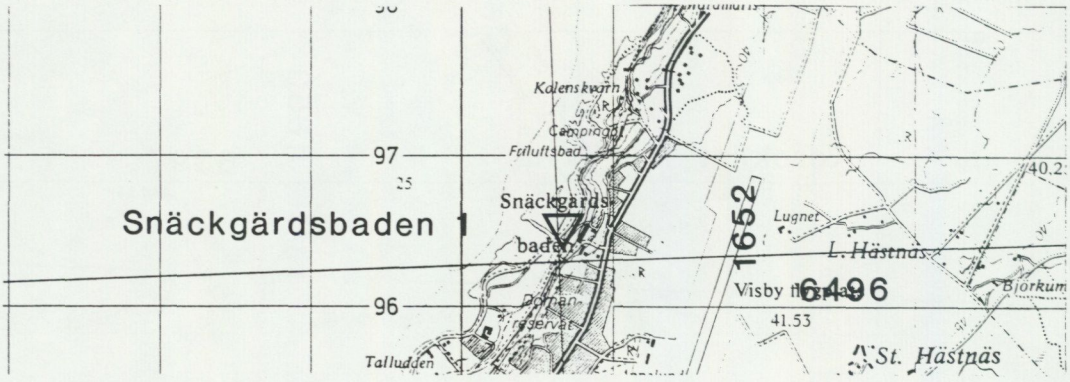
Provkod BIUS	Provnummer		
	87208	87209	87210
SiO_2	3.1	3.9	8.2
Al_2O_3	1.00	1.38	2.33
TiO_2	0.04	0.05	0.11
Fe_2O_3	0.34	0.65	1.09
MnO	0.04	0.05	0.05
CaO	52.6	51.5	46.2
MgO	0.64	0.93	1.39
K_2O	0.29	0.32	0.68
Na_2O	0.06	0.07	0.13
P_2O_5	0.02	0.02	0.02
CO_2	41.9	41.1	37.8
F	0.02	0.02	0.03
S	*	0.12	*
Summa	100.0	100.0	98.03

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87208	53.4	95.3
87209	52.4	93.5
87210	48.2	86.0

Kvalitetsbedömning: Analysen av provet ur märgelstenen visar på en sammansättning, som motsvarar den ordoviciska kalksten man i Västergötland använder som råvara för tillverkning av cementklinker. Den provtagna kalkstenen vid Korpklint är av god kvalitet. Kalkstenen i revkroppen uppvisar något högre värden än den bankade vad gäller karbonathalt. Den senare innehåller en ringa mängd pyrit, vilket avspeglas i förhöjda järnoxid- och svavelhalter.



SNÄCKGÄRDSBADEN 1 — 6J Roma 9a

Övre Visby märgelsten — RN-koordinat 639640/165066

Vägskärning vid Södra Backens östra sida. Tre rev i Övre Visbylager är tillgängliga här. Dessa är delvis svåra att se på grund av nedrasat material. Prov BIUS 87206 är taget i den nordligaste (understa) delen av skärningen och BIUS 87207 är taget mellan det nordligaste och mellersta revet, 5 m från mellersta revkroppen och i höjd med densamma. Båda profilerna omfattar 1 m lagerföljd.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87206	87207
SiO_2	18.0	13.3
Al_2O_3	4.37	3.15
TiO_2	0.23	0.18
Fe_2O_3	1.86	1.47
MnO	0.06	0.05
CaO	38.4	42.8
MgO	2.04	1.81
K_2O	1.35	1.02
Na_2O	0.20	0.15
P_2O_5	0.02	0.02
CO_2	31.9	36.1
H_2O^-	0.7	
F	0.06	0.05
S	0.19	0.10
Summa	99.38	100.20

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87206	40.6	72.5
87207	46.0	82.1

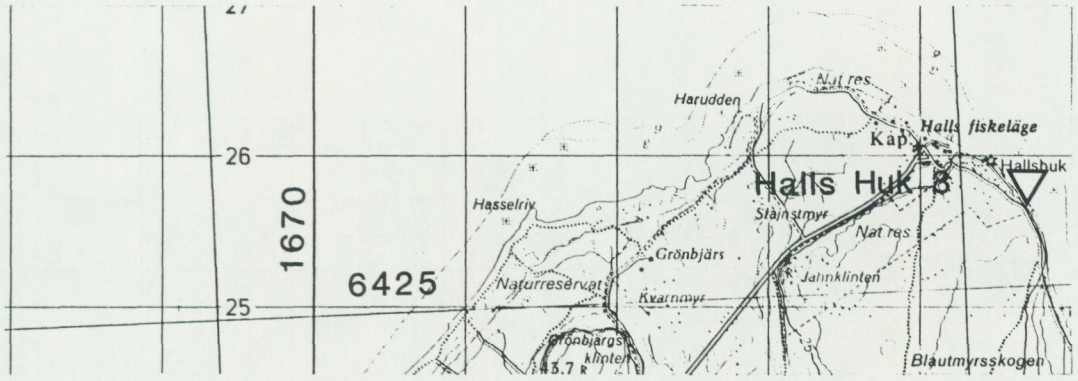
Översiktlig kvalitetsbedömning av Undre och Övre Visby märgelsten: De provtagna enheterna består av slamsten och märgelsten med underordnade inslag av karbonatrika partier, som uppträder i form av bollar eller linsformade kroppar.

Halten kalciumkarbonat överstiger generellt inte 60%. Halten magnesiumoxid är högre i de analyserade proverna än vad som vanligtvis förekommer i denna bergartstyp. 30–50% av bergarten utgörs huvudsakligen av lermineral, vars sammansättning inte närmare undersökts.

Karbonathalterna i de analyserade proverna visar att variationen mellan olika ingående bergartstyper är stor, från omkring 65% till nära 90%. Kiselsyran är uppenbarligen bunden till lerkomponenten i bergarten. Halten av svavel kan lokalt nå nära 1%. Svavlet är bundet till järn i form av pyrit.

Blottningar i Undre och Övre Visby märgelsten är i huvudsak begränsade till Gotlands nordvästra kust (se fig. 2). Övre och Undre Visby märgelsten har tidigare brutits och använts vid cementtillverkning i Visby cementfabrik.

9.7 Högklintskalksten och Toftakalksten



HALLSHUK 3 — 7J Fårösund 5e

Högklintskalksten. Revkalksten och bankad kalksten — RN-koordinat 642568/167474

Kustklint ca 400 m sydost om huset i Hallshuk och 800 m sydost om kapellet i Halls fiskeläge. Prov BIUS 87214 är hämtat från revkroppen och BIUS 87215 omkring 3 m från revet i lagrad kalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87214	87215
SiO_2	1.6	1.0
Al_2O_3	0.81	0.47
TiO_2	0.02	0.01
Fe_2O_3	0.23	0.18
MnO	0.03	0.03
CaO	54.1	54.3
MgO	0.33	0.42
K_2O	0.18	0.12
Na_2O	0.02	0.03
P_2O_5	0.01	0.01
CO_2	42.9	43.3
F	*	0.01
S	*	*
Summa	100.20	99.89

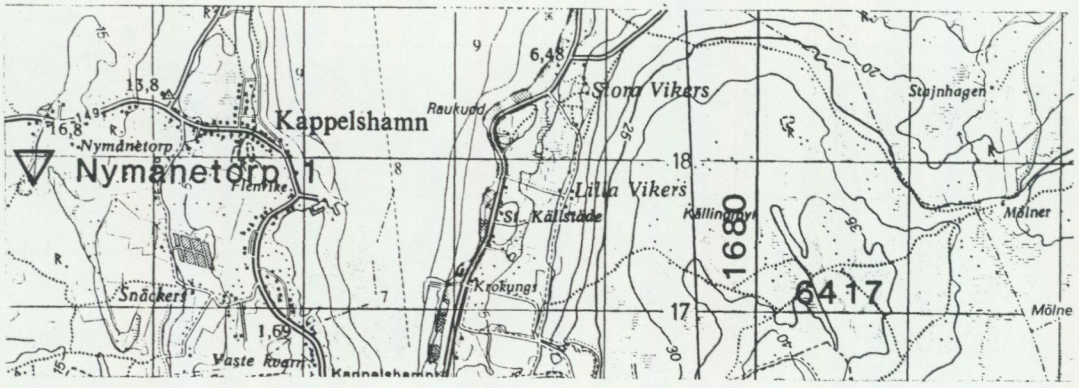
Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87214	54.7	97.6
87215	55.2	98.5

Kvalitetsbedömning: Analyserna visar att den provtagna kalkstenen är av hög kvalitet och att andelen lera i bergarten är ringa.



NYMÅNETORP 1 — 7J Fårösund 3f

Högklintskalksten — RN-koordinat 641783/167514

Nedlagt och vattenfyllt stenbrott beläget 1 100 m västsydväst om triangelpunkten 13,39 vid Storhagen, Kappelshamn. Ett prov, BIUS 87222, har insamlats på lokalen. Provet omfattar 0.5 m av den översta delen av den blottade berggrunden i brottets östra parti.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

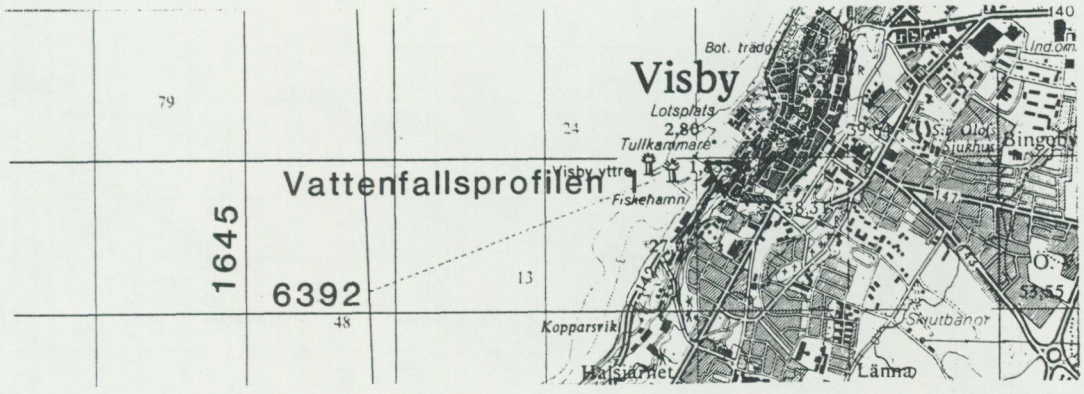
Provkod BIUS	Provnummer
	87222
SiO_2	0.9
Al_2O_3	0.48
TiO_2	0.02
Fe_2O_3	0.20
MnO	0.02
CaO	54.5
MgO	0.33
K_2O	0.11
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.01
CO_2	43.3
F	0.02
S	0.02
Summa	99.99

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87222	55.2	98.5

Kvalitetsbedömning: Den provtagna kalkstenen är av hög kvalitet med ringa halt av föroreningar.



VATTENFALLSPROFILEN 1 — 6I Visby 8j

Högklintskalksten — RN-koordinat 639269/164814

Bäckskärning omedelbart söder om Visby ringmur belägen omkring 1 100 m sydsydväst om domkyrkan. Prov BIUS 87240 representerar tre meter av Högklintskalkstenen räknat neråt från understa delen av den avloppstrumma, som i sin övre del bär profilens referenspunkt (Laufeld, 1974).

Kemisk sammansättning (viktprocent)

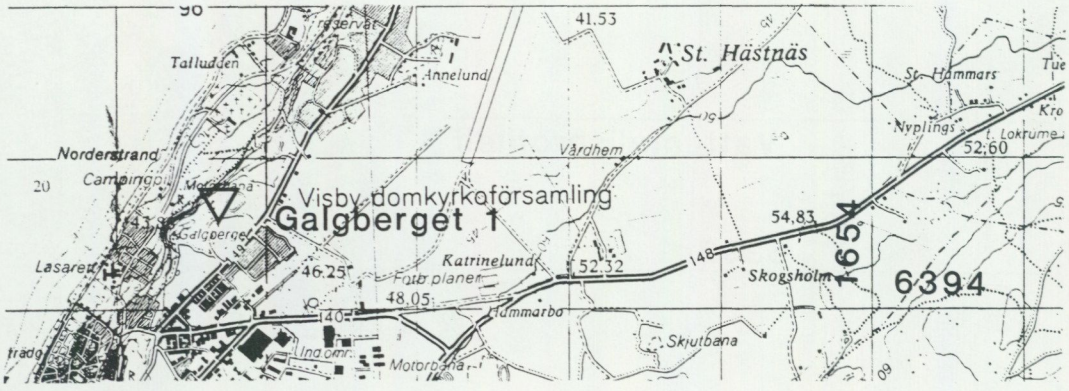
Provkod BIUS	Provnummer
	87240
SiO_2	13.0
Al_2O_3	3.11
TiO_2	0.15
Fe_2O_3	1.24
MnO	0.04
CaO	42.1
MgO	2.02
K_2O	0.90
Na_2O	0.14
P_2O_5	0.05
CO_2	35.1
H_2O^-	0.5
F	0.05
S	0.24
Summa	98.64

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87240	44.7	79.8

Kvalitetsbedömning: Den provtagna bergarten i Vattenfallsprofilen är relativt fattig på karbonater och bör karaktäriseras som en slamsten eller märgelsten. Analysen visar också att bergarten torde innehålla en viss mängd fri kvarts och något pyrit.



GALGBERGET 1 6I Visby 8j

Högklintskalksten och Toftakalksten RN-koordinat 639455/164971

Nedlagt stenbrott omkring 300 m öster om monumentet på Galgberget och 1 500 m nordnordost om domkyrkan. Provet BIUS 87241 representerar Högklintskalkstenen från gränsen mot Toftalager och 2 m nedåt i sekvensen. Provet BIUS 87242 omfattar den understa Toftakalkstenen, partiet från gränsen mot Högklintkalkstenen till lagren 2.5 m över.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS Provnummer

	87241	87242
SiO_2	0.6	1.8
Al_2O_3	0.38	0.72
TiO_2	*	0.01
Fe_2O_3	0.18	0.28
MnO	0.01	0.01
CaO	55.0	53.4
MgO	0.33	0.47
K_2O	0.09	0.22
Na_2O	0.04	0.04
P_2O_5	0.02	0.02
CO_2	43.7	42.6
F	0.01	0.02
S	0.03	*
Summa	100.37	99.59

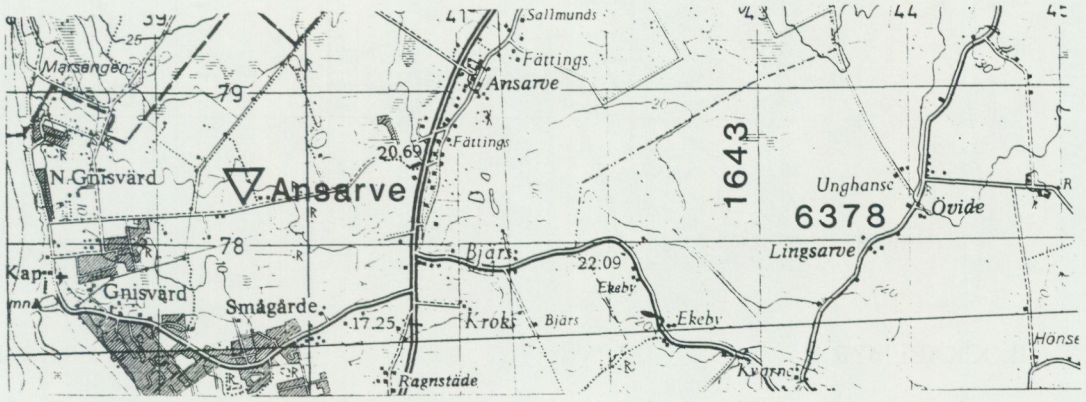
Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87241	55.7	99.4
87242	54.3	96.9

Kvalitetsbedömning: Såväl Högklintskalkstenen som Toftakalkstenen vid Galgberget är mycket rena. Toftakalkstenen uppvisar en något högre grad av lerinslag. En ringa förorening av pyrit kan spåras i Högklintkalkstenens analysresultat.



ANSARVE 4 6I Visby 5h

Högklintskalksten, sydvästlig facies RN-koordinat 637825/163957

Ny lokal i grunt dike norr om den enskilda vägen mellan Gnisvär och gården Fättings. Lokalen är belägen 1 300 m ostnordost om Gnisvärs kapell. Prov BIUS 87243 utgörs av kalkstensskivor som tagits i dikets botten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

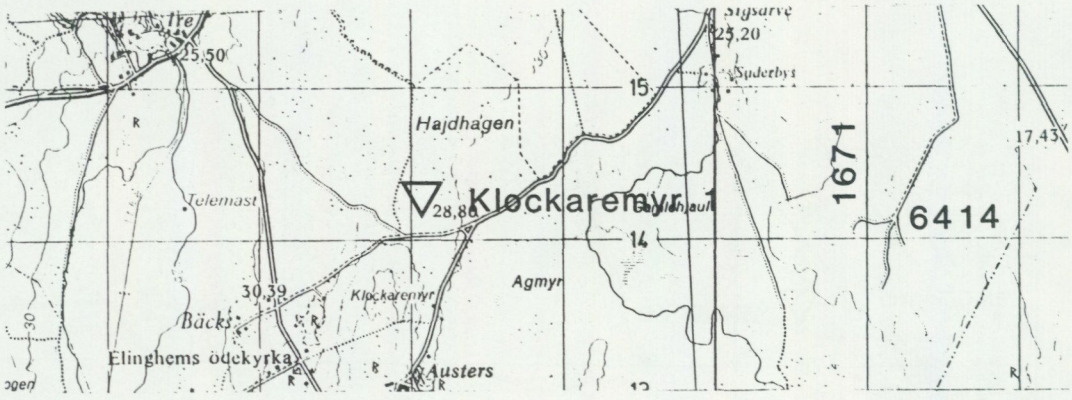
Provkod BIUS	Provnummer
	87243
SiO_2	4.6
Al_2O_3	1.01
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.37
MnO	0.05
CaO	51.7
MgO	0.51
K_2O	0.35
Na_2O	0.09
P_2O_5	0.03
CO_2	40.9
F	0.02
S	*
Summa	99.65

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87243	52.1	93.0

Kvalitetsbedömning: Högklintskalkstenens sydvästliga facies är enligt analysresultatet mera larhaltig än likåldriga lager i nordostligare lägen. Provets representativitet är dock osäker.



KLOCKAREMYR 1 — 7J Fårösund 2d

Toftakalksten — RN-koordinat 641408/166807

Blottning ca 50 m norr om vägen mellan gårdarna Bäcks och Hangvar och 1 300 m nordost om Elinghems ödekyrka. Prov BIUS 87213 är hämtat från den låga naturliga blottningen i Toftakalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)
Provkod BIUS

	Provnummer
	87213
SiO_2	2.3
Al_2O_3	0.81
TiO_2	0.03
Fe_2O_3	0.30
MnO	0.02
CaO	53.2
MgO	0.34
K_2O	0.22
Na_2O	0.02
P_2O_5	0.01
CO_2	42.4
F	0.01
S	*
Summa	99.66

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat
Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87213	54.0	96.4

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid lokalen Klockaremyr 1 överensstämmer i sammansättning väl med motsvarigheten vid Galgberget vid Visby.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Högklintskalkstenen: Högklintenheten uppträder inom ett omkring 1 km brett område, som sträcker sig parallellt med Gotlands nordvästkust. Området vidgas i nordostlig riktning och har i Kappelshamnstrakten vidgats till ca 10 km bredd.

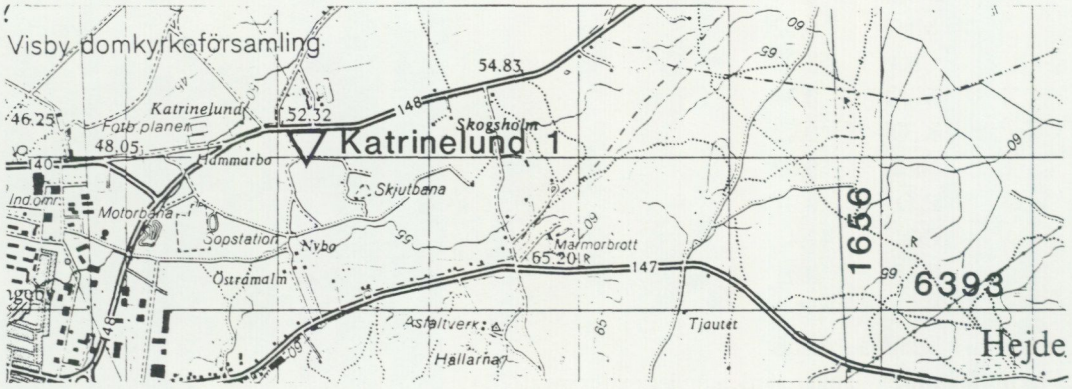
Kalkstenen är överlag av god kvalitet och når lokalt karbonathalter nära 100%. Såväl magnesiumoxidhalten som inslaget av svavel är enligt analysresultaten låga. I enheten uppträder märgliga partier med lägre halter av karbonatmineral. Analysen av en märgelsten (BIUS 87240) uppvisa relativt höga halter av svavel.

Högklintkalksten har brutits och använts för olika ändamål, bl. a. för tillverkning av cement, bränd kalk, tegel och som byggnadssten.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Toftakalkstenen: Analysresultaten visar att karbonathalten i enheten är hög. Halterna av magnesiumoxid och svavel är mycket låga.

Kalkstenen uppträder i ett upp till 2 km brett stråk som löper parallellt med öns nordvästra kust (fig. 2). Kalkstenen har tidigare använts för bränning av kalk och som byggnadssten.

9.8 Slitekalksten



KATRINELUND 1 6J Roma 8a

Slitekalksten RN-koordinat 639392/165214

Nedlagt, vattenfyllt stenbrott 3 250 m ostnordost om Visby domkyrka. Lokalen är typlokalen för Katrinelundskalkstenen. Ett prov, BIUS 87246, som representerar 2 m av den blottade kalkstenen har samlats in och analyserats.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

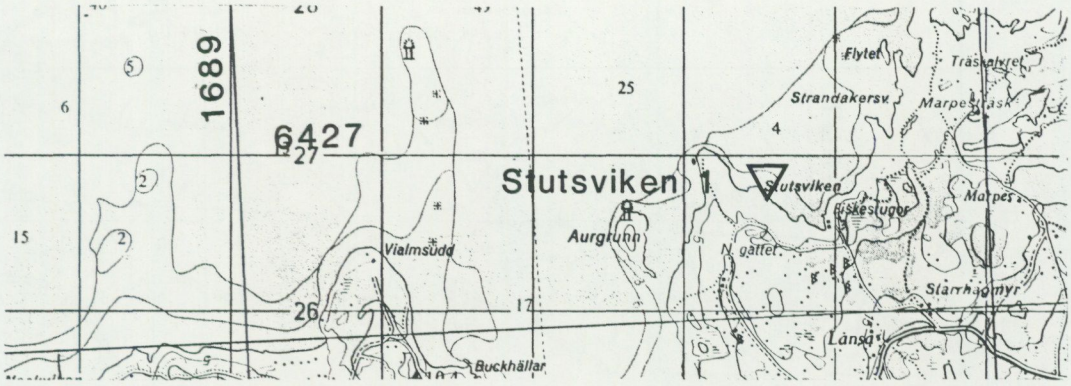
Provkod BIUS	Provnummer
	87246
SiO_2	0.8
Al_2O_3	0.36
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.21
MnO	0.01
CaO	54.5
MgO	0.18
K_2O	0.11
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.01
CO_2	43.3
F	0.01
S	0.02
Summa	99.55

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87246	55.2	98.4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Slitekalkstenen (Katrinelundskalkstenen) är en mycket karbonatrik bergart och tillhör de renaste inom Slitelagren. Halterna av järn och svavel antyder förekomsten av en liten mängd pyrit i bergarten.



STUTSVIKEN 1 7J Fårösund 5i

Slitekalksten RN-koordinat 642668/169256

Strandklint 500 m nordnordost om triangelpunkten vid lotsplatsen och omkring 5 km väster om Fårö kyrka. Ett prov, BIUS 87220, har samlats in och analyserats. Provet representerar 0.5 m av den tillgängliga kalkstenen. I lokalen finns även kalksten tillhörande enheten Högklint c representerad.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

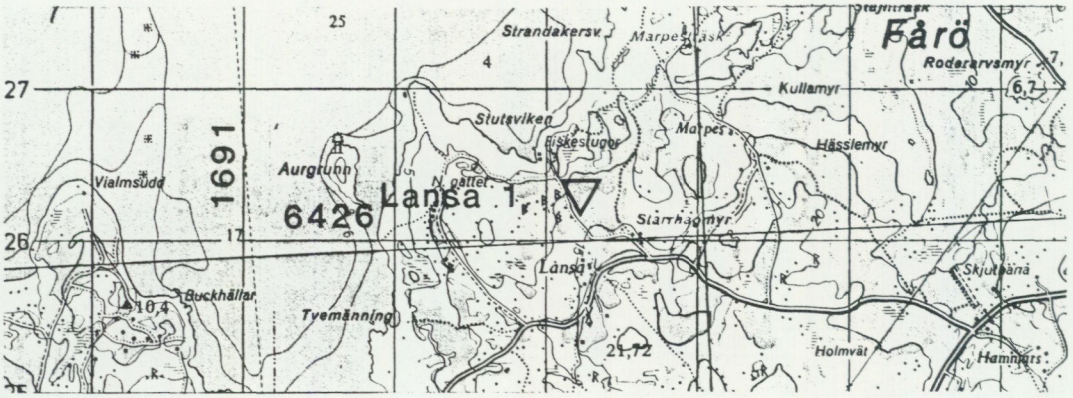
Provkod BIUS	Provnummer
	87220
SiO_2	0.7
Al_2O_3	0.41
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.17
MnO	0.02
CaO	54.2
MgO	0.70
K_2O	0.08
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.5
F	0.02
S	*
Summa	99.85

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87220	55.4	98.9

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Slitekalkstenen vid Stutsviken är enligt de erhållna analysvärdena en ren karbonatbergart med ringa innehåll av lermineral. Bergartens sammansättning är mycket lik den vid Katrinelund.



LANSA 1 7J Fårösund 5i

Slitekalksten RN-koordinat 642618/169321

Litet stenbrott beläget omkring 300 m norr om det nordvästra huset i Lansa och 950 m ostsydost om triangelpunkten vid lotsplatsen. Stenbrottet ligger nära vägen mellan Lansa och fiskestugorna vid Stutsviken. Endast ca 20 cm av kalkstenen är tillgänglig i brottet. Ett prov, BIUS 87221, har samlats in och analyserats.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

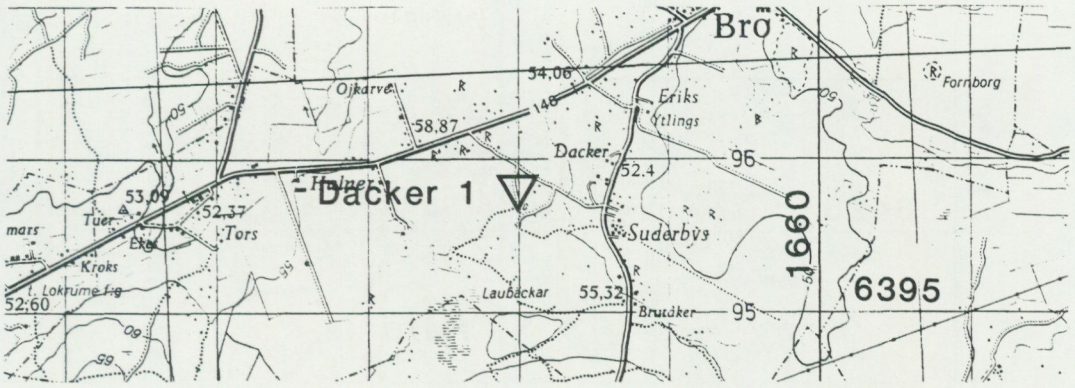
Provkod BIUS	Provnummer
	87221
SiO_2	0.4
Al_2O_3	0.29
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.11
MnO	0.02
CaO	55.0
MgO	0.30
K_2O	0.04
Na_2O	0.02
P_2O_5	0.01
CO_2	43.7
F	0.01
S	*
Summa	99.90

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87221	55.7	99.4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Lansa är mycket ren och halten lermineral i bergarten understiger 1%.



DACKER 1 6J Roma 9b

Slitekalksten RN-koordinat 639568/165799

Nedlagt och vattenfyllt stenbrott ca 700 m västsydväst om det nordvästligaste huset i Dacker och 1.9 km sydväst om Bro kyrka. Prov BIUS 87211 är hämtat från en undre rödfärgad del av kalkstenen och BIUS 87212 från en övre, gråfärgad del. Vart och ett av proverna representerar ett 1.5 m mäktigt kalkstensparti.

Kemisk sammansättning (viktprocent)
Provkod BIUS

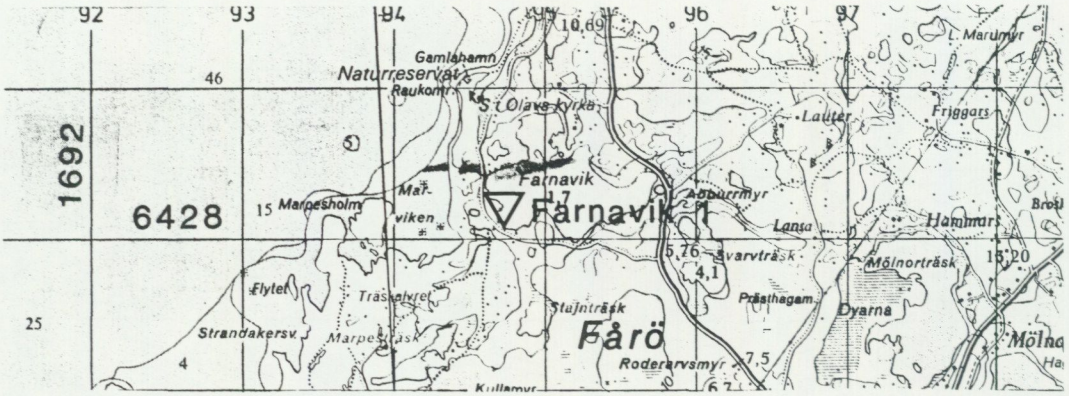
	Provnummer	
	87211	87212
SiO_2	3.1	2.3
Al_2O_3	1.56	1.18
TiO_2	0.06	0.05
Fe_2O_3	0.72	0.42
MnO	0.01	0.02
CaO	51.0	52.0
MgO	1.20	1.22
K_2O	0.48	0.33
Na_2O	0.05	0.05
P_2O_5	0.01	0.01
CO_2	41.2	42.1
F	0.03	0.02
S	*	*
Summa	99.42	99.70

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat
Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87211	52.3	93.5
87212	53.6	95.7

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Dacker är enligt analyserna förorenad med omkring 5% lermineral. Järninnehållet i proverna är bundet till lerorna och inte till pyrit.



FARNAVIK 7J Fårösund 5i

Slitekalksten RN-koordinat 642805/169473

Hällytor i Slitekalksten belägna vid vägen söder om Farnavik och 3.1 km nordväst om Fårö kyrka. Provet BIUS 87217, som insamlats och analyserats, representerar 20 cm av kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS

	Provnummer
	87217
SiO_2	1.4
Al_2O_3	0.60
TiO_2	0.02
Fe_2O_3	0.23
MnO	0.02
CaO	53.8
MgO	0.71
K_2O	0.17
Na_2O	0.02
P_2O_5	*
CO_2	42.9
F	0.02
S	*
Summa	99.89

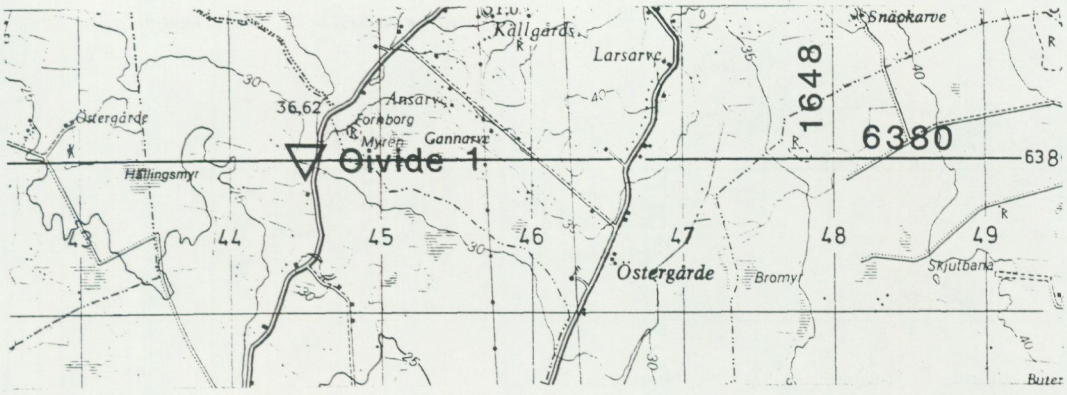
Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87217	54.7	97.6

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Den provtagna kalkstenen är relativt ren och saknar mätbara inslag av pyrit eller andra svavelhaltiga mineral.



OIVIDE 1 6I Visby 5i

Slitekalksten RN-koordinat 637990/164446

Lokalen utgörs av ett mindre stenbrott, som inte längre brukas. Det ligger 120 m väster om vägen mellan Övide och Gardungs och 2 600 m öster om Tofta kyrka. Ett prov, BIUS 87244, som representerar 20 cm av den tillgängliga kalkstenen har samlats in för analys.

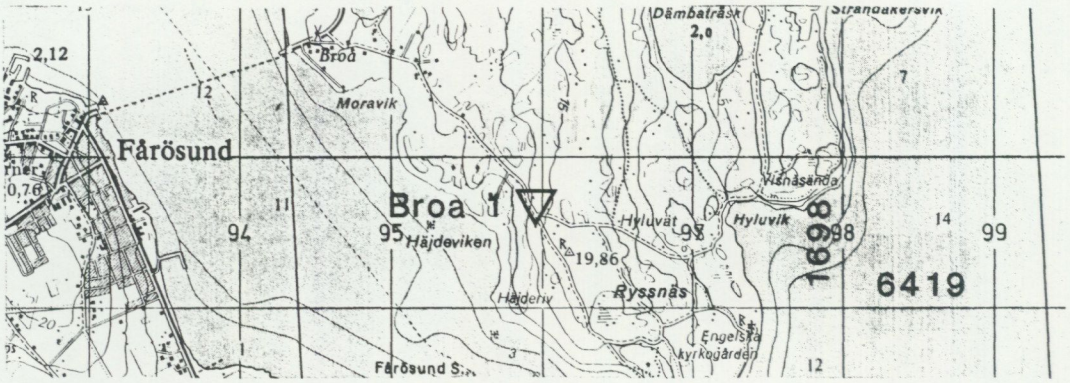
Kemisk sammansättning (viktprocent)
Provkod BIUS

	Provnummer
	87244
SiO_2	2.0
Al_2O_3	0.40
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.40
MnO	0.03
CaO	53.7
MgO	0.42
K_2O	0.13
Na_2O	0.06
P_2O_5	0.02
CO_2	42.7
F	0.02
S	0.02
Summa	99.91

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat
Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87244	54.4	97.1

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Oivide är av relativt hög kvalitet med ett mindre inslag av pyrit.



BROA 1 7J Fårösund 3j

Slitekalksten RN-koordinat 641952/169592

Lokalen omfattar ett nedlagt stenbrott och en inlandsklint omkring 100 m sydväst om vägen mellan Broa och Ryssnäs vid vägskälet till Hyluvik. Prov BIUS 87216 representerar 4 m av kalkstenen.

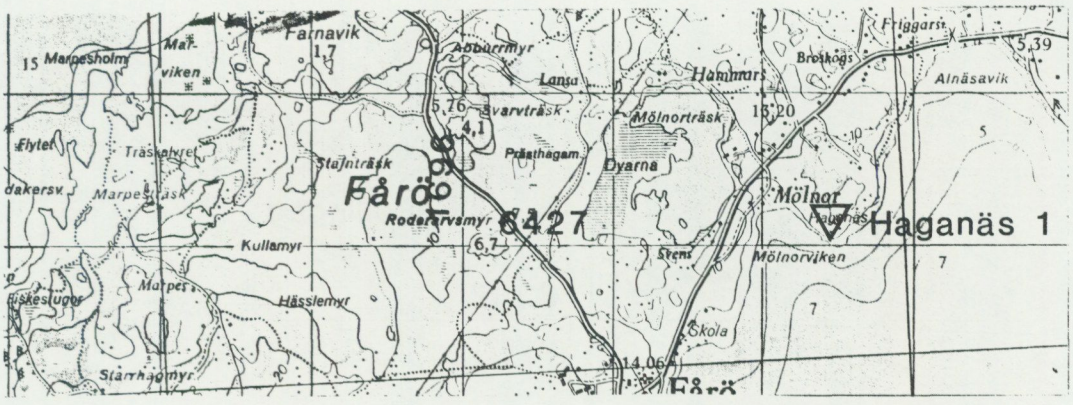
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87216
SiO_2	0.9
Al_2O_3	0.42
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.36
MnO	0.03
CaO	54.6
MgO	0.26
K_2O	0.09
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.2
F	0.02
S	0.01
Summa	99.95

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87216	55.0	98.2

Kvalitetsbedömning: Kalkstenens sammansättning vid lokalen Broa 1 är enligt analysvärdena mycket lik den vid Oivide.



HAGANÄS 1 7J Fårösund 5j

Sliteenheten, märgel och kalksten RN-koordinat 642704/169843

Strandklint omkring 150 m nordväst om Haganäs sydligaste udde. Två prover har samlats in. Prov BIUS 87218 representerar 2 m av kalkstenen, som lokalt betecknas Ryssnäskalksten. BIUS 87219 är hämtat från märgelstenen och omfattar 1 m lagerföljd.

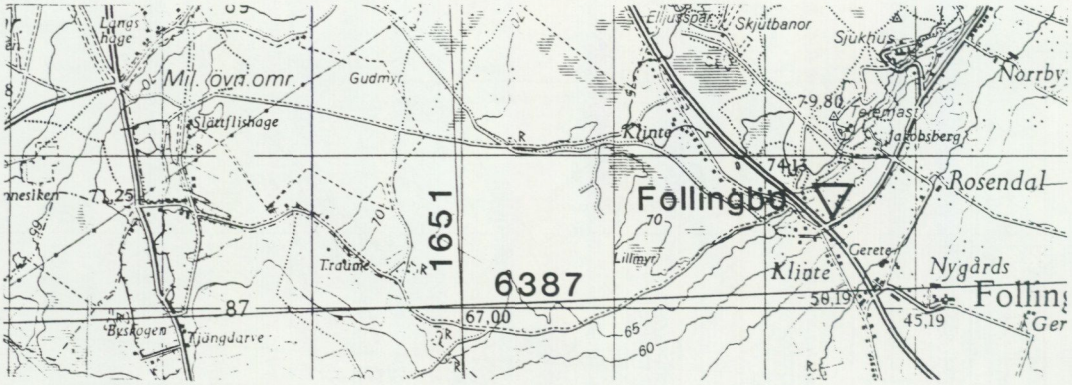
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87218	87219
SiO_2	5.4	20.7
Al_2O_3	1.32	4.21
TiO_2	0.07	0.24
Fe_2O_3	0.66	1.42
MnO	0.03	0.04
CaO	49.5	33.5
MgO	1.34	4.93
K_2O	0.40	1.51
Na_2O	0.06	0.19
P_2O_5	0.01	0.02
CO_2	40.4	31.5
H_2O^-		0.6
F	0.02	0.05
S	0.12	0.21
Summa	99.31	99.12

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87218	51.5	91.9
87219	40.1	71.6

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Haganäs har enligt analysen en karbonathalt som ligger nära 10% under de rikaste inom området. Märgelsten uppvisar värden som väl motsvarar de som erhållits från andra näraliggande motsvarigheter. Båda proverna har en relativt hög halt av svavel, som sannolikt är knuten till pyrit.



FOLLINGBO 6J Roma 7a

Sliteenheten, märgelsten RN-koordinat 638757/165345

Skärning i märgelsten vid väg 43 omkring 950 m nordväst om Follingbo kyrka. Lokalen är belägen i vägrenen ca 15 m sydost lokalen Follingbo 6 (Laufeld 1974). Prov BIUS 87245 består av löst material.

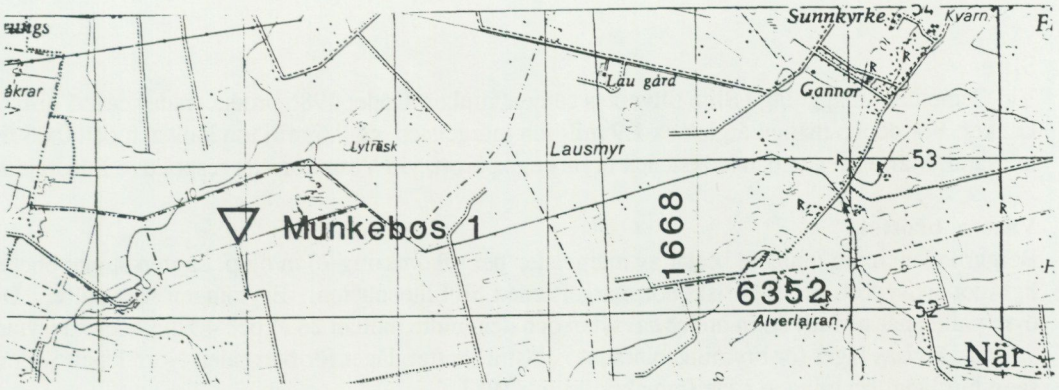
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87245
SiO_2	5.7
Al_2O_3	1.17
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.68
MnO	0.04
CaO	49.6
MgO	1.19
K_2O	0.38
Na_2O	0.10
P_2O_5	0.04
CO_2	40.2
F	0.02
S	0.18
Summa	99.35

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87245	51.2	91.4

Kvalitetsbedömning: 'Märgelstenen' vid Follingbo har en sammansättning som för den till kategorin relativt karbonatrika kalkstenar. Halten svavel visar på ett visst inslag av pyrit i bergarten.



MUNKEBOS 1 6J Roma 6c

Sliteenheten, märgelsten RN-koordinat 638257/166260

Blottlagd märgelsten i Dalhemsåns botten omkring 1 650 m sydväst om Dalhems kyrka. Lokalen finns omedelbart väster om den gamla järnvägsbron. Prov BIUS 87293 har hämtats ur bäckbottnen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87293
SiO_2	12.6
Al_2O_3	2.69
TiO_2	0.15
Fe_2O_3	1.29
MnO	0.13
CaO	41.6
MgO	2.48
K_2O	0.79
Na_2O	0.21
P_2O_5	0.07
CO_2	35.7
H_2O^-	0.5
F	0.04
S	0.04
Summa	98.29

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87293	45.5	81.2

Slite

Vid Cementas anläggning i Slite tillverkas cementklinker. Under 1986 producerades ca 1.5 milj ton klinker. För denna mängd åtgick ca 1.9 milj ton märgelsten, ca 0.6 milj ton kalksten och 0.06 milj ton sand. Märgelstenen och kalkstenen bryts i egna brott, vid Västra brottet respektive File hajdar.

Västra brottet

Berggrunden inom området består av märgelsten ner till omkring 70 m djup. Lagren stupar obetydligt mot sydsydost. Stratigrafiskt hör märgelstenen till Sliteenheten. Brytningen sker pallvis. Den övre pallen når ned till 26 m under havsytan och den undre mellan 26 m och 40 m under havsytan.

I fig. 5 visas läget för brytningsområdet i Västra brottet, läget för borrhålen Norr 1 och Söder 2 samt hur långt brytningen hade framskridit i juli 1987.

Halterna av oxider, svavel, klor och karbonat har analyserats av Cementa AB och välvilligt ställts till undersökningens förfogande. Spårelementanalyser och mineralogiska bestämningar med röntgendiffraktion har utförts av SGU.

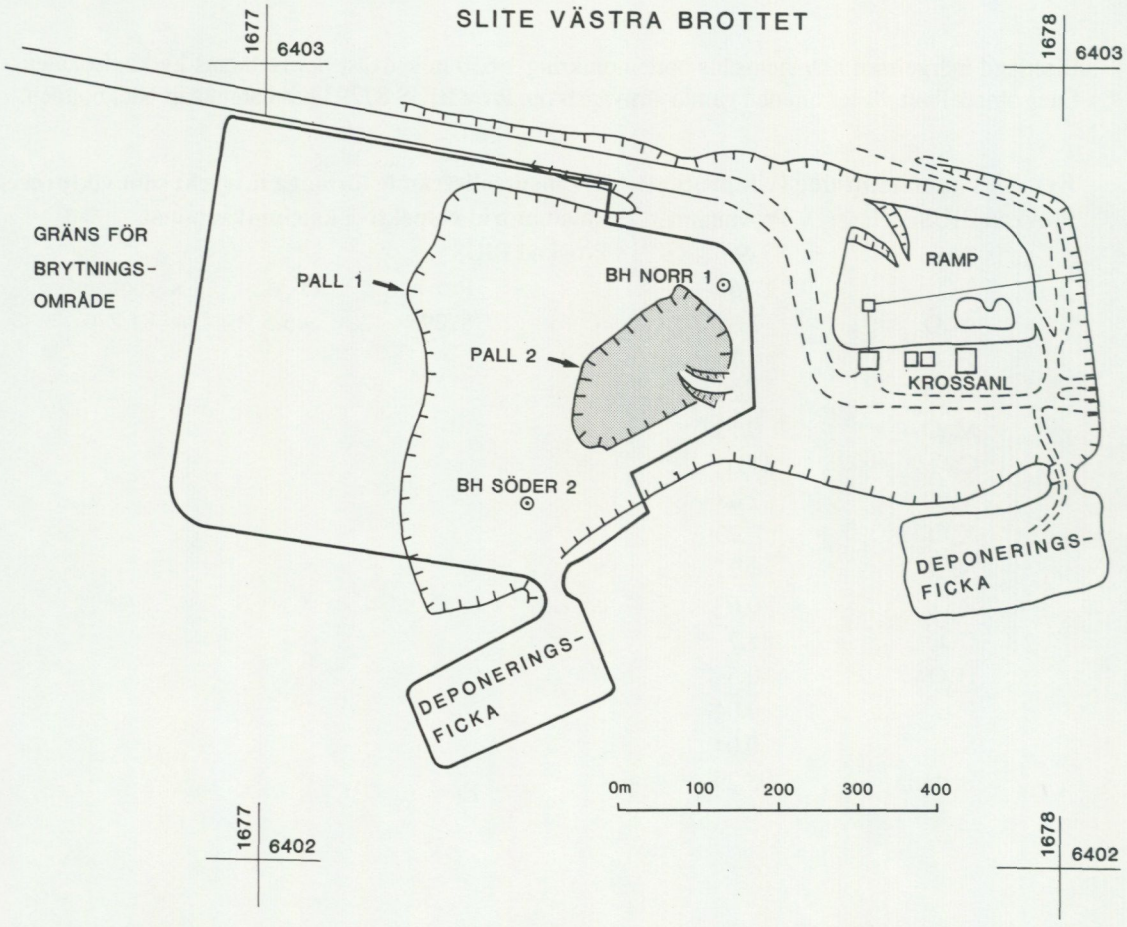


Fig. 5. Västra brottet i Slite. Figuren visar brytningsfronten i juli 1987 samt lägena för borrhålen Norr 1 och Söder 2.

SLITE VÄSTRA BROTTET NORR 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
SiO_2	10.5	11.6	13.4	14.6	12.9	10.1	11.3	12.3	11.8	11.9
Al_2O_3	2.58	2.71	3.34	3.86	3.22	2.04	2.80	2.73	2.65	2.38
Fe_2O_3	1.12	1.25	1.49	1.60	1.41	1.15	1.25	1.39	1.15	1.29
CaO	44.3	43.0	41.2	41.0	42.4	44.0	43.4	42.8	43.4	42.6
MgO	2.17	2.34	2.54	2.65	2.48	2.15	2.33	2.50	2.47	2.53
K_2O	0.67	0.81	1.00	1.05	0.97	0.69	0.82	0.86	0.68	0.77
Na_2O	0.12	0.15	0.14	0.17	0.18	0.11	0.16	0.15	0.14	0.12
Cl	0.08	0.10	0.06	0.08	0.10	0.05	0.07	0.70	0.06	0.05
S	0.28	0.38	0.39	0.38	0.36	0.38	0.41	0.43	0.30	0.38
Karbonat	84.3	81.6	78.3	76.7	79.8	84.0	82.1	80.7	82.2	81.3

SLITE VÄSTRA BROTTET NORR 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
SiO_2	12.7	13.6	15.6	15.6	16.1	12.7	12.4	16.2	13.1	15.3
Al_2O_3	2.60	2.97	3.61	3.74	3.73	3.2	2.83	3.74	2.92	3.68
Fe_2O_3	1.31	1.39	1.60	1.67	1.80	1.7	1.47	1.86	1.43	1.60
CaO	42.0	41.1	38.8	39.1	38.6	41.2	42.0	37.8	41.7	39.1
MgO	2.37	2.65	3.16	2.80	2.81	2.2	2.54	2.95	2.47	2.76
K_2O	0.94	1.11	1.23	1.28	1.40	1.1	0.98	1.40	0.99	1.28
Na_2O	0.11	0.16	0.17	0.12	0.17	0.1	0.11	0.16	0.08	0.09
Cl	0.07	0.08	0.05	0.07	0.08	0.0	0.07	0.09	0.05	0.07
S	0.41	0.30	0.39	0.39	0.45	0.5	0.37	0.42	0.40	0.41
Karbonat	80.2	78.4	74.9	74.7	72.9	78.0	80.1	72.4	79.3	75.1

SLITE VÄSTRA BROTTET NORR 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30
SiO_2	11.9	16.0	12.2	11.9	15.0	15.5	11.8	14.8	15.4	13.2
Al_2O_3	2.62	3.52	2.64	2.58	3.35	3.51	2.13	3.21	3.49	2.90
Fe_2O_3	1.44	1.75	1.31	1.32	1.67	1.83	1.28	1.62	1.12	1.68
CaO	43.0	37.8	41.3	44.4	39.5	38.4	42.3	38.4	39.1	41.5
MgO	2.32	3.18	2.64	2.52	2.77	3.01	2.87	3.58	3.36	2.60
K_2O	0.94	1.33	1.00	0.96	1.24	1.27	0.85	1.21	1.25	1.05
Na_2O	0.09	0.11	0.19	0.12	0.11	0.13	0.15	0.14	0.11	0.16
Cl	0.07	0.07	0.07	0.08	0.05	0.06	0.09	0.05	0.07	0.09
S	0.49	0.44	0.39	0.43	0.52	0.58	0.49	0.42	0.50	0.63
Karbonat	80.8	73.1	80.0	81.5	75.6	74.7	82.0	76.0	75.3	78.5

SLITE VÄSTRA BROTTET NORR 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37	37-38	38-39	39-40
SiO_2	18.2	18.0	11.8	13.5	11.8	9.4	12.4	16.9	17.3	30.2
Al_2O_3	3.70	3.8	2.58	2.99	2.53	1.85	2.51	3.7	3.45	5.90
Fe_2O_3	1.51	1.8	1.33	1.56	1.40	0.97	1.38	1.8	1.64	2.16
CaO	37.1	35.5	43.3	39.7	41.6	45.4	40.3	36.3	37.2	25.5
MgO	3.71	3.9	2.46	2.90	2.43	1.96	2.84	3.3	3.24	5.08
K_2O	1.38	1.5	0.87	1.10	0.90	0.70	1.02	1.4	1.37	2.24
Na_2O	0.20	0.2	0.13	0.14	0.08	0.22	0.13	0.1	0.27	0.38
Cl	0.09	0.0	0.07	0.06	0.08	0.09	0.05	0.0	0.10	0.16
S	0.32	0.3	0.43	0.51	0.48	0.32	0.49	0.5	0.43	0.33
Karbonat	72.7	70.3	82.1	77.5	79.0	80.9	85.8	71.2	72.1	56.2

SLITE VÄSTRA BROTTET NORR 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	40-41	41-42	42-43	43-44	44-45	45-46	46-47	47-48	48-49	49-50
SiO_2	25.7	16.8	13.6	17.8	14.4	14.8	18.1	17.1	19.1	15.2
Al_2O_3	5.58	3.72	2.66	3.56	3.22	3.31	4.31	3.87	4.74	3.66
Fe_2O_3	2.05	1.76	1.30	1.48	1.54	1.60	1.87	1.79	1.99	1.68
CaO	28.4	38.2	40.5	36.5	40.0	39.7	36.5	38.6	34.8	38.6
MgO	4.66	2.90	2.48	3.80	2.75	2.79	3.14	3.21	3.68	2.87
K_2O	1.89	1.34	1.01	1.24	1.18	1.17	1.51	1.37	1.64	1.30
Na_2O	0.38	0.21	0.10	0.12	0.17	0.15	0.16	0.17	0.21	0.17
Cl	0.14	0.09	0.07	0.16	0.09	0.07	0.06	0.09	0.07	0.07
S	0.46	0.42	0.37	0.39	0.50	0.58	0.55	0.45	0.42	0.59
Karbonat	61.8	72.6	78.2	75.8	76.5	76.1	69.7	73.1	68.2	74.2

SLITE VÄSTRA BROTTET NORR 1

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	50-51	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	57-58	58-59	59-60
SiO_2	15.8	20.8	16.2	14.4	17.2	19.7	17.1	20.8	17.6	18.7
Al_2O_3	3.00	4.56	4.01	3.42	4.38	4.62	3.40	4.70	4.20	4.39
Fe_2O_3	1.28	1.68	1.56	1.46	1.78	1.96	1.52	1.86	1.88	1.87
CaO	38.9	32.8	39.8	41.3	37.9	36.1	37.8	33.6	37.0	36.7
MgO	3.38	4.70	3.33	2.78	3.24	3.80	3.62	4.10	2.89	3.33
K_2O	1.08	1.54	1.29	1.18	1.43	1.58	1.24	1.58	1.44	1.48
Na_2O	0.16	0.30	0.11	0.10	0.12	0.13	0.32	0.28	0.17	0.10
Cl	0.16	0.20	0.07	0.08	0.07	0.09	0.20	0.16	0.09	0.06
S	0.44	0.38	0.34	0.40	0.46	0.46	0.51	0.46	0.50	0.42
Karbonat	78.9	71.0	74.4	76.7	71.9	69.0	76.0	69.4	70.2	69.7

SLITE VÄSTRA BROTTET SÖDER 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
SiO_2	11.2	12.7	11.1	14.7	14.0	11.9	11.0	12.4	11.6	19.2
Al_2O_3	2.74	3.06	2.58	2.90	2.74	2.87	2.61	3.11	2.70	5.08
Fe_2O_3	1.36	1.47	1.19	1.36	1.32	1.26	1.30	1.43	1.14	1.99
CaO	43.4	40.8	43.3	39.0	39.6	42.9	44.4	41.1	42.5	36.1
MgO	2.36	2.77	2.30	3.40	3.30	2.15	2.20	2.53	2.43	3.16
K_2O	0.85	1.14	0.86	1.09	0.96	0.90	0.89	1.09	0.80	1.62
Na_2O	2.36	0.12	0.10	0.11	0.06	0.02	0.13	0.10	0.13	0.18
Cl	0.05	0.07	0.07	0.12	0.14	0.09	0.09	0.06	0.08	0.10
S	0.46	0.36	0.35	0.36	0.38	0.39	0.43	0.39	0.33	0.40
Karbonat	82.4	78.8	82.7	79.2	81.8	81.9	82.8	79.3	82.2	68.4

SLITE VÄSTRA BROTTET SÖDER 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
SiO_2	13.8	11.7	15.5	18.5	13.6	14.5	13.4	11.5	14.7	13.2
Al_2O_3	3.21	2.53	3.82	3.78	3.28	3.93	3.46	2.62	3.88	3.32
Fe_2O_3	1.48	1.25	1.55	1.54	1.48	1.79	1.62	1.28	1.70	1.42
CaO	41.7	43.4	38.9	35.6	40.5	39.2	41.2	43.5	39.4	41.8
MgO	2.41	2.40	3.12	3.90	2.79	2.69	2.62	2.46	2.82	2.54
K_2O	1.02	0.87	1.21	1.40	1.08	1.27	1.10	0.85	1.18	1.00
Na_2O	0.15	0.12	0.11	0.10	0.19	0.21	0.18	0.13	0.09	0.12
Cl	0.10	0.09	0.06	0.18	0.08	0.09	0.12	0.10	0.06	0.09
S	0.43	0.42	0.37	0.34	0.43	0.50	0.50	0.44	0.41	0.42
Karbonat	78.5	81.9	75.3	73.8	78.0	75.0	78.0	82.4	75.8	79.9

SLITE VÄSTRA BROTTET SÖDER 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30
SiO_2	15.6	13.9	16.3	15.1	10.4	18.7	12.9	13.1	16.5	14.6
Al_2O_3	4.17	3.24	4.12	3.80	2.44	4.76	2.24	2.65	4.00	3.71
Fe_2O_3	1.74	1.54	1.82	1.63	1.22	2.09	1.60	1.28	1.83	1.59
CaO	38.9	40.9	37.7	39.4	44.5	34.6	39.6	40.1	38.2	39.5
MgO	2.84	2.77	3.13	3.14	2.10	3.66	3.42	3.62	3.79	2.97
K_2O	1.28	1.06	1.30	1.18	0.78	1.76	0.90	0.99	1.34	1.13
Na_2O	0.10	0.20	0.14	0.11	0.10	0.19	0.22	0.10	0.10	0.09
Cl	0.08	0.11	0.07	0.06	0.09	0.09	0.20	0.05	0.09	0.07
S	0.42	0.48	0.50	0.37	0.44	0.51	0.83	0.39	0.45	0.49
Karbonat	74.1	78.0	73.3	76.2	83.3	66.7	81.8	79.4	73.1	76.7

SLITE VÄSTRA BROTTET SÖDER 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provintervall m

	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37	37-38	38-39	39-40
SiO_2	21.0	17.9	15.9	11.1	11.0	11.7	11.7	15.2	15.3	30.1
Al_2O_3	4.62	4.23	2.92	2.57	2.43	2.66	3.07	3.67	3.45	6.60
Fe_2O_3	1.84	1.68	1.48	1.29	1.21	1.21	1.28	1.46	1.36	2.18
CaO	29.3	36.3	38.3	42.9	43.2	43.2	42.9	39.3	39.8	23.6
MgO	5.14	3.85	4.12	2.59	2.28	2.31	2.11	2.78	2.75	5.36
K_2O	1.62	1.42	1.20	0.89	0.78	0.86	0.89	1.18	1.17	2.22
Na_2O	0.08	0.20	0.17	0.11	0.08	0.17	0.14	0.10	0.17	0.32
Cl	0.16	0.09	0.12	0.06	0.07	0.09	0.09	0.10	0.09	0.14
S	0.55	0.36	0.47	0.48	0.47	0.36	0.50	0.48	0.41	0.36
Karbonat	77.1	70.4	68.2	81.9	83.4	81.9	81.4	75.9	75.8	55.4

SLITE VÄSTRA BROTTET SÖDER 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provintervall m

	40-41	41-42	42-43	43-44	44-45	45-46	46-47	47-48	48-49	49-50
SiO_2	23.4	17.8	11.3	14.5	18.5	17.8	16.3	19.8	16.2	17.4
Al_2O_3	5.36	4.41	2.53	3.42	3.80	4.52	3.66	4.89	4.16	4.08
Fe_2O_3	1.90	1.82	1.26	1.66	1.50	1.92	1.58	1.91	1.55	1.7
CaO	30.4	35.7	42.4	39.6	35.0	36.8	37.8	35.5	38.9	35.6
MgO	4.94	3.38	2.37	2.82	4.00	3.12	2.90	3.32	2.73	3.58
K_2O	1.72	1.50	0.87	1.23	1.33	1.48	1.29	1.52	1.27	1.36
Na_2O	0.20	0.10	0.08	0.14	0.10	0.17	0.23	0.19	0.20	0.16
Cl	0.16	0.08	0.06	0.09	0.14	0.05	0.09	0.08	0.09	0.07
S	0.45	0.38	0.49	0.54	0.40	0.47	0.40	0.38	0.43	0.42
Karbonat	65.1	69.9	81.3	75.4	73.6	68.7	74.9	68.3	74.5	71.6

SLITE VÄSTRA BROTTET SÖDER 2

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provintervall m

	50-51	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	57-58	58-59	59-60
SiO_2	21.4	11.4	15.3	16.2	15.0	17.6	19.3	13.3	21.3	17.0
Al_2O_3	4.62	2.45	3.32	4.04	3.79	4.39	4.80	3.17	4.38	3.71
Fe_2O_3	1.82	1.18	1.24	1.70	1.51	1.83	2.04	1.39	1.72	1.92
CaO	30.7	42.4	39.2	36.7	38.4	36.4	34.5	40.8	32.9	36.4
MgO	4.98	2.61	3.42	3.13	2.82	3.18	3.15	2.34	4.08	3.44
K_2O	1.64	0.98	1.18	1.36	1.23	1.41	1.55	1.08	1.48	1.33
Na_2O	0.36	0.18	0.18	0.27	0.17	0.17	0.20	0.15	0.16	0.16
Cl	0.18	0.10	0.18	0.10	0.07	0.08	0.09	0.07	0.12	0.08
S	0.35	0.38	0.39	0.43	0.39	0.45	0.46	0.34	0.43	0.65
Karbonat	68.3	80.6	78.7	72.4	74.7	71.0	67.4	77.9	68.8	71.9

Resultat av mineralogisk undersökning med röntgendiffraktion (viktprocent)
Tre röntgendiffraktionsanalyser har utförts på prover hämtade ur borrhålen Norr 1 och Söder 2.

Mineral	Västra brottet NORR 1			Provnivå	Västra brottet SÖDER 2		
	0-25m	25-40m	40-60m		0-25m	25-40m	40-60m
Kalcit	71	65	64		71	67	63
Dolomit	7	10	8		7	8	9
Glimmer (illit)	7-10	5-8	7-10		7-10	8-10	8-11
Klorit	2-4	1-2	1-3		2-4	1-3	1-3
Kvarts	5-7	8-10	10-12		5-7	7-9	7-10
Kalifältspat	1-2	2-4	2-4		1-2	1-3	2-4
Plagioklas	1-2	2-4	2-4		1-2	1-3	2-4
Pyrit	0.7	0.8	0.8		0.8	0.9	0.8

Halter spårmetaller uttryckta i ppm

Ämne	Västra brottet NORR 1			Västra brottet SÖDER 2		
	0-25m	25-40m	40-60 m	0-25m	25-40m	40-60m
Ba	38.4	32.0	32.7	34.4	46.2	31.3
Bi	*	*	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*	*	*
Co	1.6	2.0	1.9	1.9	2.3	2.1
Cr	7	9	9	6	7	8
Cu	5.6	5.6	6.1	5.1	5.8	6.0
Mo	*	*	*	*	*	*
Ni	5	6	6	7	7	9
Pb	8	10	11	8	11	14
Sr	196	178	259	210	202	275
As	*	*	*	*	6	*
Zn	18.8	18.9	17.7	22.2	15.7	46.6
Hg	*	*	*	*	*	*
V	5	5	6	5	5	6

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5, Hg<0.05)

Filehajdar

Brytning av kalksten pågår för närvarande inom området Filehajdar. Kalkstenen används för tillverkning av cementklinker. Avsikten är att utvidga det nuvarande täktområdet med 0.15 km^2.

Kalksten tillhörande Sliteenheten går i dagen inom en stor del av området och den är delvis täckt av ett tunt skikt vittrad kalksten och lokalt uppträdande lösa avlagringar. Slitekalkstenen har på Filehajdar en mäktighet av omkring 20 m och underlagras av märgelsten. Beräknat utifrån kända mäktighetsuppgifter och areell fördelning finns här ca 30 miljoner m^3 kalksten tillgänglig.

Ett antal borrningar har utförts inom området under de senaste decennierna, dels för stratigrafiska undersökningar dels som provborrningar för kartläggning av Filehajdar som råvarureserv. En djupborrning med det förra syftet, File Hajdar-1, gjordes år 1935 omkring 1 km väster om det nuvarande brytningsområdet. Borrningen avsågs dokumentera hela den tillgängliga packen av sedimentära bergarter och nådde urberget på omkring 500 m djup. Ur resultatredovisningen för denna borrning är följande värden hämtade.

Karbonathalterna anges i viktprocent.

Djup i m	Karbonathalt	Djup i m	Karbonathalt
6	98.7	55	65.5
11	97.6	60	73.8
16	96.4	62-63	79.0
21	93.9	65	77.2
26	93.4	70	84.7
31-32	84.6	75	92.8
36	90.7	80	92.6
41	86.8	85	86.2
46	70.5	90	90.5
50	88.8	95	84.9

De redovisade karbonathalterna visar att lagerföljdens övre parti om ca 40 m utgörs av relativt rena kalkstenar, som underlagras av märgligare lager.

Analyser av huvudelement samt prover från två provborrningar har ställts till denna undersöknings förfogande av Cementa AB. Provborrningarna har benämningarna Filehajdar 1/83 och Filehajdar 2/83. Fig. 6 visar begränsningen för täkten Filehajdar. Provborrningarnas placering framgår av samma figur.

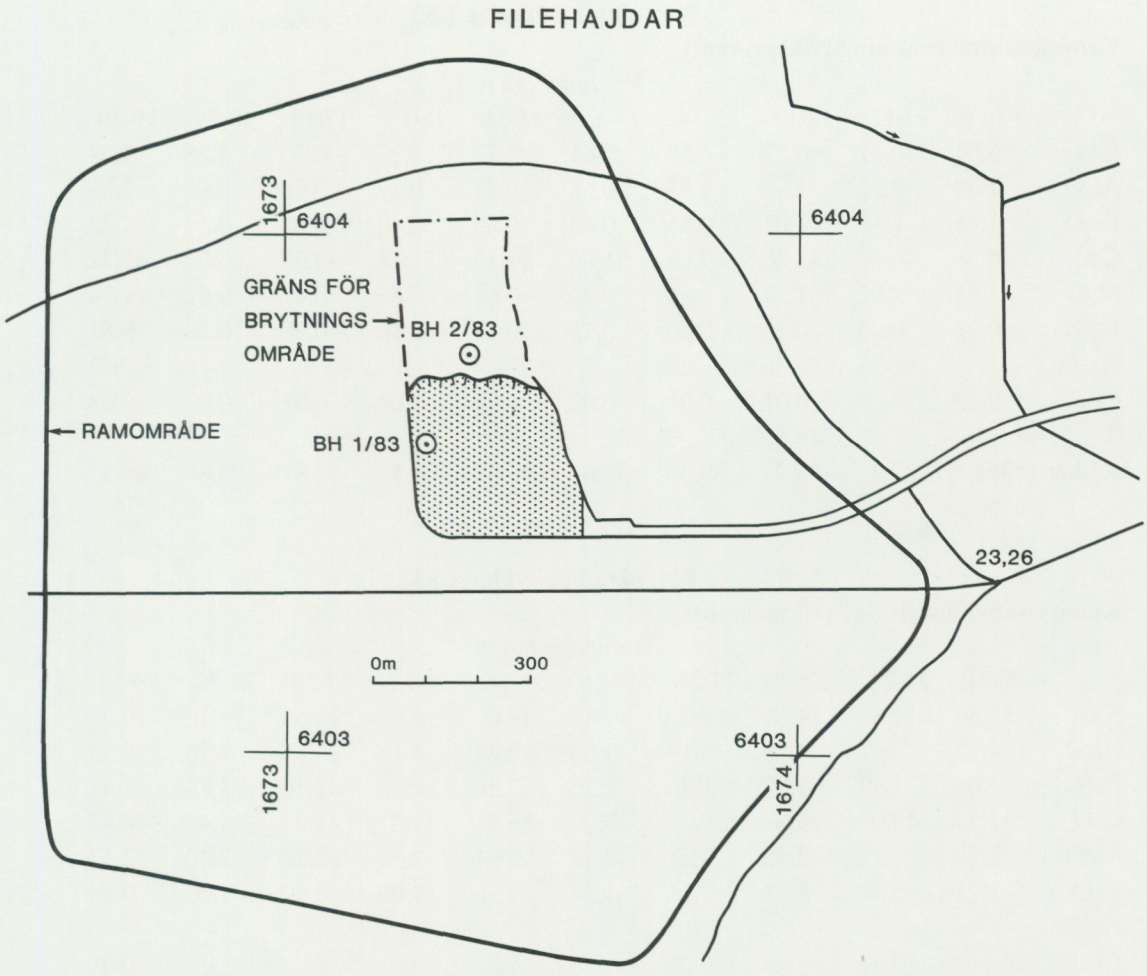


Fig. 6. Filehajdar. Figuren visar ramområdet för Filehajdar, lägena för borrhålen Filehajdar 1/83 och 2/83 samt brytningsfronten i juli 1987.

Borrning Filehajdar 1/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
SiO_2	3.0	3.3	4.1	5.0	4.8	4.9	6.1	7.9	6.4	7.6
Al_2O_3	0.42	0.62	0.84	1.20	1.16	1.16	1.67	2.32	1.58	2.17
Fe_2O_3	0.35	0.40	0.56	0.59	0.61	0.62	0.79	1.08	0.79	1.13
CaO	51.47	50.8	50.65	49.03	49.61	49.28	-	46.34	48.15	46.68
MgO	0.61	0.75	0.88	0.94	0.88	0.94	1.05	1.38	1.13	1.27
K_2O	0.12	0.18	0.23	0.36	0.37	0.37	0.45	0.62	0.42	0.59
Na_2O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
S	0.17	0.17	0.43	0.21	0.19	0.26	-	0.44	0.30	0.50
Karbonat	97.0	93.2	94.2	92.6	93.1	92.7	-	87.1	80.3	87.5

Anmärkning: - anger värden som faller under detektionsgräns eller som saknas.

Borrning Filehajdar 1/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
SiO_2	8.84	10.41	6.82	6.58	3.41	3.13	3.33	4.33	4.28	9.34
Al_2O_3	2.79	3.52	1.95	1.95	0.64	0.51	0.57	0.88	0.90	2.89
Fe_2O_3	1.25	1.48	1.01	0.85	0.48	0.35	0.40	0.65	0.54	1.23
CaO	45.36	44.29	47.36	47.68	51.06	51.53	51.11	49.98	50.07	45.12
MgO	1.51	1.67	1.21	1.15	0.74	0.61	0.68	0.81	0.82	1.74
K_2O	0.78	0.93	0.59	0.60	0.15	0.14	0.16	0.28	0.28	0.81
Na_2O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Cl	0.19	-	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.08
S										
Karbonat	85.2	82.3	88.9	89.5	95.6	96.3	96.1	93.8	93.8	84.3

Borrning Filehajdar 1/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30
SiO_2	12.8	11.6	14.8	16.2	17.4	19.0	14.2	13.6	14.1	10.5
Al_2O_3	4.11	3.49	4.76	5.14	5.63	6.27	4.18	3.48	3.76	2.53
Fe_2O_3	1.64	1.39	1.87	1.86	2.26	2.56	1.78	1.76	1.84	1.41
CaO	41.3	43.0	39.8	39.3	37.0	36.4	41.0	41.2	41.4	44.4
MgO	2.27	2.12	2.46	2.61	2.68	2.91	2.38	2.28	2.40	2.12
K_2O	1.01	0.84	1.21	1.36	1.54	1.56	1.00	0.90	1.03	0.75
Na_2O	-	-	-	0.04	-	0.03	-	-	-	-
Cl	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
S	0.33	0.27	0.32	0.35	0.42	0.43	0.37	0.54	0.59	0.57
Karbonat	77.6	79.9	73.8	72.2	68.8	65.8	75.3	76.4	76.0	82.0

Borrning Filehajdar 1/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37	37-38	38-39	39-40
SiO_2	13.2	13.0	15.4	15.5	16.8	16.8	21.5	14.9	18.8	12.1
Al_2O_3	3.33	3.18	3.70	3.91	4.42	4.28	5.46	3.76	5.14	2.59
Fe_2O_3	1.53	1.74	1.69	1.63	1.88	1.89	2.33	1.90	2.25	1.36
CaO	42.2	43.2	39.9	39.2	36.8	37.4	32.9	39.7	35.1	41.2
MgO	2.29	2.50	3.03	3.14	3.32	3.19	3.69	2.74	3.84	2.76
K_2O	1.01	0.98	1.12	1.20	1.33	1.31	1.86	1.20	1.58	0.90
Na_2O	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.15	0.18
Cl	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.09
S	0.5	0.61	0.46	0.36	0.48	0.42	0.48	0.57	0.48	0.45
Karbonat	78.2	76.1	75.4	74.9	77.3	71.5	62.8	74.6	67.7	80.4

Anmärkning: - anger värden som faller under detektionsgräns eller som saknas. Analysvärdena för kiselsyra och klor har avrundats, för klor till hundradels procent, dvs Cl<0.005 redovisas med - .

Borrning Filehajdar 1/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	40-41	41-42	42-43	43-44	44-45	45-46	46-47	47-48	48-49	49-50
SiO_2	11.1	14.7	18.9	22.6	18.6	17.1	17.4	13.3	14.7	20.7
Al_2O_3	2.66	3.64	4.27	5.69	4.43	3.92	4.08	3.14	3.36	5.12
Fe_2O_3	1.16	1.59	1.67	2.47	1.80	1.60	1.75	1.54	1.55	2.07
CaO	44.1	40.8	36.8	33.3	36.3	38.5	38.1	41.7	40.8	34.1
MgO	2.10	2.60	3.00	3.45	2.95	3.03	3.24	2.55	2.58	3.76
K_2O	0.78	0.97	1.30	1.77	1.44	1.26	1.32	0.89	1.04	1.64
Na_2O	0.12	0.23	0.14	0.19	0.18	0.14	0.08	0.12	0.16	0.16
Cl	0.06	0.09	0.06	0.09	0.05	0.07	0.08	0.08	0.09	0.06
S	0.42	0.47	0.35	0.45	0.40	0.35	0.44	0.54	0.47	0.38
Karbonat	82.4	76.1	69.8	62.8	69.5	73.1	72.8	79.9	77.4	66.5

Borrning Filehajdar 1/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	50-51	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	57-58	58-59	59-60
SiO_2	16.8	16.9	18.2	15.6	17.1	17.0	17.7	17.5	19.9	16.2
Al_2O_3	3.96	3.57	4.37	3.62	3.98	4.08	3.86	3.52	4.39	3.38
Fe_2O_3	1.74	1.61	1.86	1.53	1.80	1.66	1.66	1.54	1.90	1.37
CaO	38.4	38.2	36.1	39.8	38.4	38.4	37.8	38.2	36.4	39.9
MgO	2.97	3.25	3.96	2.69	3.08	2.91	3.14	3.14	3.33	2.41
K_2O	1.23	1.23	1.42	1.17	1.32	1.32	1.29	1.22	1.42	1.08
Na_2O	0.12	0.18	0.15	0.18	0.15	0.13	0.12	0.21	0.17	0.16
Cl	0.08	0.09	0.05	0.08	0.09	0.06	0.07	0.10	0.06	0.08
S	0.42	0.38	0.37	0.42	0.49	0.31	0.37	0.33	0.43	0.32
Karbonat	74.1	73.6	71.3	76.3	73.4	72.9	71.8	73.2	69.7	75.7

Borrning Filehajdar 2/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
SiO_2	3.3	3.8	4.3	4.2	4.8	7.0	7.5	6.0	6.4	10.9
Al_2O_3	0.38	0.46	0.76	0.71	0.88	1.90	2.13	1.31	1.62	3.77
Fe_2O_3	0.31	0.40	0.52	0.46	0.59	0.91	0.97	0.82	0.83	1.52
CaO	51.3	51.1	50.2	50.4	50.0	47.4	49.0	48.8	48.1	42.9
MgO	1.28	1.33	1.34	1.29	1.42	1.52	1.69	1.54	1.56	2.05
K_2O	0.08	0.13	0.16	0.13	0.18	0.49	0.48	0.31	0.35	1.05
Na_2O	0.05	0.06	-	0.08	0.07	0.11	0.10	0.11	0.07	0.08
Cl	0.09	0.09	0.06	0.08	0.09	0.06	0.08	0.09	0.06	0.08
S	0.10	0.11	0.15	0.17	0.18	0.21	0.26	0.24	0.28	0.41
Karbonat	97.0	95.9	94.3	94.5	93.8	88.5	88.2	91.3	89.9	81.0

Anmärkning: - anger värden som faller under detektionsgräns eller som saknas. Analysvärdena för kiselsyra och klor har avrundats, för klor till hundradels procent, dvs Cl<0.005 redovisas med - .

Borrning Filehajdar 2/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
SiO_2	8.1	6.6	5.4	3.1	3.3	3.0	3.4	3.5	3.8	6.5
Al_2O_3	2.48	1.75	1.36	0.30	0.37	0.26	0.34	0.38	0.46	1.60
Fe_2O_3	1.17	0.80	0.70	0.34	0.34	0.30	0.35	0.39	0.47	0.86
CaO	46.6	48.4	49.3	51.6	51.8	51.3	51.2	51.4	51.1	48.0
MgO	1.75	1.64	1.50	1.25	1.28	1.17	1.23	1.32	1.33	1.59
K_2O	0.38	0.26	0.19	0.07	0.09	0.06	0.06	0.07	0.08	0.18
Na_2O	0.07	0.07	0.02	0.06	0.11	0.07	0.06	0.12	0.07	0.04
Cl	0.07	0.09	0.05	0.08	0.09	0.07	0.08	0.09	0.10	0.06
S	0.44	0.22	0.18	0.15	0.10	0.12	0.12	0.14	0.18	0.32
Karbonat	86.8	90.3	92.0	97.1	96.4	96.9	96.5	96.4	95.6	90.0

Borrning Filehajdar 2/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30
SiO_2	8.8	13.0	14.9	18.5	19.4	12.9	13.7	12.2	10.4	13.4
Al_2O_3	2.49	4.08	4.62	6.19	6.58	3.53	3.52	3.80	2.41	3.41
Fe_2O_3	1.17	1.67	1.88	2.40	2.45	1.68	1.63	1.84	1.26	1.70
CaO	45.4	41.6	39.4	35.9	35.6	41.8	40.8	39.6	44.6	41.7
MgO	2.00	2.32	2.55	2.95	3.01	2.27	2.43	2.56	2.05	2.30
K_2O	0.67	1.06	1.29	1.57	1.62	0.96	1.01	0.16	0.73	1.01
Na_2O	0.09	0.11	0.18	0.21	0.16	0.20	0.16	0.15	0.09	0.06
Cl	0.06	0.07	0.09	0.06	0.07	0.10	0.06	0.07	0.10	0.06
S	0.33	0.37	0.35	0.41	0.44	0.57	0.45	0.59	0.50	0.65
Karbonat	86.7	77.4	72.7	66.8	66.2	78.0	76.7	75.2	83.8	77.8

Borrning Filehajdar 2/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37	37-38	38-39	39-40
SiO_2	11.2	16.9	16.7	15.2	21.9	14.7	15.4	15.7	14.8	14.5
Al_2O_3	2.69	3.98	4.46	3.74	5.64	3.62	3.94	3.76	3.45	3.63
Fe_2O_3	1.40	1.76	2.01	1.78	2.32	1.64	1.78	1.73	1.59	1.63
CaO	44.2	37.1	37.8	40.2	32.3	39.3	39.0	39.3	40.2	39.7
MgO	2.21	3.52	3.22	2.64	3.91	2.95	2.92	3.03	2.67	2.49
K_2O	0.79	1.29	1.36	1.09	1.88	1.14	1.16	1.20	1.10	1.10
Na_2O	0.11	0.22	0.23	0.16	0.48	0.13	0.12	0.24	0.18	0.13
Cl	0.07	0.07	0.10	0.08	0.06	0.06	0.07	0.11	0.12	0.08
S	0.44	0.37	0.43	0.53	0.40	-	0.38	0.46	0.42	0.50
Karbonat	82.6	74.0	72.2	76.0	63.2	76.0	73.6	74.5	76.2	76.5

Anmärkning: - anger värden som faller under detektionsgräns eller som saknas. Analysvärdena för kiselsyra och klor har avrundats, för klor till hundradels procent, dvs Cl<0.005 redovisas med - .

Borrning Filehajdar 2/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	40-41	41-42	42-43	43-44	44-45	45-46	46-47	47-48	48-49	49-50
SiO_2	15.2	23.8	16.3	16.0	16.2	14.3	14.7	20.2	17.8	18.4
Al_2O_3	3.64	6.04	3.65	3.73	3.76	3.30	3.23	4.86	4.16	4.42
Fe_2O_3	1.35	2.48	1.50	1.53	1.64	1.54	1.58	1.96	1.84	1.90
CaO	40.3	31.5	39.5	39.7	39.1	41.2	40.9	34.5	37.2	37.3
MgO	2.61	3.55	2.87	2.77	3.04	2.75	2.60	3.50	3.20	2.90
K_2O	1.06	1.84	1.14	1.09	1.13	0.91	1.02	1.56	1.24	1.21
Na_2O	0.16	0.24	0.22	0.16	0.22	0.13	0.17	0.17	0.22	0.17
Cl	0.06	0.06	0.10	0.08	0.10	0.09	0.09	0.05	0.10	0.08
S	0.41	0.41	0.36	0.43	0.45	0.55	0.57	0.43	0.43	0.5o
Karbonat	74.5	60.7	74.6	75.3	74.7	77.9	77.1	67.5	71.8	71.0

Borrning Filehajdar 2/83

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	50-51	51-52	52-53	53-54	54-55	55-56	56-57	57-58	58-59	59-60
SiO_2	19.1	17.0	14.6	18.1	17.6	16.0	17.4	18.3	16.7	17.7
Al_2O_3	4.54	3.92	3.43	4.52	4.27	3.55	3.76	3.85	3.58	4.63
Fe_2O_3	1.83	1.82	5.06	1.95	1.74	1.59	1.51	1.64	1.47	1.73
CaO	35.1	37.5	38.6	35.4	37.6	38.4	37.2	37.5	38.4	39.4
MgO	4.02	3.62	2.46	3.47	3.02	2.91	3.13	2.91	2.47	2.54
K_2O	1.26	1.18	0.96	1.24	1.19	1.10	1.16	1.28	1.18	1.37
Na_2O	0.16	0.22	0.16	0.17	0.25	0.18	0.13	0.22	0.30	0.22
Cl	0.06	0.10	0.07	0.08	0.09	0.06	0.08	0.11	0.08	0.09
S	0.31	0.46	3.59	0.42	0.45	0.39	0.38	0.41	0.31	0.44
Karbonat	69.8	72.6	70.7	70.2	71.7	73.9	72.6	71.4	73.1	72.1

Anmärkning: - anger värden som faller under detektionsgräns eller som saknas. Analysvärdena för kiselsyra och klor har avrundats, för klor till hundradels procent, dvs Cl<0.005 redovisas med - .

Mineralbestämning med röntgendiffraktion

Ur provborrningarna Filehajdar 1/83 och 2/83 har åtta sektionsprover valts ut för röntgendiffraktionsanalys. Provernas ursprung och omfattning framgår av tabellhuvud. Nedanstående ungefärliga värden anges i viktprocent.

FILEHAJDAR 1/83

Mineral	Provintervall 0-10m	10-20m	20-40m	40-60m
Kalcit	90	87	67	64
Dolomit	0.5	3	6	9
Glimmer (illit)	3-5	4-7	11-14	9-11
Klorit	1-3	1-2	2-4	1-3
Kvarts	1-3	1-2	5-8	6-9
Kalifältspat	0.5-1	0.3-0.5	1-3	2-4
Plagioklas	0.5-1	0.3-0.5	1-3	2-4
Pyrit	0.6	0.6	0.9	0.8

FILEHAJDAR 2/83

Mineral	Provintervall 0-10m	10-20m	20-40m	40-60m
Kalcit	90	92	67	61
Dolomit	1-2	1-2	7	10
Glimmer (illit)	2-4	1-2	11-14	11-14
Klorit	0.5-1	0.2-0.4	1-3	2-4
Kvarts	2-4	2-4	4-6	6-9
Kalifältspat	0.5-1	0.2-0.5	1-3	1-3
Plagioklas	0.5-1	0.2-0.5	1-3	1-3
Pyrit	0.4	0.4	0.8	1.1

Halter spårelement uttryckta i ppm

Provkod BIUS (intern provid)	Provintervall och provnummer							
	FILEHAJDAR 1/83				FILEHAJDAR 2/83			
	0-10m	10-20m	20-40m	40-60m	0-10m	10-20m	20-40m	40-60m
	87519	87520	87521	87522	87523	87524	87525	87526
Ämne								
Ba	15.5	103	17.9	54	10.5	9.1	9.3	27.5
Bi	*	*	*	*	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*	*	*	*	*
Co	0.8	1.7	2.8	2	1.1	1.0	2.6	2.2
Cr	3	5	9	10	4	3	10	8
Cu	3.4	4.0	6.1	5	3.8	3.7	5.9	6.1
Mo	2	*	*	*	*	2	*	*
Ni	4	7	9	8	4	4	9	8
Pb	8	9	10	13	7	6	9	10
Sr	179	176	261	208	174	164	258	271
As	*	*	*	*	*	*	*	*
Zn	29.2	36.4	29.9	27	37.8	34.5	55.0	20.3
Hg	*	*	*	*	*	*	*	*
V	3	4	6	6	3	3	6	6

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Mo<2, Pb<5, As<5,Hg<0.05).

De erhållna resultaten visar att den karbonatrika delen minskat något i mäktighet från borrningen File Hajdar-1 till brytningsområdet. Den mineralogiska undersökningen med röntgendiffraktometri har lämnat resultat, som ligger nära de förväntade. I resultaten från spårämnesanalyserna förmärks en generellt hög halt av zink. Halten är tre till fem gånger högre än den man normalt påträffar i underpaleozoiska sedimentära kalkstenar. På en nivå, 10–20 m i Filehajdar 1/83, har en förhöjning av halten barium noterats, vilket kan tyda på att en mindre mängd baryt ingår i bergarten.

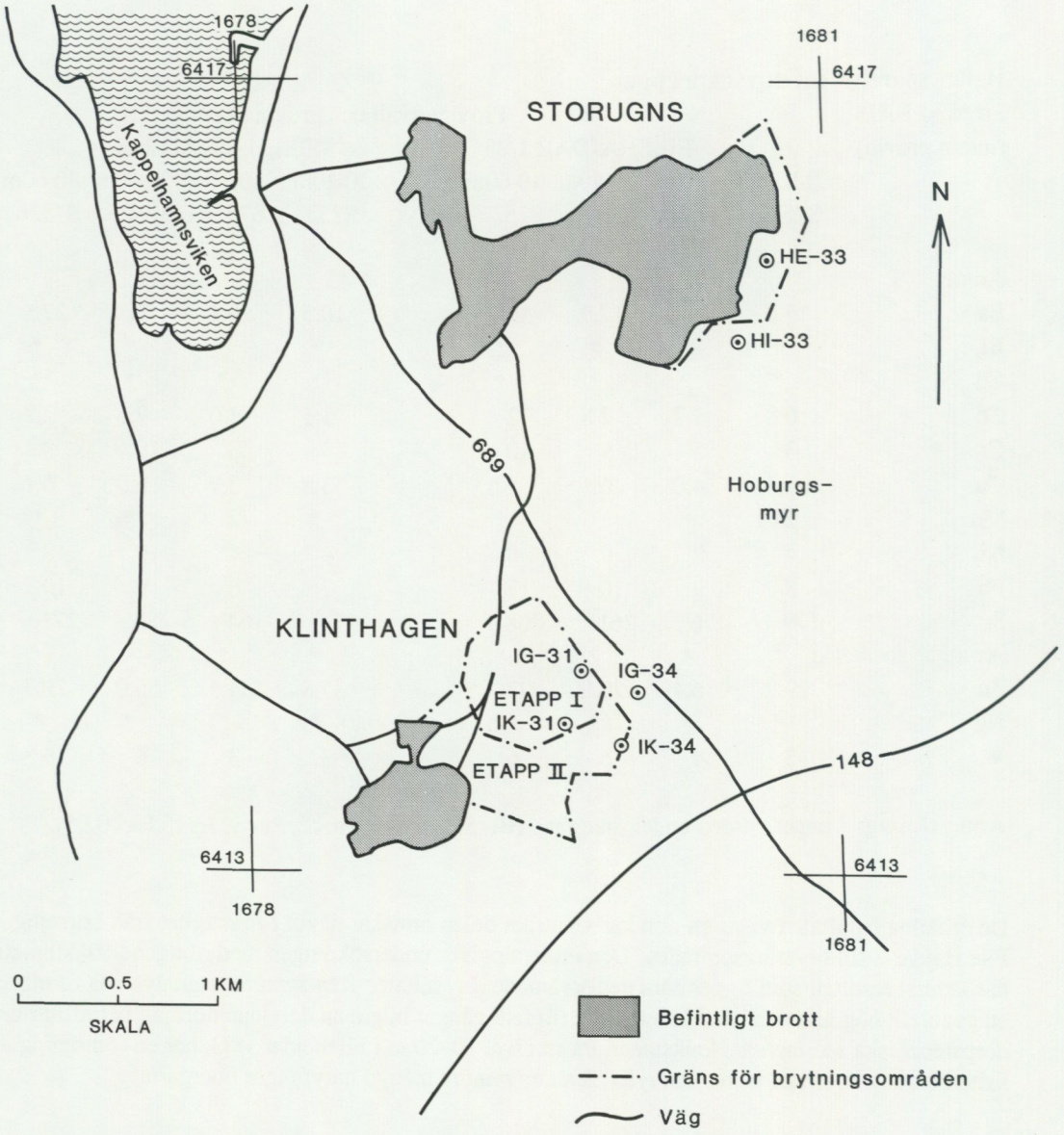


Fig. 7. Storugns och Klinthagen. Figuren visar lägena för borrhålen HI-33, HE-33, IG-31, IG-34, IK-31 och IK-34 samt brytningsfronten i juli 1987.

BORRNINGAR KLINTHAGEN

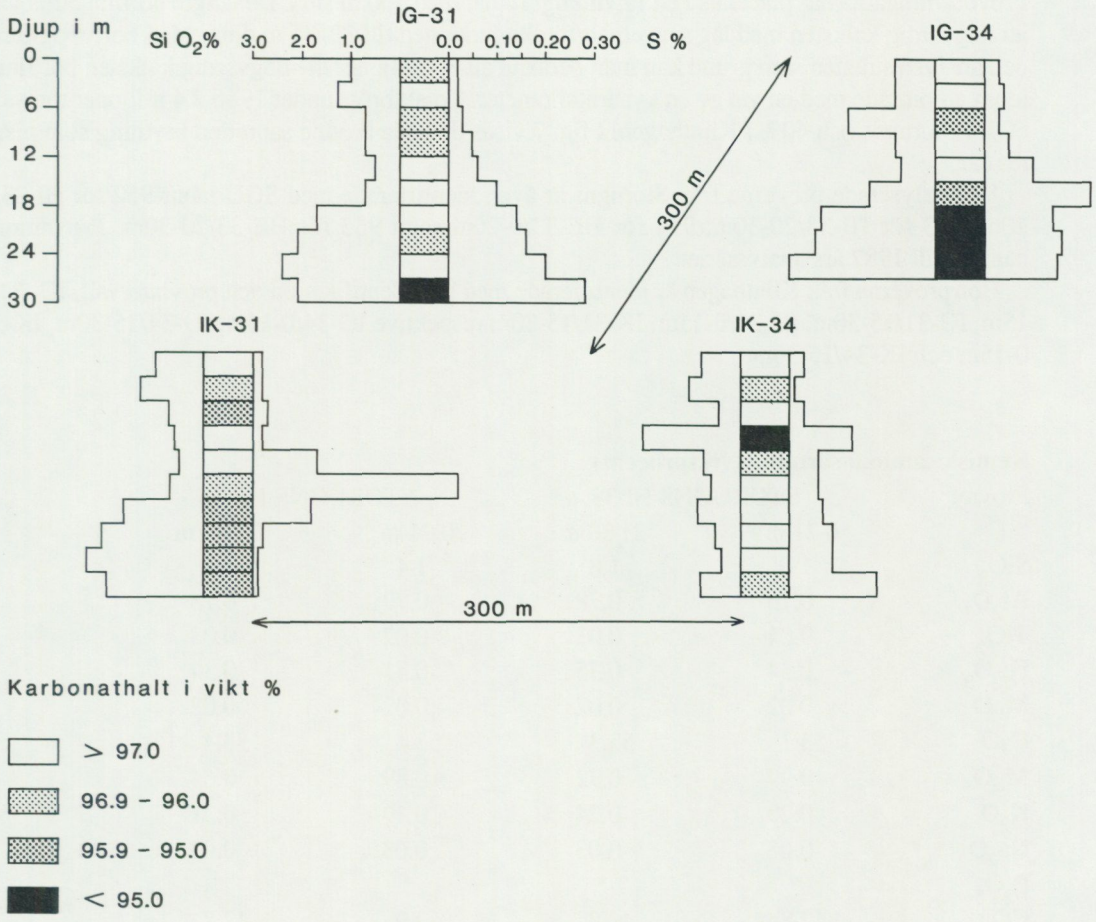


Fig. 8. Sammanställning av karbonat-, kiselsyra och svavelhalter i borrningarna IG-31, IG-34, IK-31 och IK-34 i Klinthagen.

Storugns – Klinthagen

Inom Storugns–Klinthagenområdet finns en mäktig lagerföljd av Slitekalksten, som med provborrningar undersökts till ca 30 m djup och med ett fåtal längre borrningar ner till 65 m djup. Fig. 7 visar brytningsfronten i juli 1987 samt lägena för de båda provborrningarna HI-33 och HE-33. Provborrningarna har placerats i ett rätvinkligt rutnät med 100 m sida. De längre borrningarna visar att högvärdig kalksten med låg svavelhalt förekommer ned till 30–35 m djup. Med borruppgifterna och analysresultaten som grund kan man beräkna att 30 miljoner m^3 högvärdig kalksten bör finnas inom ett område med en yta av en kvadratkilometer. Totalt bröts under 1986 2.4 miljoner ton varav 60% i Storugns och 40% i Klinthagen. I fig. 7 visas de båda brotten samt den brytning som planeras där.

De analyserade proverna från Storugns är även identifierade med SGU labnr 952 för HI-33/0-20m, 953 för HI-33/20-30m, 954 för HE-33/0-20m samt 955 för HE-33/20-30m. Provnumren hänförs till 1987 års analysserie.

Borrproverna från Klinthagen är identifierade med borridentifikation och provintervall, IG- 31/0-15m, IG-31/15-30m, IK-31/0-15m, IK-31/15-30m respektive IG-34/0-15m, IG-34/15-30m, IK-34/0-15m och IK-34/15-30m.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provref	STORUGNS HI-33		STORUGNS HE-33	
	0-21 m	21-30 m	0-21 m	21-30 m
SiO_2	1.6	1.8	1.4	1.4
Al_2O_3	0.70	0.78	0.79	0.78
TiO_2	0.04	0.03	0.02	0.03
Fe_2O_3	0.34	0.35	0.31	0.34
MnO	0.02	0.02	0.02	0.02
CaO	53.1	53.3	53.4	53.4
MgO	0.99	0.72	0.89	0.64
K_2O	0.20	0.24	0.19	0.21
Na_2O	0.03	0.03	0.03	0.03
P_2O_5	*	*	*	*
CO_2	42.8	42.8	42.9	42.7
F	0.02	0.01	0.01	0.01
S	0.11	0.10	0.04	0.08
Summa	99.98	100.19	99.98	99.64

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provref	Oxid	Karbonat
HI-33 0-21 m	54.5	97.3
HI-33 21-30 m	54.5	97.3
HE-33 0-21 m	54.7	97.6
HE-33 21-30 m	54.4	97.1

Bestämning av mineralogisk sammansättning med röntgendiffraktion

De fyra prover ur borrningarna HI-33 och HE-33, vilkas kemiska sammansättning redovisats ovan har också mineralbestämts med röntgendiffraktion. Analysresultaten anges i viktprocent.

Provref	HI-33		HE-33	
	0-21m	21-30m	0-21m	21-30m
Mineral				
Kalcit	95	96	95	97
Dolomit	2	0.5-1	2	<0.5
Glimmer (illit)	1-2	1.5-2.5	1-2	1-2
Klorit	0.3-0.7	0.5-1	0.3-0.7	0.3-0.7
Kvarts	0.3-0.5	0.1-0.2	0.2-0.4	0.1-0.2
Kalifältspat	0.2-0.4	0.3-0.6	0.2-0.4	0.3-0.5
Plagioklas	spår	0.2-0.4	0.1-0.3	0.2-0.4
Pyrit	0.2	0.2	0.1	0.1-0.2

Halter spårelement uttryckta i ppm

Provref	HI-33		HE-33	
	0-21m	21-30m	0-21m	21-30m
Element				
Ba	27.8	1.9	11.5	4.8
Bi	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*
Co	*	*	*	0.6
Cr	3	1	2	2
Cu	3.0	3.4	3.8	4.0
Mo	*	*	*	*
Ni	*	*	*	*
Pb	8	*	*	*
Sr	170	188	182	184
As	*	*	*	*
Zn	19.2	5.6	20.2	30.4
Hg	*	*	*	*
V	3	2	3	2

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Co<0.5, Mo<2, Ni<0.5, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Följande analysresultaten har tillhandahållits av Cementa AB.

KLINTHAGEN IG-31

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30
SiO_2	1.5	1.5	1.7	1.2	0.8	1.0	1.0	0.9	0.5	2.5
Al_2O_3	0.79	0.76	0.83	0.67	0.38	0.56	0.32	0.48	0.24	0.84
Fe_2O_3	0.30	0.24	0.28	0.26	0.18	0.27	0.12	0.36	0.34	0.60
CaO	52.9	53.0	52.5	53.6	54.3	54.3	54.3	54.5	55.0	53.3
MgO	1.66	1.40	1.56	1.14	0.93	0.98	-	0.96	0.92	1.15
K_2O	0.19	0.12	0.16	0.15	0.07	0.13	0.95	0.09	0.04	0.19
S	0.02	0.02	0.03	0.05	0.06	0.10	0.14	0.16	0.20	0.28
Karbonat	96.6	97.1	96.8	96.9	98.4	97.3	97.2	96.9	97.7	94.2

KLINTHAGEN IG-34

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m								
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27
SiO_2	0.9	0.8	1.8	0.8	0.7	1.4	2.3	2.5	3.0
Al_2O_3	0.54	0.55	1.02	0.50	0.47	0.81	0.88	1.04	1.31
Fe_2O_3	0.22	0.23	0.35	0.21	0.18	0.43	0.41	0.45	0.53
CaO	53.9	54.6	53.1	55.1	54.19	53.9	53.8	53.6	52.6
MgO	1.18	0.99	1.33	0.70	0.55	0.84	0.73	0.70	1.15
K_2O	0.11	0.12	0.23	0.12	0.08	0.19	0.23	0.25	0.32
S	0.03	0.04	0.03	0.04	0.10	0.21	0.14	0.16	0.15
Karbonat	97.2	97.3	95.2	97.3	97.0	95.7	94.6	94.3	93.2

KLINTHAGEN IK-31

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30
SiO_2	1.0	1.3	0.7	0.7	0.5	0.7	1.7	2.1	2.4	2.07
Al_2O_3	0.62	0.75	0.48	0.45	0.37	0.42	0.75	0.75	0.86	0.70
Fe_2O_3	0.24	0.25	0.20	0.19	0.34	0.91	0.37	0.31	0.34	0.27
CaO	53.3	53.1	54.1	54.2	54.4	53.6	53.2	52.7	52.4	53.0
MgO	1.22	1.12	0.93	0.77	0.76	0.69	0.91	0.93	0.98	0.88
K_2O	0.09	0.10	0.03	0.03	0.01	0.04	0.07	0.11	0.10	0.05
S	0.02	0.02	0.03	0.02	0.13	0.42	0.12	0.02	0.01	0.01
Karbonat	97.7	96.7	95.6	97.7	97.4	96.4	95.8	95.7	95.0	95.4

Anmärkning: Analysvärden som saknas markeras med - .

KLINTHAGEN IK-34

Kemisk sammansättning (viktprocent)

	Provintervall m									
	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30
SiO_2	0.8	1.1	0.4	2.0	0.8	0.6	0.9	0.5	0.4	0.8
Al_2O_3	0.55	0.63	0.32	1.21	0.48	0.40	0.54	0.41	0.23	0.39
Fe_2O_3	0.24	0.25	0.18	0.51	0.24	0.21	0.28	0.25	0.25	0.40
CaO	53.9	54.2	55.4	53.0	55.0	55.0	54.6	55.1	55.6	55.4
MgO	1.21	1.11	0.54	1.00	0.61	0.43	0.60	0.40	0.24	0.31
K_2O	0.11	0.14	0.06	0.26	0.11	0.09	0.12	0.05	0.04	0.08
S	0.03	0.01	0.03	0.13	0.06	0.06	0.07	0.09	0.09	0.18
Karbonat	97.5	96.6	97.9	94.1	96.9	97.7	97.0	97.7	97.4	96.5

Bestämning av mineralogisk sammansättning med röntgendiffraktion

Fyra prover ur borrningarna IG-31 och IG-34 har mineralbestämts med röntgendiffraktion. Proverna representerar borrsegment om 15 m. Analysresultaten anges i viktprocent.

	Borrning			
	IG-31		IG-34	
	Provnivå		Provnivå	
Mineral	0-15m	15-30m	0-15m	15-30m
Kalcit	94	96	94	93
Dolomit	3	1	3	2
Glimmer (illit)	1.5-2	1.5-2	1.5-2	2.5-3.5
Klorit	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.5	0.6-1.0
Kvarts	spår	0.2-0.4	spår	0.3-0.5
Kalifältspat	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Plagioklas	0.1-0.3	spår	0.1-0.2	0.1-0.2
Pyrit	0.1	0.3	0.1	0.3

	IK-31		IK-34	
	Provnivå		Provnivå	
Mineral	0-15m	15-30m	0-15m	15-30m
Kalcit	96	94	94	97
Dolomit	2	2	3	1
Glimmer (illit)	1-1.5	1.5-2.5	1.5-2	0.7-1.0
Klorit	0.3-0.5	0.4-0.7	0.4-0.7	0.1-0.3
Kvarts	spår	0.4-0.7	spår	0.1-0.2
Kalifältspat	0.1-0.2	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.2
Plagioklas	0.1-0.2	0.1	0.1-0.3	0.1
Pyrit	0.1	0.2	0.1	0.2

Halter spårelement uttryckta i ppm

	Borrning			
	IG-31		IG-34	
	Provnivå		Provnivå	
Ämne	0-15m	15-30m	0-15m	15-30m
Ba	1.1	0.6	516	23.7
Bi	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*
Co	*	*	*	2.5
Cr	2	2	2	3
Cu	2.7	1.9	3.6	4.3
Mo	*	*	*	*
Ni	*	*	*	7
Pb	*	8	*	6
Sr	178	137	173	197
As	*	*	*	*
Zn	5.4	12.1	5.6	11.4
Hg	*	*	*	*
V	3	2	3	3

	Borrning			
	IK-31		IK-34	
	Provnivå		Provnivå	
	0-15m	15-30m	0-15m	15-30m
Ämne				
Ba	1.6	2.6	9.0	0.7
Bi	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*
Co	*	1.6	*	0.9
Cr	2	2	2	2
Cu	3.4	3.5	3.5	3.2
Mo	*	*	*	*
Ni	*	3	*	*
Pb	*	*	*	*
Sr	209	210	170	170
As	*	*	*	*
Zn	4.5	2.9	7.0	5.5
Hg	*	*	*	*
V	3	2	4	2

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (Bi<5, Cd<0.5, Co<0.5, Mo<2, Ni<0.5, Pb<5, As<5, Hg<0.05).

Kvalitetsbedömning: Ovanstående resultat visar att kalkstenen i Klinthagen är av god kvalitet med karbonathalter generellt nära 97%. Övrig volym i bergarten upptas av lermineral samt en obetydlig mängd kvarts och fältspat.

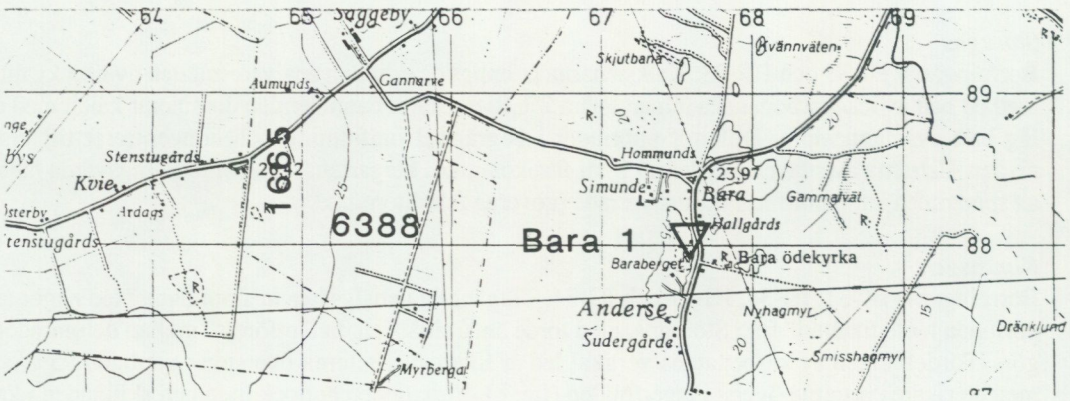
Storugns
Borrningarna HI-33 och HE-33. Kalkstenarna är enligt de erhållna analysresultaten av hög kvalitet med en halt av ickekarbonatiska mineral nära 2% Bland karbonatmineralen dominerar kalcit med en låg halt av magnesium. Dolomit uppträder i begränsad omfattning och koncentrerat till vissa nivåer. Halterna av svavel antyder att pyrit förekommer i bergarten. Inga anmärkningsvärda halter av spårämnen har påträffats i de analyserade proverna från Storugns.

Klinthagen
Borrningarna IK-31, IK-34, IG-31 och IG-34. Tillgängliga analysdata är framtagna med något annorlunda metodik än de från Storugns, med torde ändå tillåta att en jämförelse mellan delområdena görs. Fördelningen av karbonater i vertikal led är likartad. Halterna överstiger vanligen 95% och med de rikare partierna överst i lagerföljden (fig. 8). Variationen är dock liten och skillnaden i karbonathalt mellan det rikaste och fattigaste provet är enligt resultaten omkring 4%. I provet IG-34/ 0-15m finns, enligt resultaten av spårämnesanalysen, en markant förhöjning av bariumhalten, vilket tyder på att baryt uppträder även i Klinthagen. Bariumhalten är dock så låg att den skulle binda svavelmängder, som märkbart kunde påverka huvudelementanalysen. Analysen visar i övrigt inga oväntade resultat. Enligt mineralbestämningarna med röntgendiffraktion överenstämmer berggrundens sammansättning i Storugns och Klinthagen väl. En marginell höjning av dolomithalten i Klinthagen är dock märkbar.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Slitekalkstenen

Kalksten och märgel
Analyserna av de provtagna kalkstenarna uppvisar överlag en hög halt av karbonater, som till en helt dominerande del utgörs av kalcit eller lågmagnesiumkalcit. Inom några områden förekommer ett märkbart inslag av pyrit. De kalkstenar som bryts på norra Gotland i brotten vid Slite, Filehajdar, Klinthagen och Storugns tillhör alla Slitekalkstenen. En serie prover från de olika brotten har analyserats och redovisas separat. Analyserna omfattar såväl huvudelement som spårelement och mineralogiska undersökningar med röntgendiffraktion. Slitekalkstenen utgör en stor del av Gotlands berggrund och parat med enhetens mäktighet utgör den en av landets viktigaste karbonatstenstillgångar. Märgelstenarna i Sliteenheten uppvisar en varierande sammansättning med halter av karbonater varierande mellan 45% och 85%. Märglarnas utbredning framgår av fig. 2. Sliteenhetens kalkstenar har använts som byggnadssten och för framställning av bränd kalk. Numera används stenen för cementtillverkning, inom metallurgisk industri, sockerindustri, som pH-justerare inom jordbruk och naturvård samt som bergkross. Märglarna används vid cementtillverkning.

9.9 Hallalager



BARA 1 6J Roma 7d

Oolitisk kalksten i Hallalager RN-koordinat 638790/166757

Övergivet stenbrott på Baraberget 275 m väster om Bara kyrkoruin och omkring 3 300 m sydväst om Vallstena kyrka. Lokalen är typlokal för Baraooliten, en bergart som i huvudsak utgörs av kalkooider. Ett prov har samlats in och analyserats, provet BIUS 87247, som representerar 2 m av den tillgängliga oolitiska kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

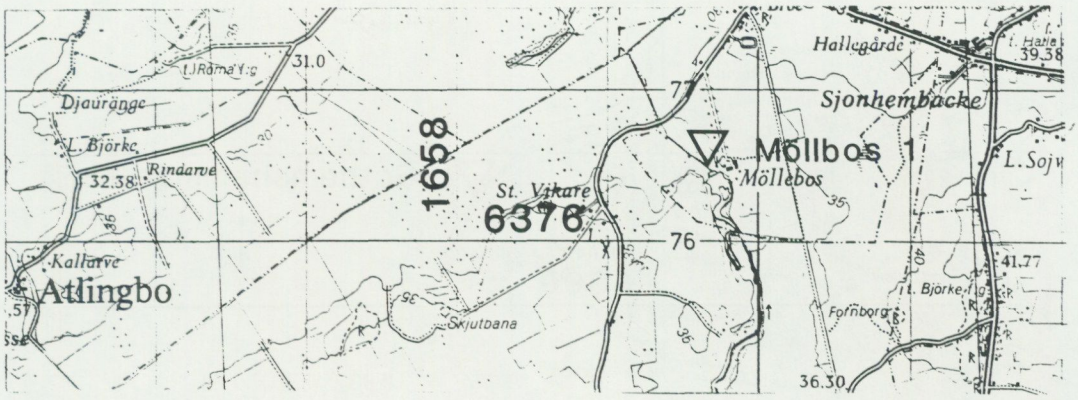
Provkod BIUS	Provnummer
	87247
SiO_2	1.3
Al_2O_3	0.47
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.33
MnO	0.03
CaO	54.0
MgO	0.43
K_2O	0.13
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.04
CO_2	42.9
F	0.02
S	*
Summa	99.69

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87247	54.7	97.6

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Den oolitiska kalkstenen vid Bara är karbonatrik. Den, liksom de flesta andra sedimentära kalkstenarna på Gotland, innehåller en underordnad mängd lermineral eller fri kvarts och fältspat.



MÖLLBOS 1 — 6J Roma 5b
Märglig Hallakalksten — RN-koordinat 637647/165968

Bäckskärning omkring 100 m nordväst om fördämningen i bäcken väster om Möllebos gård och 3 200 m väster om Sjonhems kyrka. Ett prov för analys, BIUS 87277, har tagits i bäckens norra sida och representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

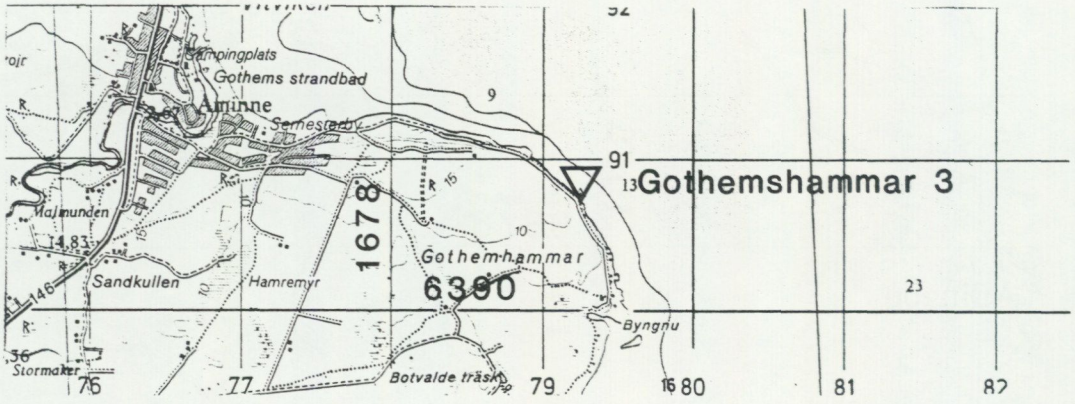
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87277
SiO_2	7.5
Al_2O_3	1.83
TiO_2	0.08
Fe_2O_3	0.70
MnO	0.02
CaO	47.2
MgO	1.53
K_2O	0.55
Na_2O	0.11
P_2O_5	0.04
CO_2	38.8
F	0.05
S	0.11
Summa	98.52

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87277	49.4	88.2

Kvalitetsbedömning: Karbonathalten i den leriga kalkstenen vid Möllbos ligger omkring 10% lägre än i öns rikare bergarter. Svavelhalten i provet antyder att det innehåller en liten mängd pyrit.



GOTHEMSHAMMAR 3 6J Roma 8f

Märglig Hallakalksten RN-koordinat 639070/167921

Låg strandklint 35 m sydost om triangelpunkten i Gothemhammars nordöstra parti och 5 350 m nordost om Gothems kyrka. Ett prov, BIUS 87249, som representerar det översta 0.35 m mäktiga partiet av enheten Halla c har samlats in. Provpunkten är belägen vid vattenytan.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87249
SiO_2	7.6
Al_2O_3	2.22
TiO_2	0.08
Fe_2O_3	0.94
MnO	0.03
CaO	46.6
MgO	1.83
K_2O	0.65
Na_2O	0.10
P_2O_5	0.03
CO_2	38.4
F	0.03
S	0.22
Summa	98.76

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

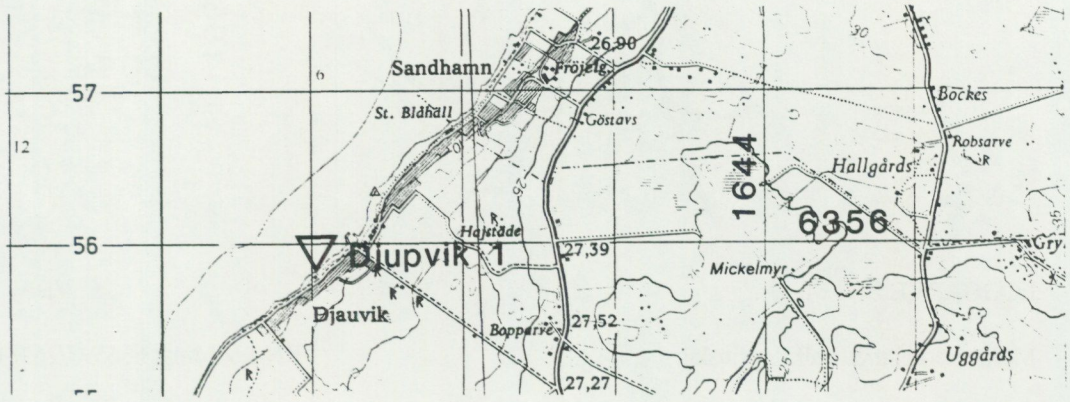
Provnr	Oxid	Karbonat
87249	48.9	87.3

Kvalitetsbedömning: Hallakalkstenen vid Gothemshammar har enligt analyserna en sammansättning som mycket liknar den hos lagren vid Möllbos 1. Halten svavel är dock dubbelt så hög i Gothemshammarprovet som Möllbos.

Översiktlig kvalitetsbedömning: Hallalagren omfattar karbonatsediment vars avsättningsmiljöer varierar från Baraoolitens med relativt hög vattenenergi/vattenrörelse till Gothemhammars lugnare förhållanden med ett större inslag av terrigena komponenter. Bergarternas karbonathalt avspeglar dessa förhållanden. De högsta halterna, omkring 98%. uppträder i de renvaskade ooliterna och de som avsatts i lugnare miljöer håller nära 10% lägre halter.

Hallalagrens utbredningsområde bildar ett upp till några kilometer brett område som utbreder sig diagonalt över centrala Gotland (fig. 2).

9.10 Muldelager



DJAUVIK (DJUPVIK 1) 6I Visby 1i

Muldemärgel RN-koordinat 635582/164107

Kustklint omkring 275 m sydväst om hamnen i Djauvik och 4 200 m sydväst om Fröjels kyrka. Ett prov, BIUS 87257, har samlats in för analys. Provet omfattar 3 m av den blottade märgelstenen.

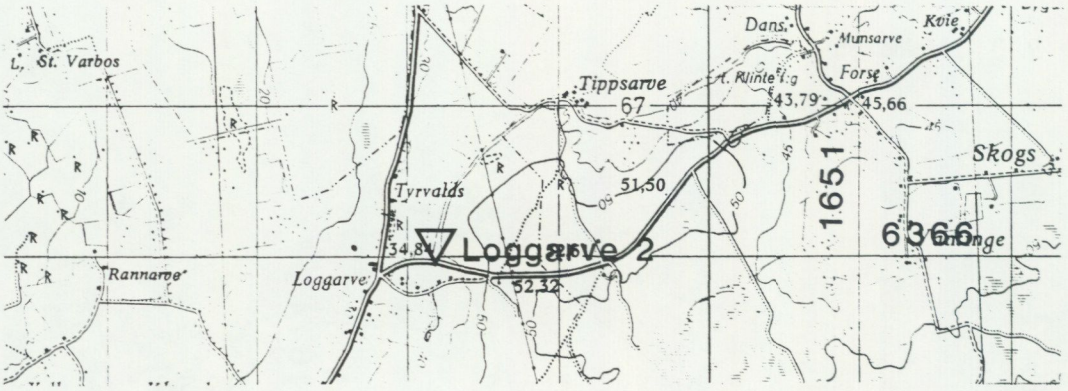
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87257
SiO_2	22.3
Al_2O_3	5.30
TiO_2	0.26
Fe_2O_3	2.17
MnO	0.04
CaO	34.2
MgO	2.57
K_2O	1.64
Na_2O	0.25
P_2O_5	0.04
CO_2	28.9
H_2O^-	0.6
F	0.04
S	0.39
Summa	98.74

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87257	36.8	65.7

Kvalitetsbedömning: Muldemärgeln innehåller omkring en tredjedel icke karbonatiska mineral och saknar betydelse som karbonatråvara. Halten av svavel i provet är anmärkningsvärt hög.



LOGGARVE 2 6I Visby 3j

Muldemärgel med kalkstensinslag RN-koordinat 636597/164819

Lokalen är belägen i den södra vägskärningen ca 400 m öster om Loggarve och 2 850 m nordost om Klinte kyrka (Jeppson 1982). Berggrunden byggs upp av märgliga lager som växellagrar med 10–50 cm tjocka kalkstensbankar. Två prover har samlats in och analyserats. Ett av dessa, BIUS 87255 representerar en kalkstensbank och det andra, BIUS 87256, är hämtat ur märgliga lager.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87255	87256
SiO_2	0.8	6.7
Al_2O_3	0.27	1.70
TiO_2	*	0.07
Fe_2O_3	0.39	0.81
MnO	0.05	0.05
CaO	53.7	46.9
MgO	0.79	2.39
K_2O	0.07	0.55
Na_2O	0.05	0.10
P_2O_5	0.04	0.05
CO_2	43.1	39.2
F	0.01	0.03
S	0.19	0.17
Summa	99.47	98.75

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87255	54.9	98.0
87256	49.9	89.1

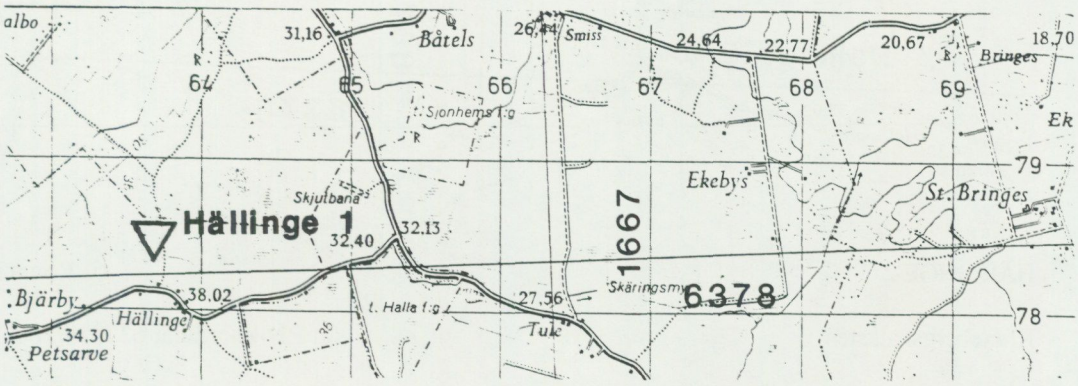
Kvalitetsbedömning: Analysen av kalkstensinslaget i Muldeenheten uppvisar höga karbonatvärden. Den begränsade inslaget gör enheten ointressant som kalkråvara. Mängden karbonater i märgelprovet från Loggarve är märkbart högre än vid Djupvik.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Muldemärgeln: Enheten byggs upp av märgelstenar med inslag av kalkstenar. Det analyserade kalkstensprovet är relativt rent och uppvisar en hög karbonathalt. Halten av svavel är högre i såväl kalkstenen som i märgelstenen än den man vanligen påträffar. Magnesiumoxidhalten är mycket låg.

Muldelagren har ett ganska begränsat utbredningsområde, som är beläget söder om Klintehamn (fig. 2).

Muldemärglar har tidigare använts vid tegeltillverkning.

9.11 Klintebergskalksten



HÄLLINGE 1 6J Roma 5d

Klintebergskalksten RN-koordinat 637844/166375

Nedlagt stenbrott i ett skogsparti öster om stigen mellan Hällinge och Dalbo och 2 040 m nordost om Sjonhems kyrka. Prov BIUS 87275 representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

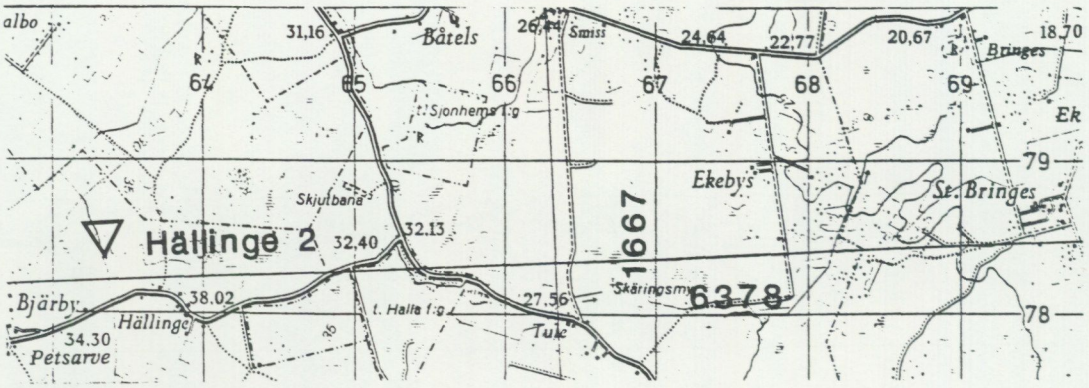
Provkod BIUS	Provnummer
	87275
SiO_2	0.9
Al_2O_3	0.32
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.22
MnO	0.01
CaO	54.5
MgO	0.27
K_2O	0.10
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.03
CO_2	43.3
F	0.02
S	*
Summa	99.70

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87275	55.2	98.5

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Hällinge är enligt analysresultaten är mycket ren med ett ringa inslag av ler och icke påvisbara halter av pyrit samt ett ringa inslag av apatit.



HÄLLINGE 2 6J Roma 5c

Klintebergskalksten RN-koordinat 637839/166333

Berggrundsblottningar i dräneringsdike vid avböjningen 330 m norr om vägen mellan Petsarve och Hällinge gårdar och omkring 1 850 m nordnordost om Sjonhems kyrka. Ett prov, BIUS 87276, har samlats in vid lokalen. Det representerar 50 cm av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

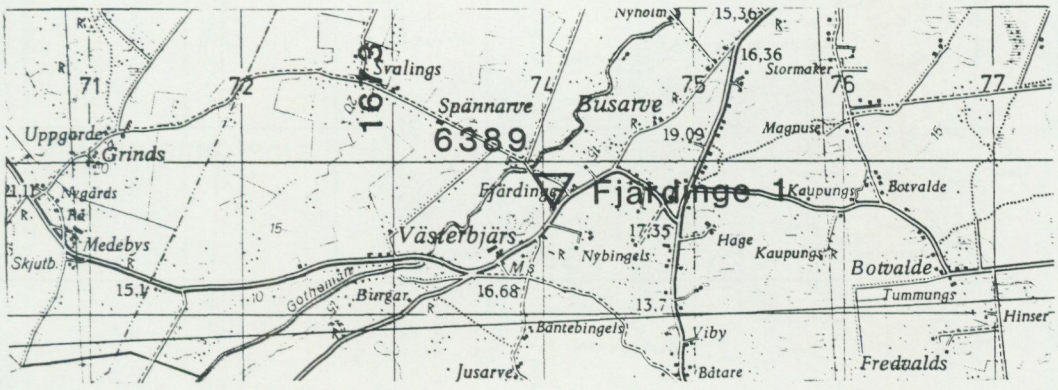
Provkod BIUS	Provnummer
	87276
SiO_2	1.1
Al_2O_3	0.34
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.30
MnO	0.02
CaO	54.1
MgO	0.27
K_2O	0.10
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.2
F	0.02
S	*
Summa	99.50

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87276	55.0	98.2

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Hällinge är mycket ren och halten kalciumkarbonat ligger nära den högsta man kan förvänta sig i sedimentära kalkstenar. Föroreningarna utgörs av lermineral.



FJÄRDINGE 1 6J Roma 7e

Klintebergskalksten RN-koordinat 638869/167406

Skärning i dräneringsdike omedelbart nordväst om vägen mellan Västerbjärs och Fjärdinge gårdar omkring 1 950 m nordväst om Gothems kyrka. Skärningen finns omkring 150 m sydväst vägkorset vid Fjärdinge. Prov BIUS 87248 är ett löst block, som tagits i bäcken.

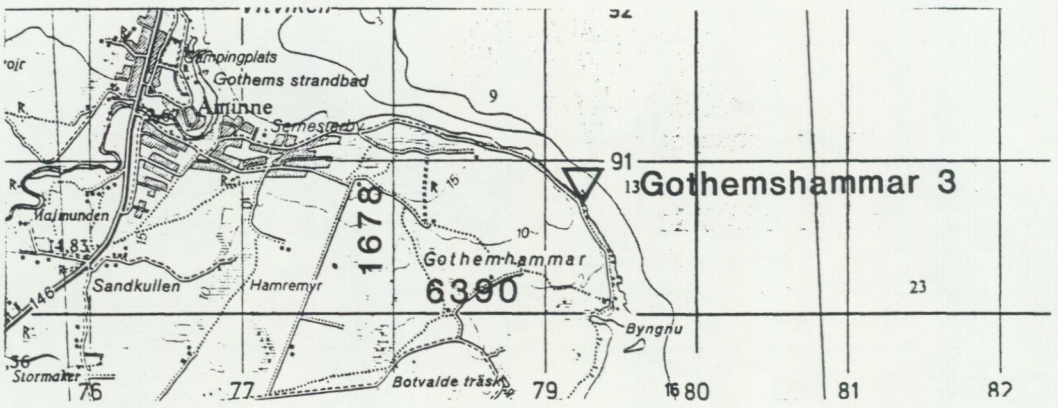
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87248
SiO_2	3.2
Al_2O_3	0.97
TiO_2	0.08
Fe_2O_3	0.55
MnO	0.02
CaO	51.2
MgO	1.27
K_2O	0.29
Na_2O	0.06
P_2O_5	0.02
CO_2	41.7
F	0.02
S	0.09
Summa	99.49

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87248	53.2	94.8

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Fjärdinge tillhör den lerhaltiga typen av Klintebergskalksten med ett inslag av omkring 5% ler. Analysresultaten antyder ett visst inslag av pyrit.



GOTHEMSHAMMAR 3 6J Roma 8f

Klintebergskalksten RN-koordinat 639070/167921

Strandklint 35 m sydost om triangelpunkten vid Gothemshammars nordöstra kust. Provet BIUS 87250 representerar den understa, 30 cm mäktiga, delen av Klintebergskalkstenen närmast gränsen mot Hallalagren, som beskrivs på sid 00. BIUS 87251 är hämtat från en 50 cm mäktig kalstensbank, vars underyta ligger 1.7 m över Klintebergslagrens bas.

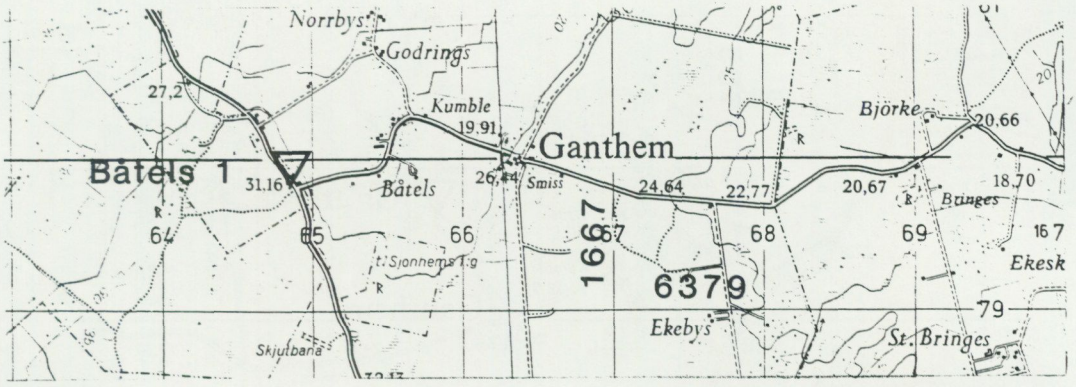
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87250	87251
SiO_2	2.5	3.1
Al_2O_3	0.70	0.80
TiO_2	0.02	0.02
Fe_2O_3	0.46	0.39
MnO	0.03	0.02
CaO	52.3	52.0
MgO	1.04	0.68
K_2O	0.22	0.24
Na_2O	0.06	0.06
P_2O_5	0.02	0.03
CO_2	42.2	41.6
F^-	0.02	0.02
S	0.14	0.06
Summa	99.73	99.04

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87250	53.8	96.0
87251	53.0	94.6

Kvalitetsbedömning: Proverna från Gothemshammar representerar en lerhaltig typ av kalksten. Förutom den förhöjda lerhalten förmärks ett inslag av pyrit, vilket ger sig tillkänna i provernas svavelhalter.



BÅTELS 1 6J Roma 5d

Klintebergskalksten RN-koordinat 637980/166483

Nedlagt stenbrott 50 m västnordväst om korsvägen belägen cirka 500 m väster om gårdarna vid Båtels och 1 550 m väster om Ganthems kyrka. Provet BIUS 87274 representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

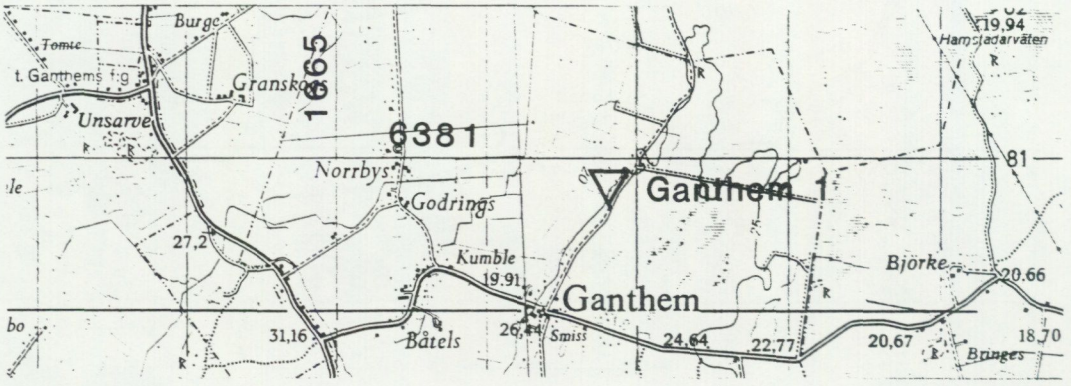
Provkod BIUS	Provnummer
	87274
SiO_2	1.3
Al_2O_3	0.44
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.23
MnO	0.02
CaO	53.7
MgO	0.43
K_2O	0.14
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.0
F	0.02
S	*
Summa	99.33

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87274	54.8	97.8

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Båtels är ren och uppvisar låga halter av ickekarbonatiska inslag, framför allt lermineral.



GANTHEM 1 6J Roma 6d

Klintebergskalksten RN-koordinat 638068/166679

Nedlagt brott ca 10 m nordväst om vägen mellan Ganthem och St. Mörby och 800 m nordnordost om Ganthems kyrka. Prov BIUS 87273 representerar 1 m av kalkstenen i brottet.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

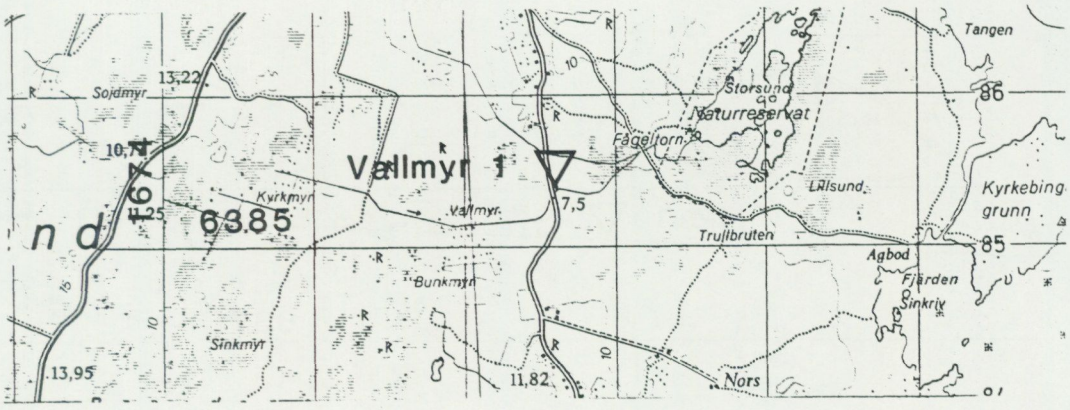
Provkod BIUS	Provnummer
	87273
SiO_2	2.0
Al_2O_3	0.67
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.25
MnO	0.01
CaO	53.4
MgO	0.44
K_2O	0.19
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.01
CO_2	42.6
F	0.02
S	*
Summa	99.64

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87273	54.3	96.9

Kvalitetsbedömning: Den provtagna bergarten vid Ganthem visar en sammansättning som är mycket lik den som påträffas vid Båtels. Kalkstenen är av hög kvalitet.



VALLMYR 1 6J Roma 7c

Klintebergskalksten RN-koordinat 638538/167664

Skärning i dräneringsdike mellan Vallmyr och Storsund belägen 50 m nordost om vägen mellan Gothem och Suders och omkring 2 200 n sydost om Gothems kyrka. Berggrundsblottningarna finns på dikets södra sida. Lokalen är beskriven av Larsson 1979. Det insamlade provet, BIUS 87252, består av löst material.

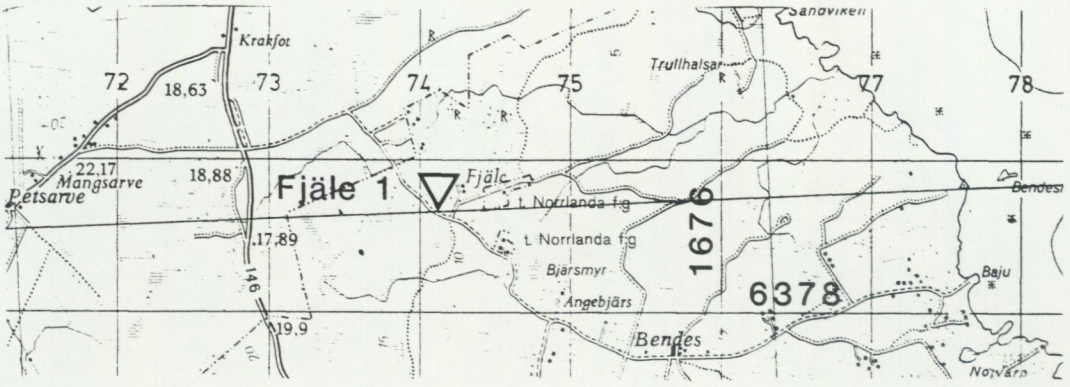
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87252
SiO_2	2.0
Al_2O_3	0.62
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.31
MnO	0.02
CaO	53.0
MgO	0.60
K_2O	0.17
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.03
CO_2	42.4
F	0.03
S	0.04
Summa	99.31

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87252	54.0	96.4

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Vallmyr 1 har enligt analysresultatet en sammansättning, som väl överensstämmer med den i motsvarande lager i Båtels och Ganthem.



FJÄLE 1 6J Roma 5e

Klintebergskalksten RN-koordinat 637865/167408

Blottlagd berggrund i markytan omedelbart sydväst om vägen mellan Norrlanda och Fjäle och 3 km öster om Norrlanda kyrka. Provet BIUS 87272 har samlats in och analyserats.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

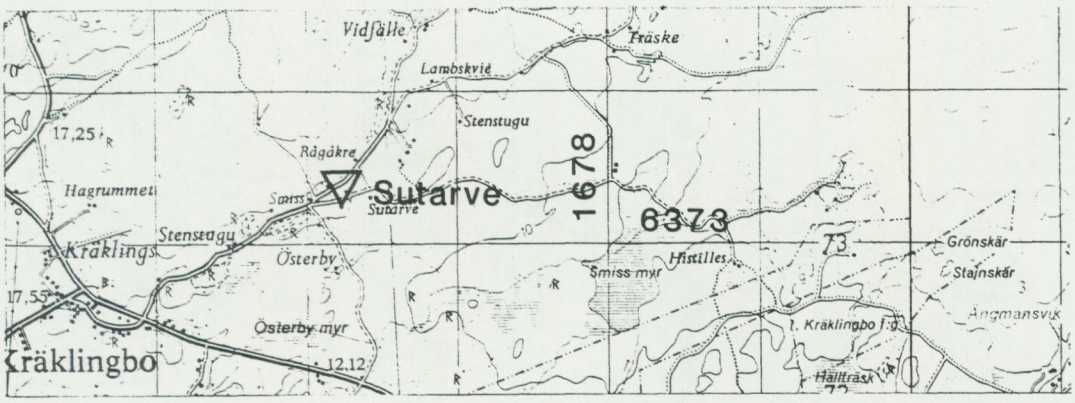
Provkod BIUS	Provnummer
	87272
SiO_2	0.8
Al_2O_3	0.34
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.18
MnO	0.02
CaO	54.4
MgO	0.37
K_2O	0.09
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.4
F	0.02
S	*
Summa	99.67

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87272	55.3	98.7

Kvalitetsbedömning: Den provtagna kalkstenen vid Fjäle är mycket ren. Halten ler understiger 2 %.



SUTARVE 3 6J Roma 4f

Klintebergskalksten RN-koordinat 637322/167622

Blottad berggrund i en mindre damm belägen omkring 50 m söder om vägen mellan Smiss och Sutarve och omkring 6 300 m nordväst om Gammelgarns kyrka. Ett prov, BIUS 87278, har samlats in. Det består av löst material från det nyrensade hålet.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

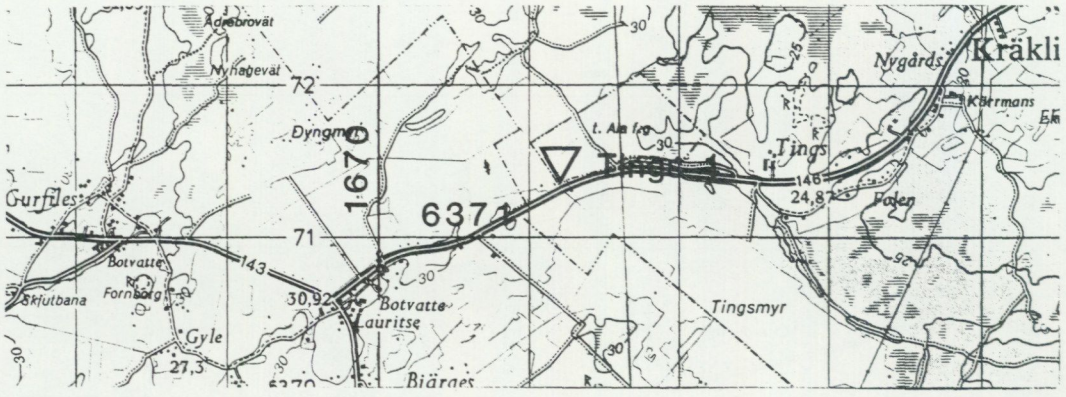
Provkod BIUS	Provnummer
	87278
SiO_2	0.6
Al_2O_3	0.38
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.13
MnO	0.01
CaO	54.6
MgO	0.28
K_2O	0.08
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.02
CO_2	43.5
F	0.02
S	*
Summa	99.66

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87278	55.4	98.9

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Sutarve är mycket ren och halten ler uppgår till knappt 1 %.



TINGS 1 6J Roma 4e

Klintebergskalksten RN-koordinat 637138/167119

Skärning i dräneringsdike omedelbart nordväst om vägen mellan Ala och Kräklingbo och 2 200 m nordost om Ala kyrka. Prov BIUS 87338, som insamlades på lokalen, representerar 1.5 m av den blottade kalkstenen.

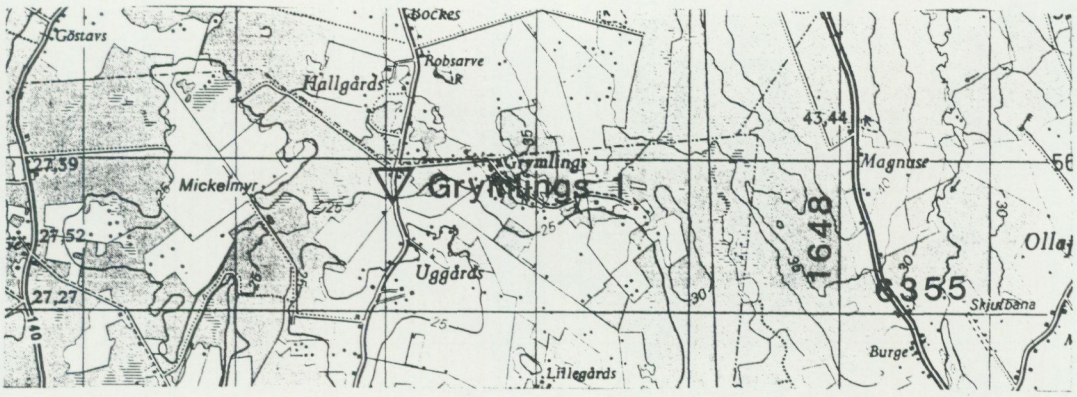
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87338
SiO_2	0.8
Al_2O_3	0.29
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.17
MnO	0.02
CaO	54.3
MgO	0.51
K_2O	0.12
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.01
CO_2	43.4
F	0.01
S	0.03
Summa	99.70

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87338	55.3	98.7

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Tings är mycket ren. En mätbar svavelhalt visar att kalkstenen innehåller en mindre mängd pyrit.



GRYMLINGS 1 6I Visby 1j

Klintebergskalksten RN-koordinat 635569/164505

Blottning av kalksten i dräneringsdike omedelbart väster om vägen mellan Eksta och Fröjel. Blottningen är belägen 750 m västsydväst om gården Grymlings och omkring 2 km nordnordost om Eksta kyrka. Prov BIUS 87258, som är taget i skärnigen, representerar ca 0.5 m kalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87258
SiO_2	7.7
Al_2O_3	1.91
TiO_2	0.08
Fe_2O_3	0.88
MnO	0.03
CaO	47.8
MgO	0.98
K_2O	0.62
Na_2O	0.11
P_2O_5	0.02
CO_2	38.5
F	0.02
S	0.02
Summa	98.67

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87258	49.0	87.5

Kvalitetsbedömning: Den analyserade kalkstenen innehåller omkring 10% ler, vilket är en förhållandevis hög halt i jämförelse med övrig provtagen Klintebergskalksten.



LILLA SNÖGRINDE 1 6I Visby 2j

Klintebergskalksten RN-koordinat 636412/164652

Vägskärning i anslutning till vägen mellan Klinte och Lejvide och 290–415 m sydsydost om vägkorsningen vid Lilla Snögrinde. Skärningen ligger i den nordligaste delen av Klinteberget och omkring 500 m ostnordost om Klinte kyrka. Prov BIUS 87253 representerar tre meter av kalkstenen i den undre delen av profilen och BIUS 87254 tre meter av den övre.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

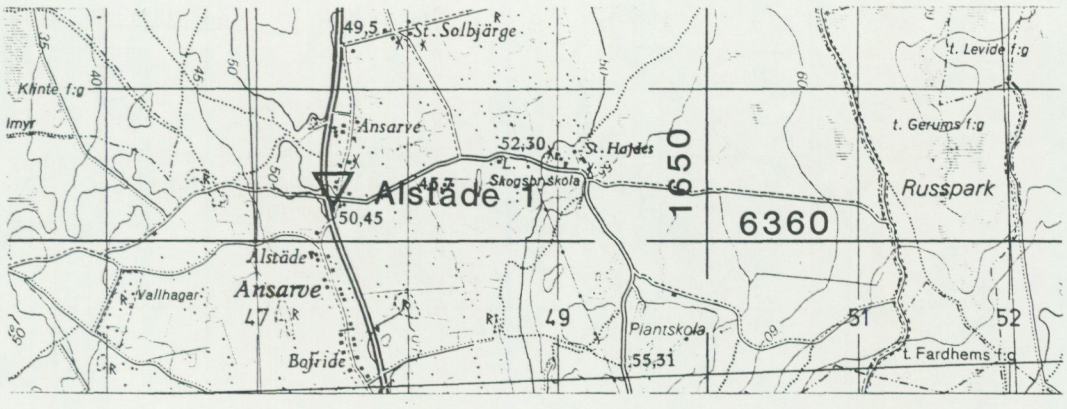
Provkod BIUS	Provnummer	
	87253	87254
SiO_2	2.8	2.3
Al_2O_3	0.90	0.81
TiO_2	0.02	0.02
Fe_2O_3	0.40	0.35
MnO	0.03	0.03
CaO	50.7	50.3
MgO	1.91	2.91
K_2O	0.30	0.26
Na_2O	0.06	0.06
P_2O_5	0.03	0.03
CO_2	41.9	42.7
F	0.01	0.01
S	0.04	*
Summa	99.11	99.79

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87253	53.4	95.3
87254	54.4	97.1

Kvalitetsbedömning: Den provtagna kalkstenen vid Lilla Snögrinde innehåller en mindre mängd lermineral. Halten är dock markant högre än i enhetens renaste kalkstenar.



ALSTÄDE 1 6IVisby 2j
Klintebergskalksten RN-koordinat 636022/164746

Skärning i anslutning till den nya vägen mellan Klinte och Levide och belägen omkring 50 m söder om avtagsvägen till skogsbruksskolan vid St. Hajdes. Prov BIUS 87261 representerar 0.5 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

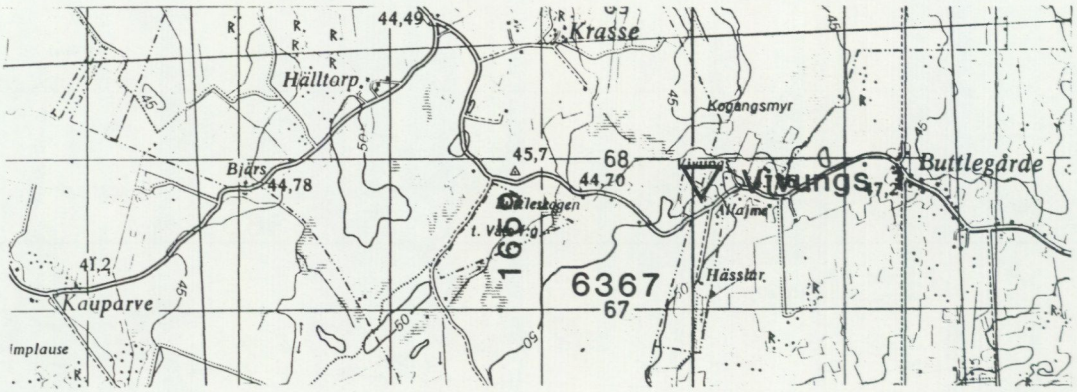
Provkod BIUS	Provnummer
	87261
SiO_2	1.8
Al_2O_3	0.55
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.23
MnO	0.02
CaO	53.5
MgO	0.53
K_2O	0.19
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.03
CO_2	42.6
F	0.01
S	*
Summa	99.53

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87261	54.3	96.9

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Sammansättningen av kalkstenen vid Alvide överensstämmer väl med motsvarigheten vid Lilla Snögrinde och hör alltså inte till enhetens karbonatrikaste bergarter.



VIVUNGS 1 6J Roma 3c

Klintebergskalksten RN-koordinat 636770/166005

Nedlagt stenbrott nordväst om vägen mellan Guldrupe och Buttle. Lokalen är belägen omkring 60 m nordväst om avtagsvägen till gården Hässlar, sydväst om gården Vivungs och 3 750 m väst-nordväst om Buttle kyrka. Prov BIUS 87264 representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

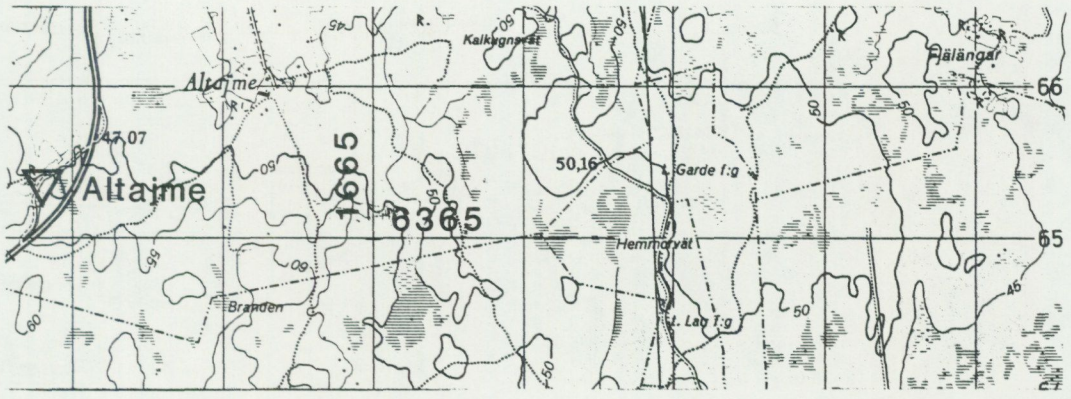
Provkod BIUS	Provnummer
	87264
SiO_2	0.2
Al_2O_3	0.05
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.06
MnO	0.01
CaO	55.2
MgO	0.29
K_2O	0.03
Na_2O	0.04
P_2O_5	<0.01
CO_2	43.8
F	0.02
S	*
Summa	99.72

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87264	55.8	99.6

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Vivungs är enligt analysresultaten mycket ren. Halten av lermineral är försumbar och inga mätbara mängder svavel har registrerats. En mindre mängd biogen apatit kan vara ursprunget till fosfor- och fluoridhalterna.



ALTAJME 2 6J Roma 3c

Klintebergskalksten RN-koordinat 636520/166280

Nedlagt stenbrott väster om väg 143 mellan Etelhem och Buttle omkring 2 500 m sydsydväst om Buttle kyrka. Lokalen är ej beskriven av Laufeld, 1974. Provtagningspunkten är belägen i väggen i den östra delen av brottet. Provet BIUS 87265 representerar 3 m av den blottade kalkstensprofilen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

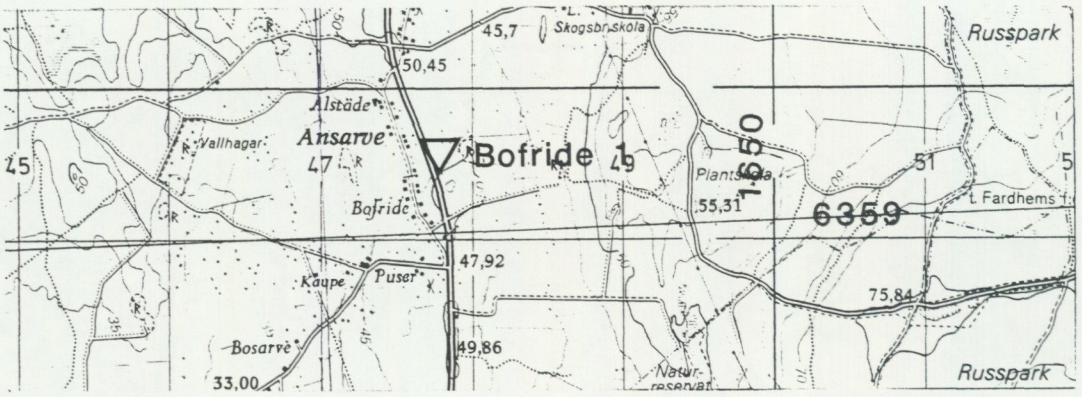
Provkod BIUS	Provnummer
	87265
SiO_2	0.3
Al_2O_3	0.20
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.06
MnO	0.01
CaO	55.0
MgO	0.34
K_2O	0.04
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.02
CO_2	43.7
F	0.01
S	*
Summa	99.73

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87265	55.7	99.4

Kvalitetsbedömning: Vid Altajme, liksom vid Vivungs är kalkstenen mycket ren med försumbara mängder föroreningar.



BOFRIDE 1 6I Visby 1j

Klintebergskalksten, revtyp RN-koordinat 635942/164777

Skärningar i kalksten väster och öster om väg 141 mellan Klinte och Levide 4.2 km öster om Fröjels kyrka och omkring 300 m nordost om gården Bofride. Prov BIUS 87259 representerar 2 m av kalkstensprofilen. Det utgörs av en undre finkristallin, lerig kalksten. Provet BIUS 87260 är hämtat från den övre delen av den tillgängliga sekvensen. Det representerar 2 m av en grovkristallin kalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer	
	87259	87260
SiO_2	1.4	0.3
Al_2O_3	0.45	0.15
TiO_2	*	*
Fe_2O_3	0.38	0.09
MnO	0.02	0.04
CaO	53.5	55.2
MgO	0.86	0.49
K_2O	0.11	0.03
Na_2O	0.04	0.03
P_2O_5	0.02	0.03
CO_2	43.0	43.7
F	0.01	*
S	0.15	0.01
Summa	99.95	100.07

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87259	54.8	97.8
87260	55.7	99.4

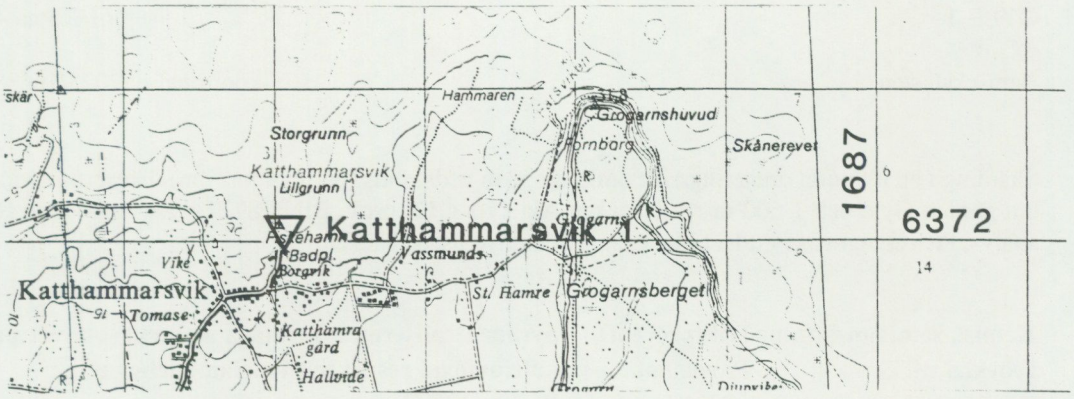
Kvalitetsbedömning: Kalksten i 'revfacies' innehåller mycket små mängder lermineral och andra komponenter, som inte finns bundna till fossila skelettdelar. På grund av den lokalt högre vattenenergin vid avsättningen har grövre fraktioner av sedimentpartiklar ansamlats vid dessa kroppar. I vissa av revbildningarna förekommer fickor av finkorniga terrigena sediment, som lokalt sänker halten karbonater i bergarten.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Klintebergskalkstenen: Klintebergslagren har en avsevärd mäktighet och täcker en stor del av centrala Gotland. Enhetens kalkstenar utgör en av Gotlands största sammanhängande fyndigheter.

Karbonathalten i Klintebergskalkstenen är överlag hög. Det dominerande mineralet utgörs av kalciumkarbonat och halten magnesiumoxid är mycket låg. Halten kiselsyra är knuten till mängden ingående lermineral och är med några få undantag låg. Svavelhalten är låg.

Klintebergskalksten har under gångna tider brutits för användning inom sockerindustrin, för framställning av bränd kalk och som byggnadssten.

9.12 Hemsekalksten



KATTHAMMARSVIK 1 — 6J Roma 4g

Hemsekalksten — RN-koordinat 637194/168304

Strandskärning i Hemsekalksten omedelbart sydost om den sydligaste delen av piren i Katthammarsviks fiskehamn och 1 600 m nordnordost om Östergarns kyrka. Det insamlade provet BIUS 87279 representerar omkring 0.5 m kalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

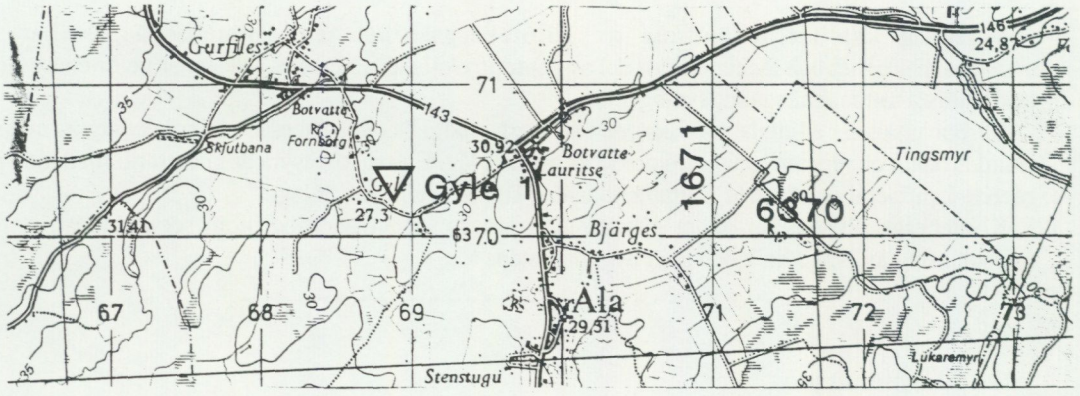
Provkod BIUS	Provnummer
	87279
SiO_2	0.3
Al_2O_3	0.34
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.10
MnO	0.02
CaO	54.8
MgO	0.34
K_2O	0.05
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.7
F	0.02
S	*
Summa	99.72

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87279	55.7	99.4

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).



GYLE 1 6J Roma 4d

Hemsekalksten RN-koordinat 637023/166886

Skärning i ett nyrensat dräneringsrike omkring 50 m nedströms (nordnordost om) dikesbron sydost om gården Gyle och 1 600 m nordväst om Ala kyrka. Ett prov, BIUS 87271, har samlats in för analys. Provet utgörs av ett löst block taget i den nyrensade bäcken.

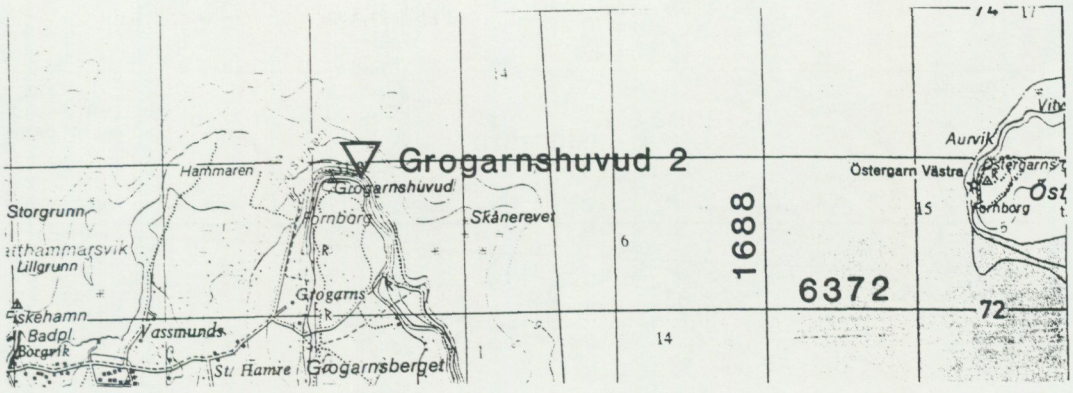
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87271
SiO_2	2.4
Al_2O_3	0.80
TiO_2	0.03
Fe_2O_3	0.63
MnO	0.02
CaO	52.6
MgO	0.53
K_2O	0.25
Na_2O	0.06
P_2O_5	0.02
CO_2	41.9
F	0.03
S	0.12
Summa	99.39

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87271	53.4	95.3

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Gyle är relativt ren. En ringa mängd pyrit torde enligt analysresultatet ingå i bergarten.



GROGARNSHUVUD 2 6J Roma 4h

Hemsekalksten RN-koordinat 637288/168531

Klint 190 m öster om triangelpunkten vid Grogarnshuvud och omkring 3 100 m nordnordost om Östergarns kyrka. Den provtagna delen av sektionen i Hemsekalkstenen omfattar det översta, 9 m mäktiga partiet, som delats upp i tre provavsnitt om 3 m. Prov BIUS 87282 representerar det översta, BIUS 87283 det mellersta och BIUS 87284 det understa avsnittet.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

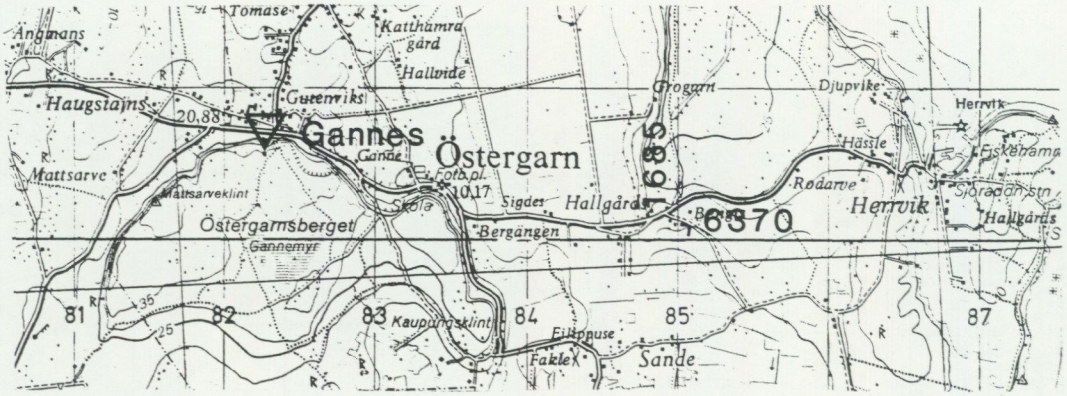
Provkod BIUS	Provnummer		
	87282	87283	87284
SiO_2	0.7	0.1	0.3
Al_2O_3	0.50	0.15	0.17
TiO_2	*	*	*
Fe_2O_3	0.17	0.06	0.08
MnO	0.02	0.02	0.02
CaO	54.7	55.7	55.3
MgO	0.27	0.16	0.20
K_2O	0.10	0.03	0.04
Na_2O	0.04	0.05	0.05
P_2O_5	0.02	0.02	0.02
CO_2	43.4	43.9	43.7
F	0.02	0.02	0.03
S	*	*	*
Summa	99.94	100.21	99.91

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87282	55.3	98.7
87283	55.9	99.8
87284	55.7	99.4

Kvalitetsbedömning: Den analyserade kalkstenen hämtad från Grogarnshuvud är en praktiskt taget ren kalciumkarbonat. I ett av proverna, BIUS 87282, förmärks ett ringa inslag av lermineral.



GANNES 3 6J Roma 4g

Hemsekalksten RN-koordinat 637045/168257

Nedlagt stenbrott i Östergarnsbergets nordsluttning beläget omkring 850 m öster om Östergarns kyrka. Prov BIUS 87280 representerar de övre 2 m av den tillgängliga kalkstenen och BIUS 87281 3 m av den understa delen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

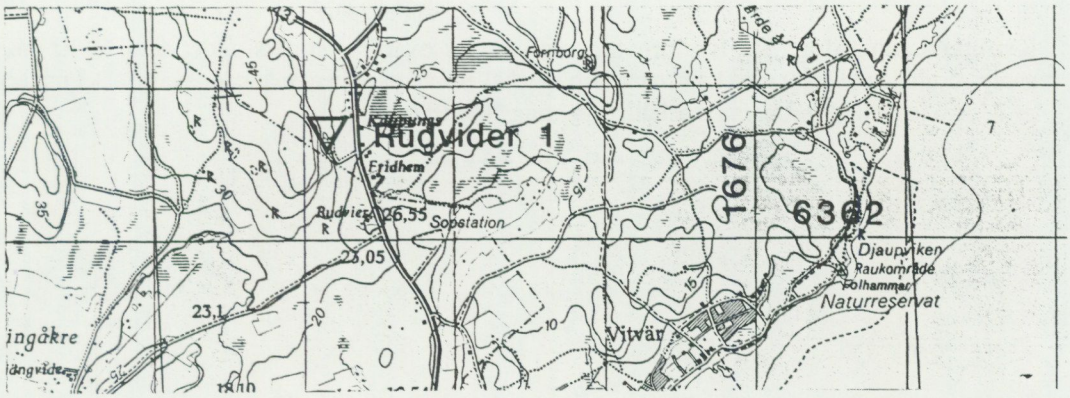
Provkod BIUS	Provnummer	
	87280	87281
SiO_2	0.3	0.4
Al_2O_3	0.32	0.35
TiO_2	*	*
Fe_2O_3	0.12	0.13
MnO	0.03	0.03
CaO	54.8	55.0
MgO	0.26	0.21
K_2O	0.05	0.06
Na_2O	0.03	0.04
P_2O_5	0.03	0.02
CO_2	43.6	43.6
F	0.02	0.03
S	*	*
Summa	99.56	99.87

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87280	55.4	99.0
87281	55.4	99.0

Kvalitetsbedömning: Den analyserade kalksten från lokalen Gannes är mycket ren. Inslaget ler är obetydligt och halten svavel ligger under detektionsgränsen.



RUDVIDER 1 6J Roma 2e

Hemsekalksten

RN-koordinat 636262/167310

Nedlagt stenbrott omkring 200 m väster om väg 145 mellan Ala och Ljugarn väster om gården Fridhem och 2 750 m sydsydväst om Ardre kyrka. Fem prover har samlats in och analyserats. Proverna representerar tillsammans en ca 13 m mäktig kalkstenssekvens. Det understa, BIUS 87270 är hämtat från lagren 0–1.5 m över brottbottnen, BIUS 87266 1.5–4.5 m över, BIUS 87267 4.5–6.0 m över, BIUS 87268 6.0–7.5 m över och BIUS 87269 9.5–12.5 m över samma referensyta.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer				
	87270	87266	87267	87268	87269
SiO_2	6.5	0.4	0.5	0.2	0.3
Al_2O_3	1.72	0.28	0.29	0.14	0.18
TiO_2	0.07	*	*	*	*
Fe_2O_3	0.72	0.07	0.10	0.07	0.09
MnO	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02
CaO	48.7	54.9	54.7	55.3	55.3
MgO	1.10	0.37	0.40	0.25	0.28
K_2O	0.62	0.07	0.09	0.03	0.05
Na_2O	0.12	0.03	0.05	0.03	0.04
P_2O_5	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
CO_2	39.5	43.6	43.5	43.8	43.7
F	0.02	*	0.02	0.02	0.01
S	0.09	*	*	*	*
Summa	99.22	99.96	99.69	99.89	100.00

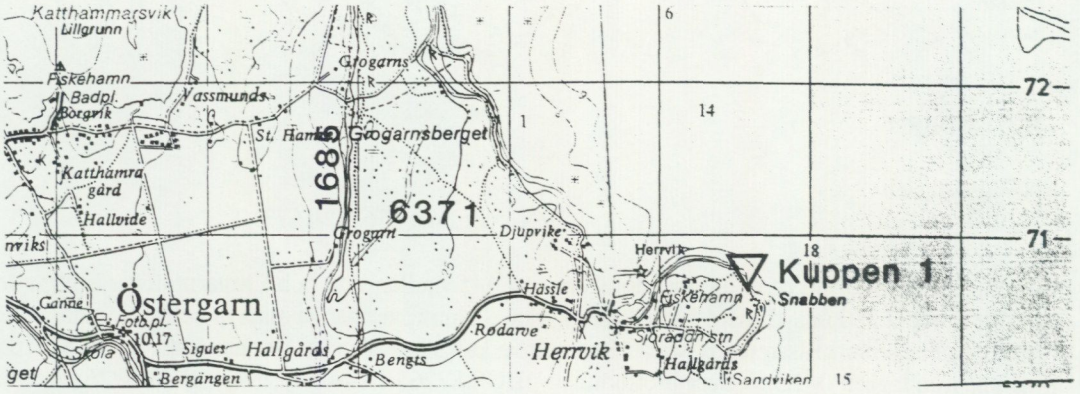
Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01)

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87270	50.3	89.8
87266	55.5	99.1
87267	55.4	98.9
87268	55.8	99.6
87269	55.7	99.4

Kvalitetsbedömning: De fyra prover, som hämtats ovanför brottets understa nivå, är enligt analysresultaten mycket rena kalkstenar och innehåller inte påvisbara mängder svavel. Det understa av de fem insamlade proverna innehåller omkring 10% lermineral.



KUPPEN 1 6J Roma 4h

Hemsekalksten och märgelsten RN-koordinat 637060/168758

Sektion genom Hemsekalksten vid den sydligaste delen av klinten omkring 30 m nordväst om den ostligaste delen av Snabben och 4 150 m öster om Östergarns kyrka. Ett undre prov, BIUS 87285, som representerar 2 m märgelsten, och ett övre, BIUS 87286, som omfattar 3 m av en grovkristallin kalksten har samlats in och analyserats.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

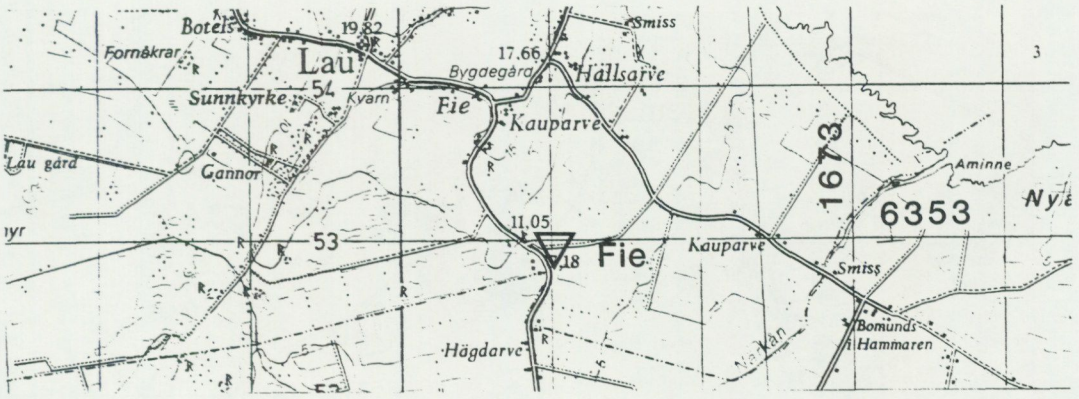
Provkod BIUS	Provnummer	
	87285	87286
SiO_2	1.1	0.5
Al_2O_3	0.40	0.25
TiO_2	0.01	0.01
Fe_2O_3	0.20	0.21
MnO	0.02	0.06
CaO	54.3	54.6
MgO	0.41	0.26
K_2O	0.13	0.06
Na_2O	0.05	0.02
P_2O_5	0.02	0.03
CO_2	43.1	43.5
F	0.03	0.02
S	*	*
Summa	99.77	99.52

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01)

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87285	54.9	98.0
87286	55.4	98.9

Kvalitetsbedömning: Som framgår av tabellen över kalkstenens syraneutraliserande förmåga är kvaliteten hög för de båda insamlade proverna.



FIE 3 6J Roma 0e

Hemsekalksten RN-koordinat 635280/167100

Tillfällig skärning i kalksten omkring 50 m öster om vägen mellan Lau och När och 1950 m sydost om Lau kyrka. Ett prov, BIUS 87289, har insamlats ur löst material på platsen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

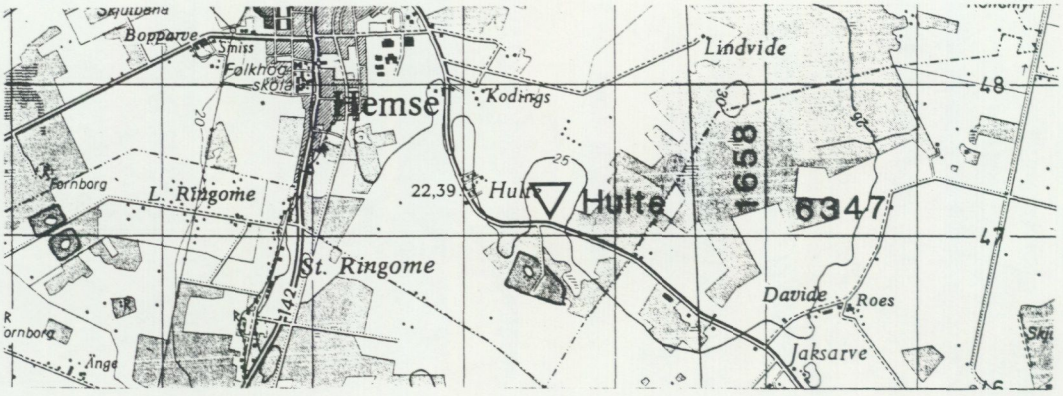
Provkod BIUS	Provnummer
	87289
SiO_2	15.4
Al_2O_3	2.98
TiO_2	0.18
Fe_2O_3	1.34
MnO	0.12
CaO	37.8
MgO	4.70
K_2O	0.88
Na_2O	0.25
P_2O_5	0.05
CO_2	34.7
H_2O^-	0.4
F	0.04
S	*
Summa	98.84

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87289	44.2	78.9

Kvalitetsbedömning: Analysresultaten visar att berggrunden vid lokalen Fie 3 består av en kalksten med relativt låg karbonathalt. Bergarten innehåller omkring 20% ler men ringa mängd av autigena mineral såsom pyrit.



HULTE 2 5J Hemse 9b

Hemsemärgel . RN-koordinat 634710/165657

Blottlagd märgelsten i vägdiket norr om vägen mellan Hemse och Rone omkring 500 m ostsydost om gården Hulte och 1 850 m sydost om Hemse kyrka. Två prover har samlats in och analyserats. Prov BIUS 87305 är taget i en märgelsten och BIUS 87306 i ett lerrikare lager.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

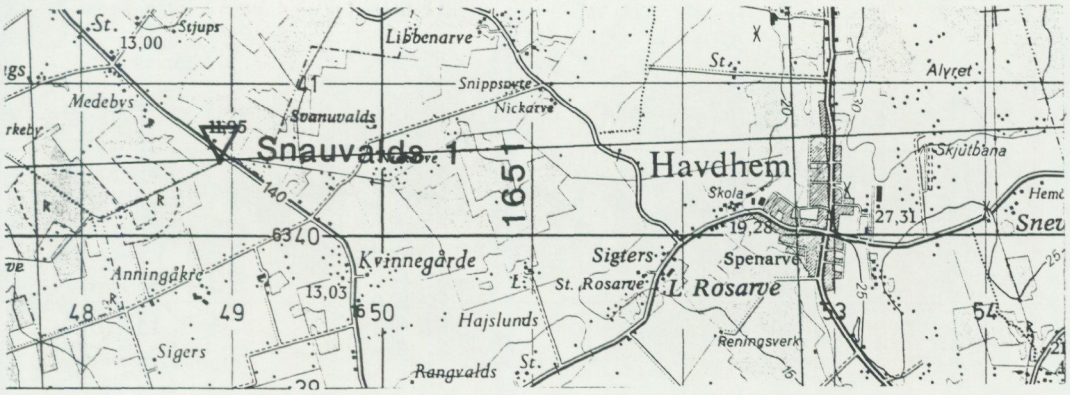
Provkod BIUS	Provnummer	
	87305	87306
SiO_2	16.1	45.1
Al_2O_3	3.36	11.47
TiO_2	0.19	0.60
Fe_2O_3	1.34	4.58
MnO	0.09	0.07
CaO	41.3	13.3
MgO	1.71	3.78
K_2O	0.92	3.33
Na_2O	0.22	0.61
P_2O_5	0.04	0.05
CO_2	33.8	12.6
H_2O^-	1.3	0.8
F	0.04	0.10
S	*	*
Summa	99.07	96.89

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87305	43.0	76.9
87306	16.1	28.6

Kvalitetsbedömning: De vid Hulte provtagna bergarterna har en låg eller mycket låg halt av kalciumkarbonat. Det förutom kalciumkarbonat dominerande inslaget utgörs av ler, som i prov BIUS 87396 utgör omkring två tredjedelar av bergarten.



SNAUVALDS 1 5I Hoburgen 8j

Hemsemärgel RN-koordinat 634049/164895

Dikesskärning omedelbart sydväst om bron över diket, som passerar under väg 140 omkring 1 km västsydväst om Snauvalds och som är belägen 2 350 m söder om Hablingbo kyrka. Ett prov, BIUS 87296, som representerar 0.5 m av den blottade märgelstenen, har samlats in för analys.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

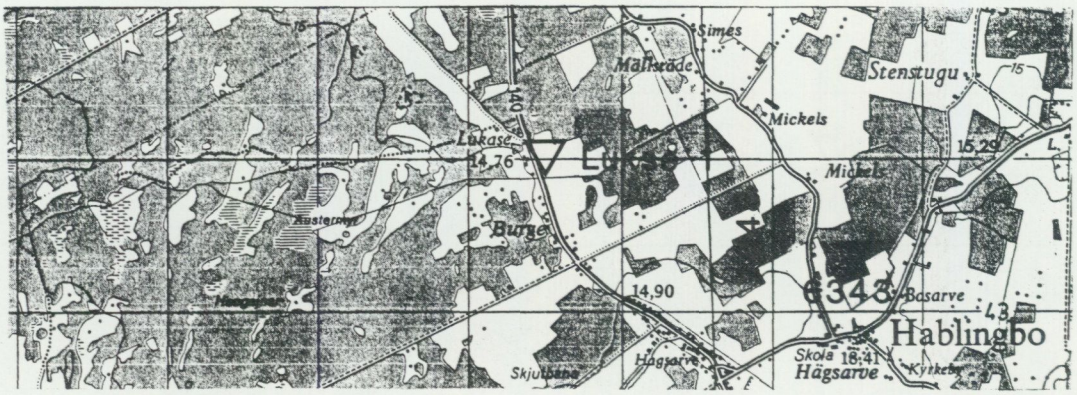
Provkod BIUS	Provnummer
	87296
SiO_2	38.3
Al_2O_3	10.04
TiO_2	0.50
Fe_2O_3	3.93
MnO	0.06
CaO	17.9
MgO	3.72
K_2O	2.79
Na_2O	0.51
P_2O_5	0.04
CO_2	16.4
F	0.07
S	0.03
Summa	96.39

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87296	20.9	37.3

Kvalitetsbedömning: Märgelstenen vid Snauvalds har enligt resultaten en låg halt av karbonater.

Det bör anmärkas att den låga slutsumman i den kemiska analysen torde hänga samman med den stora mängd lera som ingår i provet. Andra analysresultat i denna undersökning visar att upp till 5% vatten kan bindas mer eller mindre fast till skiktmineralen.



LUKSE 1 5I Hoburgen 8j

Hemsemärgel RN-koordinat 634387/164649

Dikesskärning omedelbart öster om bron över diket omkring 250 m sydsydväst om kvarnen vid Lukase (Lukse) och omkring 2 300 m västnordväst om Hablingbo kyrka. Ett prov, BIUS 87295 har samlats in. Provet representerar 0.5 m av den blottade märgelstenen.

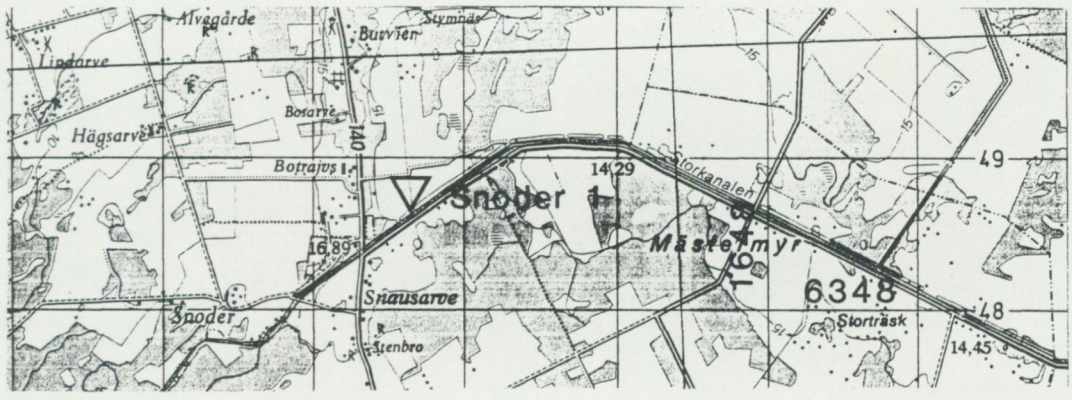
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87295
SiO_2	27.1
Al_2O_3	6.53
TiO_2	0.36
Fe_2O_3	2.61
MnO	0.08
CaO	29.6
MgO	2.82
K_2O	1.87
Na_2O	0.39
P_2O_5	0.06
CO_2	25.6
H_2O^-	2.1
F	0.06
S	0.09
Summa	97.97

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87295	32.6	58.2

Kvalitetsbedömning: Analysen av provet från Lukase (Lukse) visar att bergarten där har en sammansättning som överensstämmer med den hos andra märgelstenar i samma enhet.



SNODER 1 5J Hoburgen 9j

Hemsemärgel RN-koordinat 634865/164564

Dikesskärning belägen vid sammanflödet mellan Mästermyrdiket och litet dike från norr omkring 400 m nordost om väg 140 och 2 450 m nordväst om Silte kyrka. Ett prov ur 0.5 m märgelstenen, BIUS 87294, har samlats in för analys.

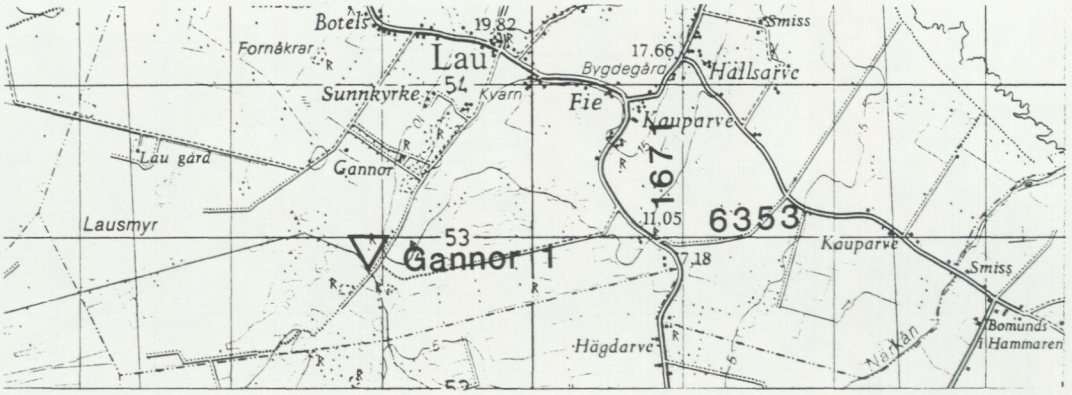
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87294
SiO_2	22.0
Al_2O_3	5.36
TiO_2	0.26
Fe_2O_3	2.20
MnO	0.05
CaO	34.5
MgO	2.27
K_2O	1.58
Na_2O	0.28
P_2O_5	0.04
CO_2	28.8
H_2O^-	0.8
F	0.05
S	0.16
Summa	98.35

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87294	36.7	65.5

Kvalitetsbedömning: Sammansättningen av märgelstenen vid Snoder överensstämmer väl med den hos motsvarande bergarter i samma enhet. En begränsad mängd pyrit ingår sannolikt i bergarten.



GANNOR 1 6J Roma Od

Lerhaltig Hemsekalksten RN-koordinat 635284/166887

Skärning i den fördjupade Närkån sydväst om Gannor. Den provtagna blottningen av berggrunden finns nordväst om bron 750 m sydsydväst om Gannors gård och på kanalens nordöstra sida. Det insamlade provet BIUS 87288 representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

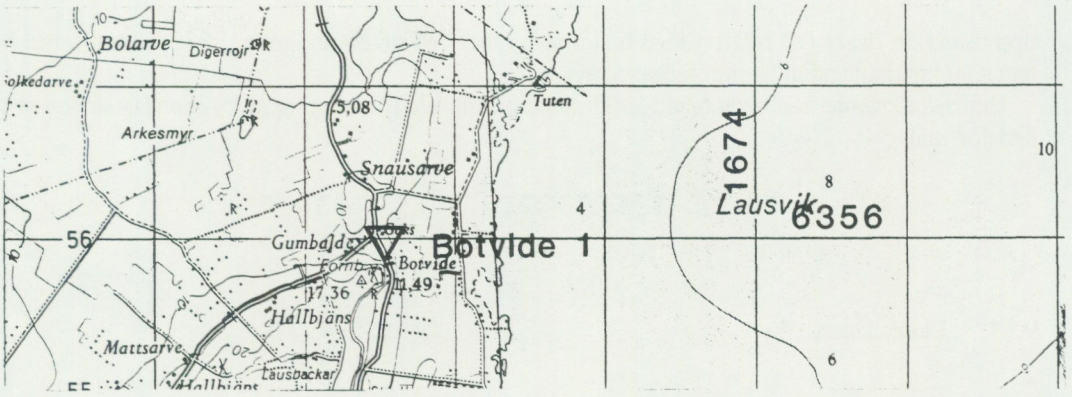
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87288
SiO_2	11.2
Al_2O_3	1.87
TiO_2	0.11
Fe_2O_3	1.18
MnO	0.12
CaO	35.2
MgO	9.40
K_2O	0.67
Na_2O	0.18
P_2O_5	0.05
CO_2	38.1
H_2O^-	0.3
F	0.03
S	0.06
Summa	98.47

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87288	48.5	86.6

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Gannor innehåller omkring en åttondel ler och är i jämförelse med övriga kalkstenstillgångar ointressant som kalkråvara.



BOTVIDE 1 6J Roma 1e

Hemsekalksten RN-koordinat 635580/167154

Låg naturlig skärning omedelbart väster om vägen mellan Snausarve och Hallsarve. Lokalen är belägen 170 m nordost om triangelpunkten vid Lausbackar (Lau Backar) och omkring 2 300 m nordost om Laus kyrka. Det insamlade provet BIUS 87336 omfattar 0.5 m av Hemsekalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87336
SiO_2	3.9
Al_2O_3	0.97
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.42
MnO	0.05
CaO	50.6
MgO	1.46
K_2O	0.31
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.04
CO_2	41.5
F	0.01
S	*
Summa	99.36

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87336	52.9	94.4

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Botvide är enligt analysresultatet av relativt god kvalitet, men innehåller omkring 5% mer lermineral än de renaste på Gotland.

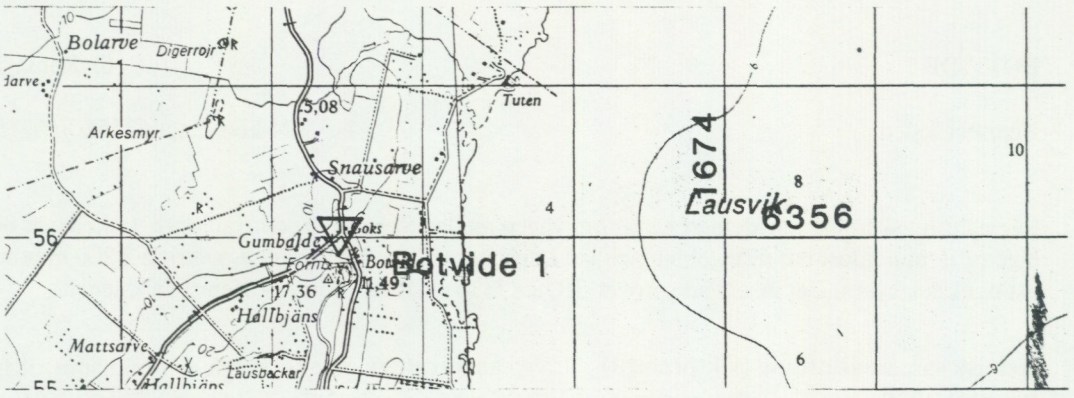
Översiktlig kvalitetsbedömning av Hemselagren: Hemselagren är i sitt nordvästra utbredningsområde utbildad som kalksten. Kalkstenen innehåller i denna region höga halter av karbonater. Den viktmässiga andelen når nära 100%. Det dominerande mineralet är lågmagnesiumkalcit och enligt de tillgängliga analyserna förekommer magnesiumhaltiga karbonater endast i underordnad mängd. Halterna av autigena mineral som pyrit är försumbara.

Hemsekalkstenen når i vissa områden stora mäktigheter och tjocklekar om mer än 20 m sammanhängande kalkstenslagerföljd har noterats. Renheten och mäktigheten gör Hemsekalkstenen till en av Gotlands viktigaste kalkstensreserver. De analyserade märgelstenarna hämtade ur Hemselagren

uppvisar i de flesta fall relativt låga halter av svavel och andra autigena mineral, men torde inte annat än i undantagsfall ha intresse som råvara.

Hemsekalkstenar har använts vid kalkbränning samt vid tillverkning av byggnadssten och prydnadsföremål.

9.13 Ekekalksten



BOTVIDE 1 6J Roma 1e

Ekekalksten RN-kordinat 635585/167152

Låg inlandsklint omedelbart väster om vägen mellan Kauparve och Botvide och 170 m nordost om triangelpunkten vid Lausbackar. Prov BIUS 87292 representerar 0.5 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

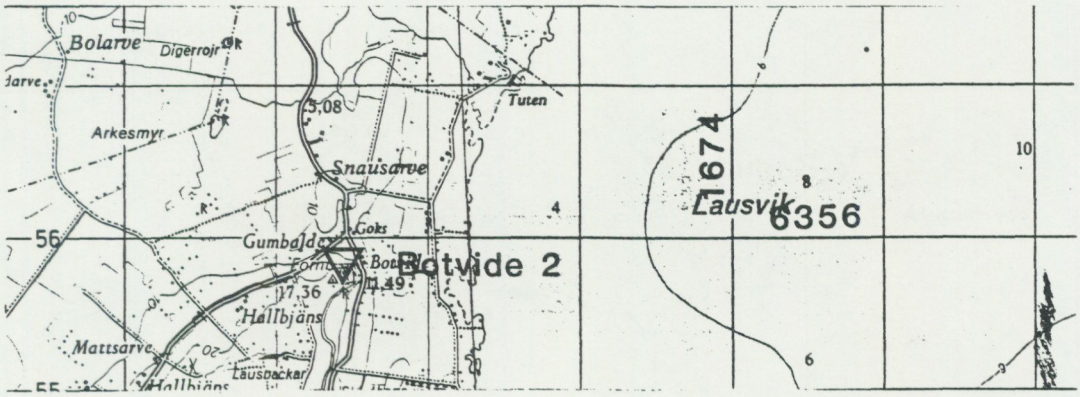
Provkod BIUS	Provnummer
	87292
SiO_2	0.7
Al_2O_3	0.23
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.23
MnO	0.08
CaO	55.0
MgO	0.34
K_2O	0.05
Na_2O	0.03
P_2O_5	0.02
CO_2	43.5
F	0.01
S	*
Summa	100.19

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87292	55.4	98.9

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Botvide innehåller obetydliga mängder ickekarbonatiska mineral, främst lermineral.



BOTVIDE 2 6J Roma 1e

Ekekalksten RN-koordinat 635564/167144

Inlandsklint som vetter åt sydost och är belägen omkring 90 m sydost om triangelpunkten på Lausbackar och omkring 2 200 m nordost om Laus kyrka. Ett prov, BIUS 87291, har samlats in på lokalen. Det representerar 3 m kalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

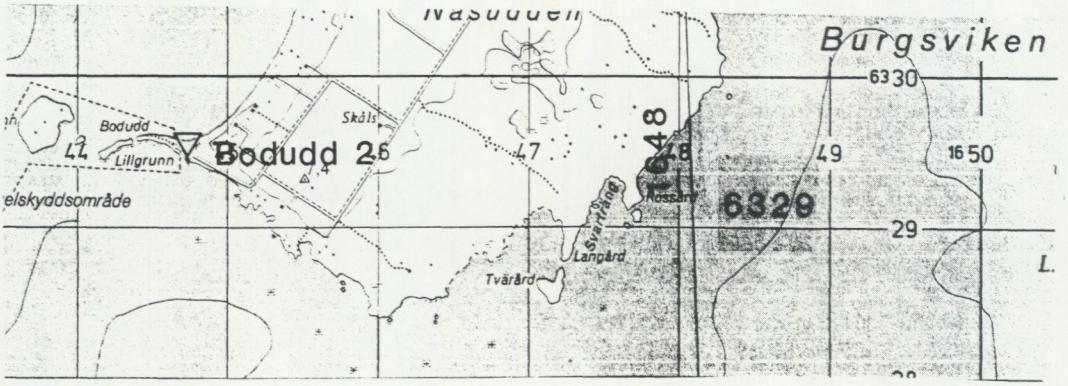
Provkod BIUS	Provnummer
	87291
SiO_2	13.0
Al_2O_3	2.54
TiO_2	0.15
Fe_2O_3	1.36
MnO	0.11
CaO	34.2
MgO	9.13
K_2O	0.84
Na_2O	0.20
P_2O_5	0.04
CO_2	36.7
F	0.03
S	*
Summa	98.30

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS	Provnr	Oxid	Karbonat
	87291	46.8	83.5

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid lokalen Botvide 2 innehåller omkring 15% lera med associerade mineral och torde därför vara mindre intressant som karbonatråvara.



BODUDD 2 5I Hoburgen 5i

Lerig Ekekalksten RN-koordinat 632942/164475

Strandskärning omkring 750 m västnordväst om triangelpunkten vid Skåls på Näsudden. Det insamlade provet, BIUS 87298, representerar 0.5 m av den tillgängliga kalksten.

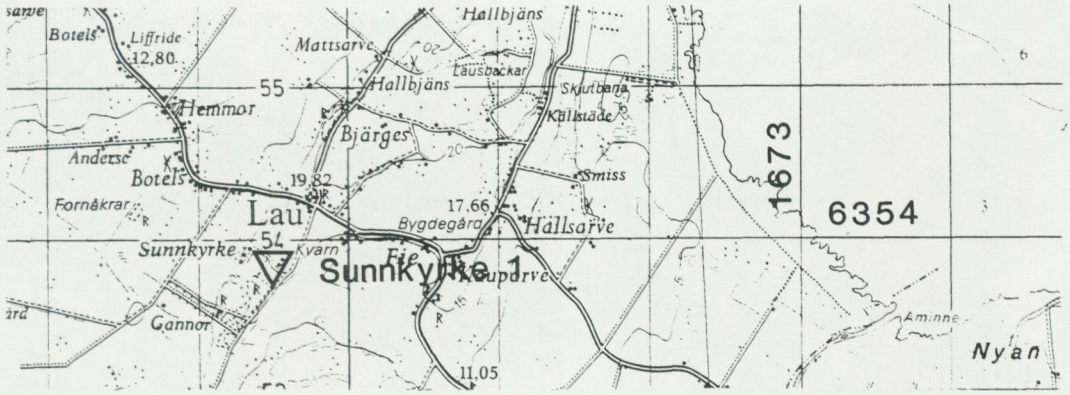
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87298
SiO_2	13.2
Al_2O_3	3.20
TiO_2	0.15
Fe_2O_3	1.46
MnO	0.17
CaO	41.3
MgO	1.95
K_2O	0.91
Na_2O	0.20
P_2O_5	0.05
CO_2	34.8
H_2O^-	0.5
F	0.04
S	0.02
Summa	97.95

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87298	44.3	79.1

Kvalitetsbedömning: Ekekalkstenen vid Bodudd är relativt fattig på karbonatmineral. Den innehåller sannolikt vattenabsorberande blandskiktsmineral, vilket avspeglas bland annat den låga summan av ingående huvudelement.



SUNNKYRKE 1 6J Roma 0d

Ekekalksten RN-koordinat 635368/166944

Nedlagt stenbrott omedelbart nordväst vägen som löper öster om Sunnkyrke gård och knappt 700 m sydsydväst om Laus kyrka. Det insamlade provet, BIUS 87287, representerar 1 m kalksten.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

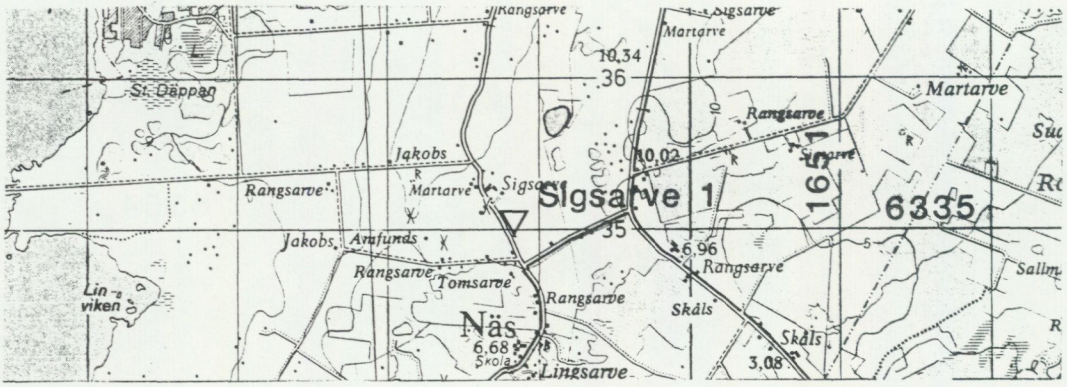
Provkod BIUS	Provnummer
	87287
SiO_2	1.4
Al_2O_3	0.41
TiO_2	0.01
Fe_2O_3	0.26
MnO	0.07
CaO	53.8
MgO	0.33
K_2O	0.13
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.03
CO_2	43.0
F	0.02
S	*
Summa	99.50

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87287	54.8	97.8

Kvalitetsbedömning: Ekekalkstenen vid Sunnkyrke är relativt karbonatrik och innehåller en underordnad mängd lera och fri kvarts.



SIGSARVE 1 5I Hoburgen 7j

Lerig Ekekalksten RN-koordinat 633510/164875

Dumpat material omedelbart nordost om västra vägen mellan Näs och Havdhem 220 m sydost om väderkvarnen i Sigsarve. Prov BIUS 87297.

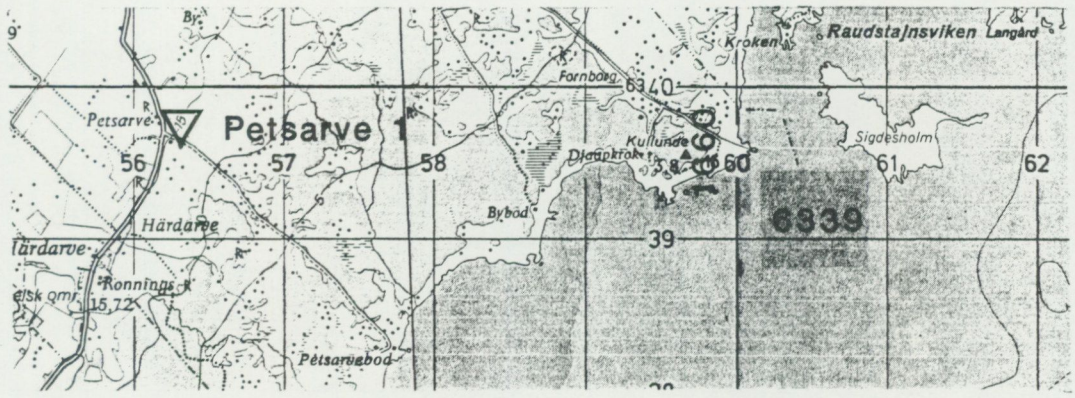
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87297
SiO_2	13.5
Al_2O_3	3.21
TiO_2	0.15
Fe_2O_3	1.38
MnO	0.06
CaO	42.1
MgO	1.81
K_2O	0.85
Na_2O	0.16
P_2O_5	0.04
CO_2	35.0
H_2O^-	0.4
F	0.05
S	0.02
Summa	98.73

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87297	44.6	79.6

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen har här en sammansättning som mycket liknar den vid Bodudd och med en lerhalt av nära 20%.



PETSARVE 1 5J Hemse 7b

Ekekalksten RN-koordinat 633956/165635

Lokalen är belägen omkring 20 m sydväst om stigen, som går mellan Petsarve och Petsarvebod och 1 500 m sydsydost om Eke kyrka. Det insamlade provet BIUS 87303 består av löst material.

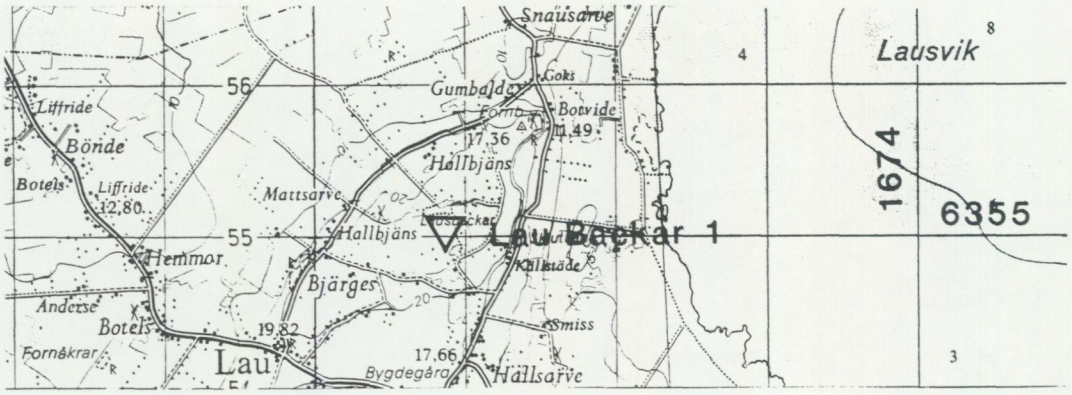
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87303
SiO_2	7.5
Al_2O_3	1.57
TiO_2	0.08
Fe_2O_3	0.93
MnO	0.06
CaO	47.9
MgO	0.95
K_2O	0.48
Na_2O	0.13
P_2O_5	0.04
CO_2	39.0
F	0.04
S	0.01
Summa	98.69

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87303	49.7	88.7

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Petsarve är relativt fattig på karbonat och bergarten innehåller omkring 10% ickekarbonatiska mineral.



LAU BACKAR 1 (LAUSBACKAR) 6J Roma 0e

Ekekalksten RN-koordinat 635489/167085

Lokalen är belägen omkring 1 km sydväst om triangelpunkten vid Lausbackar och 1 250 m ostnordost om Laus kyrka. Kalksten var inte tillgänglig i fast klyft. Det insamlade provet BIUS 87290 består av löst material.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87290
SiO_2	4.6
Al_2O_3	1.05
TiO_2	0.04
Fe_2O_3	0.74
MnO	0.07
CaO	50.8
MgO	1.03
K_2O	0.35
Na_2O	0.08
P_2O_5	0.03
CO_2	40.8
F	0.02
S	0.12
Summa	99.73

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87290	52.0	92.8

Kvalitetsbedömning: Den provtagna Ekekalkstenen vid Lausbackar är relativt karbonatfattig. Halten karbonat i analysen kan vara något missvisande på grund av att provet hämtats ur löst material.

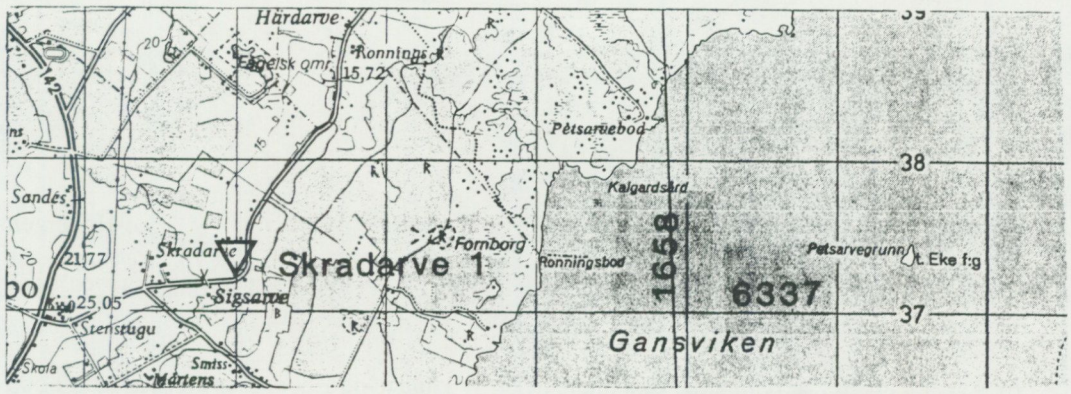
Översiktlig kvalitetsbedömning: Ekekalkstenen byggs upp av renare partier omväxlande med märgelsten. Karbonathalten varierar mellan 75% och 98%. Enhetens mäktighet når 10 till 15 m. Ekelagren består till övervägande del av blågrå leriga kalkstenar, som växellagrar med tunnskiktade, blågrå märgelstenslager med kalkalger. Moiga och glimmerförande partier förekommer i märgelstenen.

I Burgsviksborrningen har Ekelagren en mäktighet av 13.9 m och vid Grötlingboudd 14.75 m. Halten kalciumkarbonat ökar mot nordost medan lagrens tjocklek minskar till ca 10 m. I den nord-

ostligaste delen av sitt utbredningsområde består Ekelagren av lagrad, blågrå till ljust brungrå kalksten, blågrå till brungrå märgelsten och lerig revkalksten, *Rhizophyllum*-kalksten.

Ekelagren har, om än i begränsad omfattning, använts för tillverkning av byggnadssten och vid kalkbränning.

9.14 Hamrakalksten



SKRADARVE 1 — 5J Hemse 7a

Hamrakalksten — RN-koordinat 633722/165499

Dikesskärning omedelbart norr om den östra vägen mellan Grötlingbo och Eke. Lokalen är belägen omkring 220 m öster om kvarnen vid Sigsarve och 1 150 m ostnordost om Grötlingbo kyrka. Det insamlade provet BIUS 87300 representerar 0.5 m av kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

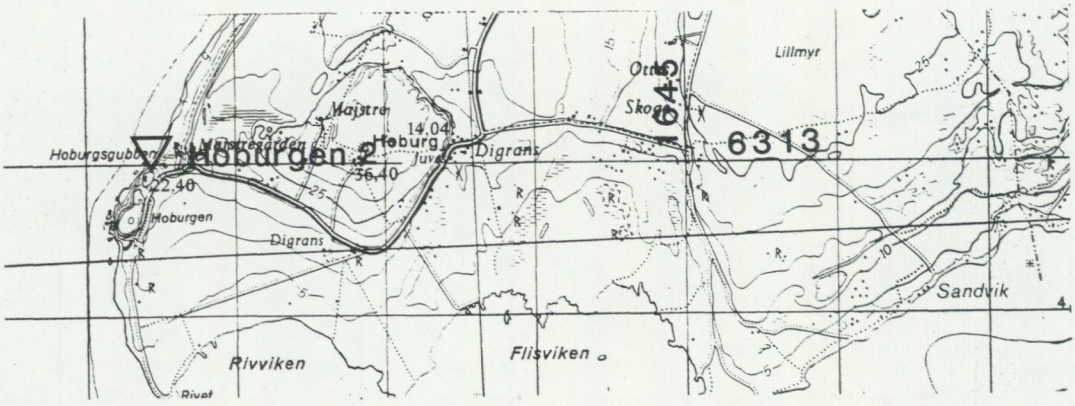
Provkod BIUS	Provnummer
	87300
SiO_2	3.1
Al_2O_3	0.71
TiO_2	0.03
Fe_2O_3	0.62
MnO	0.06
CaO	51.9
MgO	0.54
K_2O	0.21
Na_2O	0.05
P_2O_5	0.01
CO_2	41.8
F	0.02
S	*
Summa	99.05

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87300	53.3	95.1

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Skradarve innehåller nära 5% ickekarbonatiska mineral, främst lermineral.



HOBURGEN 2 5I Hoburgen 2i

Hamrakalksten RN-koordinat 631294/164136

Lokalen Hoburgen 2 är definierad som undre delen av klinten vid Hoburgens nordvästsida 1 500 m väster om fyren och omkring 3 800 m västsydväst om Sundre kyrka. Ett prov, BIUS 87309, har samlats in för analys. Det representerar 1 m av den tillgängliga kalkstenen.

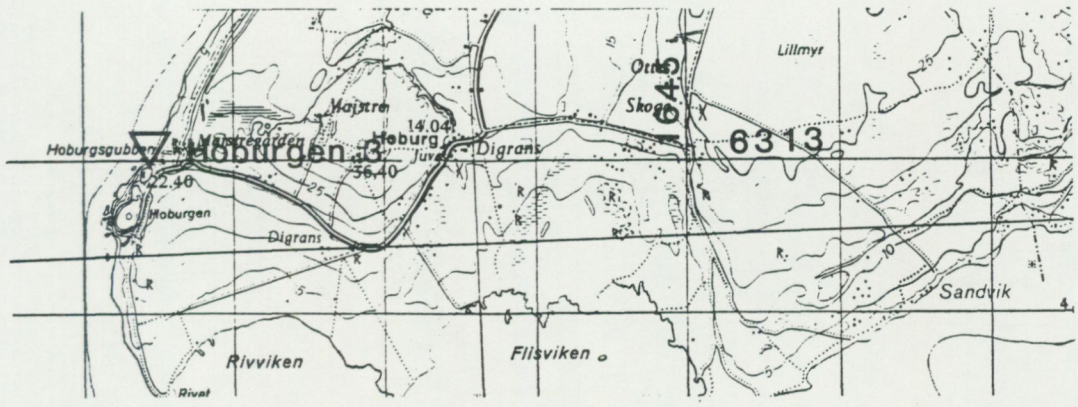
Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87309
SiO_2	11.7
Al_2O_3	1.07
TiO_2	0.05
Fe_2O_3	0.62
MnO	0.08
CaO	47.7
MgO	0.38
K_2O	0.33
Na_2O	0.09
P_2O_5	0.03
CO_2	37.8
F	0.02
S	0.01
Summa	99.88

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87309	48.2	86.0

Kvalitetsbedömning: Hamrakalkstenen vid Hoburgen är enligt analysen en relativt karbonatfattig bergart med ett inslag av mer än 10% ler och fri kvarts. Halten av den senare förefaller vara högre än vad man vanligen påträffar. I övrigt kan inga tydligare avvikelser från den förväntade utläsas ur resultaten.



HOBURGEN 3 5I Hoburgen 2j

Hamrakalksten RN-koordinat 631294/164139

Övre delen av den klint som vetter åt nordväst och som också innefattar lokalen Hoburgen 2. Definitionerna följer Laufeld 1974. Se föregående lokal för en allmän geografisk lägesangivelse. Provet BIUS 87308, som samlats in för analys, representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

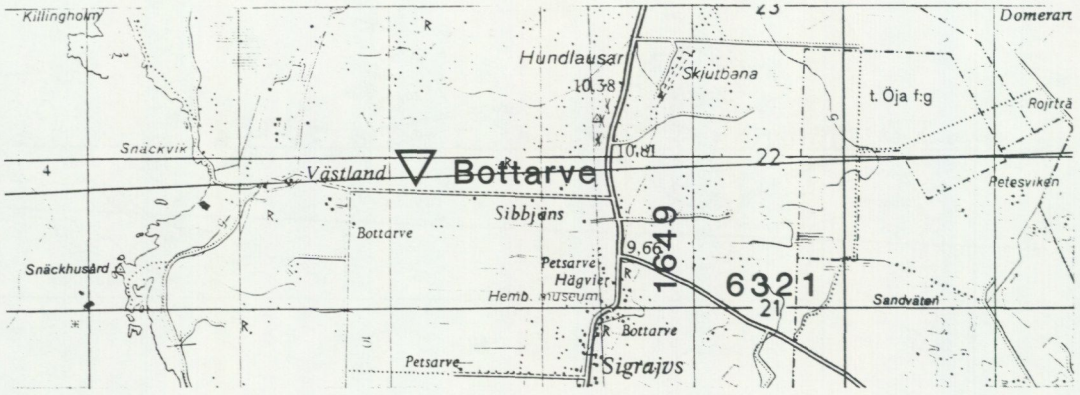
Provkod BIUS	Provnummer
	87308
SiO_2	4.7
Al_2O_3	1.17
TiO_2	0.06
Fe_2O_3	0.52
MnO	0.07
CaO	50.6
MgO	0.96
K_2O	0.33
Na_2O	0.09
P_2O_5	0.03
CO_2	40.7
F	0.02
S	*
Summa	99.25

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87308	51.9	92.6

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Hamrakalkstenen vid Hoburgen är, i jämförelse med de överlagrande Sundreenheterna, en relativt förorenad variant med ett innehåll av mellan 5% och 10% kiselhaltiga mineral. Halterna av svavel är låga.



BOTTARVE 3 5I Hoburgen 4j

Hamrakalksten med märgelinlagringar RN-koordinat 632180/164680

Mindre blottning av Hamrakalksten med märgelstensinlagringar norr om gården Bottarve. Lokalen är belägen norr om vägen mellan huvudvägen mot Sundre och gården Västlands och omkring 50 m nordost om avtagsvägen till gården Bottarve samt 3 100 m nordnordväst om Vamlingbo kyrka. Lokalen ingår inte i förteckningen över geologiska lokaler på Gotland (Laufeld, 1974). Två prover har samlats in och analyserats. Provet BIUS 87313 representerar ett märgligt parti och BIUS 87314 är hämtat ur kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

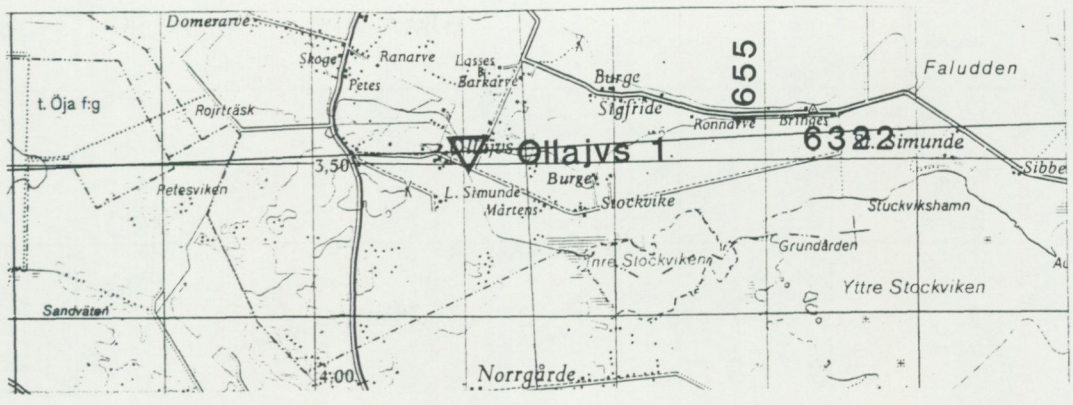
Provkod BIUS	Provnummer	
	87313	87314
SiO_2	5.1	5.5
Al_2O_3	1.17	1.37
TiO_2	0.05	0.06
Fe_2O_3	0.52	0.70
MnO	0.04	0.03
CaO	50.4	49.7
MgO	0.91	1.03
K_2O	0.29	0.36
Na_2O	0.05	0.05
P_2O_5	0.04	0.03
CO_2	40.6	40.1
F	0.03	0.03
S	0.07	*
Summa	99.27	98.96

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87313	51.7	92.3
87314	51.1	91.2

Kvalitetsbedömning: De två insamlade proverna uppvisar likartade sammansättningar trots att de i fält karaktäriserats som märgel respektive kalksten. Sammansättningarna överensstämmer även med dem hos Hamrakalkstenar insamlade på andra lokaler.



OLLAJVS 1 5J Hemse 4a

Hamrakalksten RN-koordinat 632200/165300

Dikesskärning omedelbart sydost om södra vägen ut till Faludden omkring 150 m ostsydost om gården Ollajvs och 2 650 m nordnordost om Hamra kyrka. Det insamlade provet BIUS 87315 representerar 10 cm av den tillgängliga kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

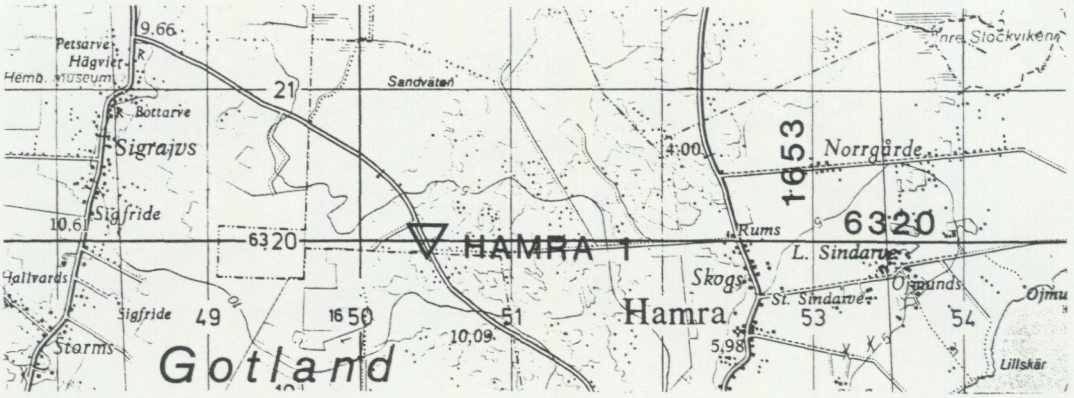
Provkod BIUS	Provnummer
	87315
SiO_2	1.9
Al_2O_3	0.58
TiO_2	0.02
Fe_2O_3	0.27
MnO	0.02
CaO	53.1
MgO	0.64
K_2O	0.14
Na_2O	0.04
P_2O_5	*
CO_2	42.6
F	0.02
S	0.05
Summa	99.33

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87315	54.3	96.9

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Ollajvs har högre halt av karbonatmineral än kalkstenar på lokaler längre mot sydväst. I analysen har en ringa mängd svavel konstaterats.



HAMRA 1 — 5J Hemse 3a

Hamrakalksten — RN-koordinat 631985/165045

Berghäll 10 m sydväst om vägen mellan Sigrajvs och Hamra och belägen 2 100 m västnordväst om Hamra kyrka. Hamra 1 ligger ca 50 m söder om det stengärde, som markerar gränsen mellan Hamra och Vamlingbo. Det insamlade provet, BIUS 87316, består av löst material.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS	Provnummer
	87316
SiO_2	0.3
Al_2O_3	0.16
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.11
MnO	0.02
CaO	54.9
MgO	0.39
K_2O	0.03
Na_2O	0.02
P_2O_5	0.02
CO_2	43.7
F	0.05
S	*
Summa	99.70

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

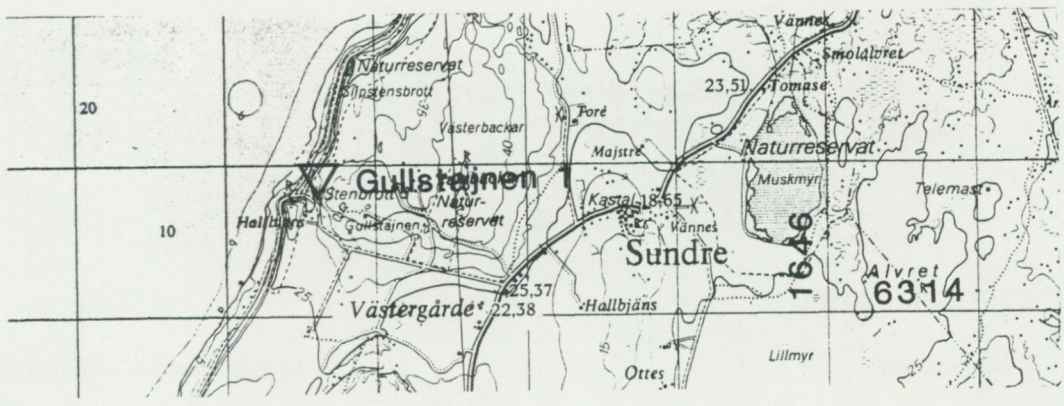
Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87316	55.7	99.4

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid lokalen Hamra 1 är mycket ren och innehåller försumbara mängder kiselsyra och aluminiumoxid. Kalkstenar av sedimentärt ursprung uppnår endast i undantagsfall mindre mängder ickekarbonatiska mineral.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Hamrakalkstenen: På en av de provtagna lokalerna har en mycket ren kalksten påträffats, men vanligtvis uppvisar analyserna av Hamrakalkstenen en karbonathalt omkring 95% eller något lägre. Inga anmärkningsvärda halter av svavel har registrerats. Enheten har ett ganska stort utbredningsområde på södra Gotland och utgör tillsammans med Sundrelagren en viktig kalkstensreserv.

Hamrakalkstenen har använts för tillverkning av byggnadssten.

9.15 Sundrekalksten



GULLSTAJNEN 1
Sundrekalksten

5I Hoburgen 2i
RN-koordinat 631480/164257

Nedlagt brott norr om vägen vid Hallbjäns omkring 250 m västnordväst om Gullstajnen och något mer än 2 000 m väster om Sundre kyrka. Två prover har samlats in för analys. Prov BIUS 87311 representerar 3 m av röd krinoidékalksten, som är tillgänglig i brottet. BIUS 87310 är hämtat från ett löst block av grå kalksten, som troligtvis underlagrar den ljusröda krinoidékalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

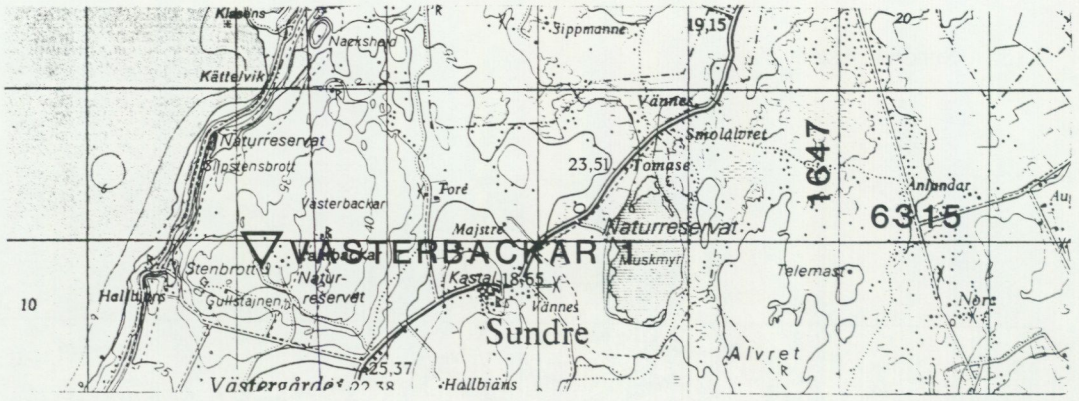
Provkod BIUS	Provnummer	
	87310	87311
SiO_2	3.8	0.7
Al_2O_3	1.04	0.47
TiO_2	0.04	0.01
Fe_2O_3	0.46	0.29
MnO	0.08	0.03
CaO	51.8	54.6
MgO	0.84	0.34
K_2O	0.21	0.10
Na_2O	0.07	0.05
P_2O_5	0.03	0.02
CO_2	41.5	43.26
F	0.03	0.02
S	0.09	0.03
Summa	99.99	99.86

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS

Provnr	Oxid	Karbonat
87310	52.9	94.4
87311	55.0	98.2

Kvalitetsbedömning: Sundrekalkstenen vid lokalen Gullstajnen 1 är av god kvalitet och den biosparitiska övre delen innehåller omkring 1% ickekarbonatiska mineral. Den detekterbara mängden svavel antyder att pyrit förekommer i bergarterna på lokalen.



VÄSTERBACKAR 1 — 5I Hoburgen 2i

Sundrekalksten — RN-koordinat 631493/164321

Nedlagt stenbrott omkring 500 m ostnordost om Gullstajnen och 1.5 km väster om Sundre kyrka. Stenbrottet är utmärkt på kartan. Provet BIUS 87312, som insamlats på lokalen, representerar 3 m av den tillgängliga krinoidékalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

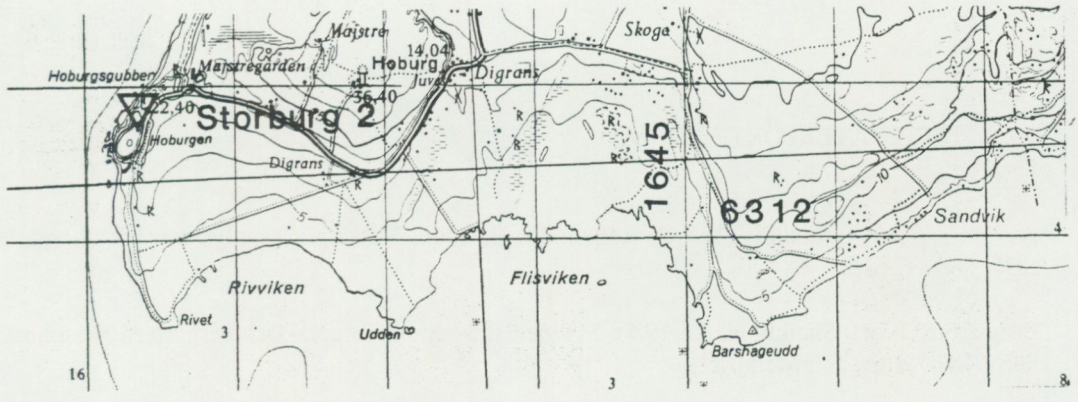
Provkod BIUS	Provnummer
	87312
SiO_2	0.3
Al_2O_3	0.16
TiO_2	*
Fe_2O_3	0.21
MnO	0.02
CaO	54.9
MgO	0.30
K_2O	0.05
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.02
CO_2	43.6
F	0.01
S	0.04
Summa	99.65

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87312	55.5	99.1

Kvalitetsbedömning: Kalkstenen vid Västerbackar är mycket ren och består praktiskt taget helt av kalciumkarbonat. Liksom vid den näraliggande lokalen Gullstajnen 1, antyder resultaten att en ringa mängd pyrit ingår i den analyserade bergarten



STORBURG 2 5I Hoburgen 2i

Sundrekalksten RN-koordinat 631271/164133

Lokalen Storburg 2 utgörs av ett övergivet stenbrott i den nordligaste delen av Hoburgen (Storburg) omkring 1 550 m västsydväst om Hoburgens fyr och 3 800 m västsydväst om Sundre kyrka. Ett prov, BIUS 87307 har samlats in för analys. Det representerar 1 m av den blottade kalkstenen.

Kemisk sammansättning (viktprocent)

Provkod BIUS Provnummer	87307
SiO_2	1.4
Al_2O_3	0.65
TiO_2	0.03
Fe_2O_3	0.47
MnO	0.05
CaO	53.4
MgO	0.43
K_2O	0.19
Na_2O	0.04
P_2O_5	0.03
CO_2	42.7
F	0.03
S	*
Summa	99.42

Anmärkning: * anger värden under mätgräns (0.01).

Syraneutraliserande förmåga uttryckt som viktprocent kalciumoxid respektive kalciumkarbonat

Provkod BIUS		
Provnr	Oxid	Karbonat
87307	54.4	97.1

Kvalitetsbedömning: Sundrekalkstenen vid Hoburgen är enligt analysen av god kvalitet vad gällar karbonathalt men uppvisar en något lägre halt än de som framkommit ur proverna från områdena norr om Hoburgen. Halten av magnesium är låg.

Översiktlig kvalitetsbedömning av Sundrekalkstenen: Sundrekalkstenen har enligt de analyserade proverna genomgående en hög halt av karbonatmineral. Det helt dominerande av dessa är kalciumkarbonat och endast låga halter av magnesium har registrerats. Analyserna bekräftar att de biosparitiska lagren inom Sundre, vilka i huvudsak byggs upp av tagghudingfragment, håller den förmodat höga halten av kalciumkarbonat. Inga anmärkningsvärt höga halter av svavel eller spårämnen har noterats.

Såväl Hamra- som Sundrekalkstenen utgör en viktig råvarureserv. Sundrekalksten har använts för tillverkning av byggnadssten, bordsskivor och prydnadsföremål.

10. LITTERATURFÖRTECKNING

Asklund, A.M., Grundulis, V. och Rönnholm, B. 1966. Våtkemisk analys av silikatbergarter. SGU Serie C 616.

Bergström, J. och Shaikh, N. A., 1980: Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstad län. – SGU Rapp och Medd. 22.

Bergström, J. och Shaikh, N. A., 1982: Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. – SGU Rapp och Medd. 31.

Bergström, J., Holland, B., Larsson, K., Norling, E. och Sivhed, U. 1982: Guide to excursion in Scania. – SGU C 54.

Eklund, J., 1956: Kalksten, dolomit och alunskiffer. – Atlas över Sverige (13). AB Kartografiska institutet.

Hebrand, M. och Nilsson, K., 1986: Ignaberga kalkbrott, undersökning av brytvärd kalksten. Rapport, VIAK 1986.

Hede, J. E., 1921: Gotlands silurstratigrafi. – SGU C 305.

Hede, J. E., 1925: Beskrivning av Gotlands silurlager. I Munthe, H., Hede, J. E. och Post, L.: Gotlands geologi, en översikt. – SGU C 331.

Hede, J. E., 1960: The Silurian of Gotland. I Regnéll, G. och Hede, J. E.: The Lower Paleozoic of Scania. The Silurian of Gotland. – International Geological Congress XXI Session Norden 1960, Guidebook Sweden d. Stockholm.

Hedström, H., 1910: The stratigraphy of the Silurian strata of the Visby district. – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, vol. 32.

Holmer, L.E. 1989: Middle Ordovician phosphatic inarticulate brachiopods from Västergötland and Dalarna, Sweden. Fossils and Strata 27.

Högberg, E., 1953: Beräkningar av kalcit-dolomitförhållandet i karbonatbergarter. – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, vol. 75, sid. 493–496.

Högberg, E., 1962: Calcite and dolomite relations in Svecofennian carbonate rocks. – Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, vol. 84, sid. 283–310.

Jaanusson, V., 1960: The Viruan (Middle Ordovician) of Öland. – BGIU 38.

Jaanusson, V., 1962: The Lower and Middle Viruan Sequence in two borings in Östergötland, Central Sweden. – BGIU 39.

Jaanusson,V. 1976: Faunal dynamics in the Middle Ordovician (Viruan) of Balto-Scandia. *In* Bassett, M.G. (ed): The Ordovician System: proceedings of the Palaeontological Association Symposium, 301–326. Univ. Wales Press, Cardiff.

Jeppsson, L., 1982: Third European Conodont Symposium (ECOS III). Guide to excursions. – Publications from the Institutes of Mineralogy and Quaternary Geology, University of Lund, Sweden 239.

Larsson, K., 1979: Silurian tentaculitids from Gotland and Scania. - Fossils and Strata 11. Oslo.

Laufeld, S., 1974: Reference localities for palaeontology and geology in the Silurian of Gotland. – SGU C 705.

Lidén R., 1918. Utlåtande över alunskiffer och kalkstenstillgångar säteriet Berga i Torbjörnstorp och Valltorp socknar, Västergötland. – SGUs arkiv, BRAP 84120.

Linder, H., 1976: Kalkningsmedel, rekommendation beträffande nomenklatur och deklaration. - PM Lantbruksstyrelsen.

Lindström, A., 1898: Några allmänna upplysningar till översigtskarta angifvande de kvartära hafsavlagringarnas område samt kalkstens- och mergelförekomstens utbredning i Sverige. – SGU ser Ba 5.

Linné, C. v., 1745: Öländska och Gotländska resa förrättad Åhr 1741. Stockholm–Uppsala 1745.

Linné, C., 1751: Skånska resa 1749. Stockholm.

Lundegårdh, P.H., 1971. Nyttosten i Sverige. – Almqvist & Wiksell Förlag AB.

Lundegårdh, P. H., Wikström, A. & Bruun, Å., 1985: Beskrivning till provisoriska översiktliga berggrundskartan Oskarshamn. – SGU Ba 34.

Länsstyrelsen i Kalmar län, 1982: Natur och naturvård på Öland. Inventering och skydd av öländsk natur. – Naturvårdsenheten Meddelande 1982:9.

Regnéll, G. och Hede, J. E., 1960: The Lower Palaeozoic of Scania. The Silurian of Gotland. Guide to Excursions Nos A22 and C17. Int. Geol. Congr., XXI session, Norden 1960.

Ringberg, B., Holland, B. och Miller, Urve, 1984: Till Stratigraphy and provenance of the glacial chalk rafts at Kvarnby and Ängdala, Southern Sweden. - Ten Years of Nordic Till Research. Striae Vol. 20.

Shaikh, N.A., Samuelsson, L., Sundberg, A. och Wik, N.-G., 1986: Malmer, industriella mineral och bergarter i Älvsborgs län. – SGU, Rapporter och meddelanden nr 45.

Shaikh, N.A., 1987: Industriella mineral och bergarter i Sverige. – En ekonomisk–geologisk översikt. I B. Loberg: Geologi. – P.A. Norstedt & Söners Förlag, Stockholm, 4:e upplagan.

Shaikh, N.A., Persson, L., Sundberg, A., Wik, N.-G., 1989: Malmer, industriella mineral och bergarter i Jönköpings län. – SGU, Rapporter och meddelanden nr 50.

Skoglund, R., 1963: Uppermost Viruan and Lower Harjuan (Ordovician) Stratigraphy of Västergötland and Lower Harjuan Graptolite Faunas of Central Sweden. Bull Geol. Inst. of the Univ. of Uppsala, Vol. XLII.

SOU 1977: Industrimineral. Delbetänkande av mineralpolitiska utredningen. – Statens offentliga utredningar 1977:5. Industridepartementet.

Statens industriverk, 1977: Kalksten och dolomit i den fysiska riksplaneringen. – SIND PM 1977:9. Utredning från statens industriverk. Stockholm 1977.

Sverdrup, H. och Warfvinge, P., 1987: Upplösning av kalksten och andra neutralisationsmedel. – Rapport. Statens naturvårdsverk, 0282-7298, 3311.

Sveriges geologiska undersökning, 1979: Malmer, industriella mineral och bergarter i Sverige. – SGU ser. Ba 29. Karta.

Ramsköld, L., 1986: Silurian Encrinuid trilobites from Gotland and Dalarna, Sweden. - Palaeontology 29:3.

Thorshöj Nielsen, A., 1985: Stratigraphy, depositional environment and palaeoecology of the Lower Ordovician Komstad Limestone (southern Sweden). - Opublicerat examensarbete Köpenhamns universitet.

Thorslund, P. och Westergård, A. H., 1938: Deep boring through the Cambro-Silurian at File Haidar, Gotland. - SGU C 415.

Värdefull natur på Gotland 1984: Länsstyrelsen i Gotlands län.

Förteckning över geologiska kartor och beskrivningar som använts som underlag för provtagning och beskrivning av förekomsterna i rapporten. Uppställningen är gjord efter topografiska kartblad i bokstavsordning.

Topografiskt kartblad	SGU ser. nr	Förf. och utgivningsår
8H Arkösund NV	Ae 64	Nathorst, 1878
8H Arkösund SV	Aa 153	Asklund & Sandegren, 1923
5H Borgholm NV/NO	Ae 55	Rudmark, 1983
5H Borgholm SV	Ae 45	Rudmark, 1981
9F Finspång SV	Af 165	Wikström, 1989
9F Finspång NO	Af 162	Wikström, 1988
9F Finspång SO	Af 163	Wikström, 1988
7J Fårösund SV	Aa 169	Munthe m. fl., 1928
	Aa 171	Munthe m. fl., 1933
	Aa 183	Lundqvist m. fl., 1940
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
7J Fårösund NV	Aa 171	Munthe m. fl., 1933
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
7J Fårösund SO	Aa 169	Munthe m. fl., 1928
	Aa 171	Munthe m. fl., 1933
	Aa 180	Munthe m. fl., 1936
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
7J Fårösund NO	Aa 180	Munthe m. fl., 1936
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
4C Halmstad SV	Af 133	Wikman & Bergström, 1987
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
5J Hemse SV	Aa 152	Munthe, 1922
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982

5J Hemse NV	Aa 152	Munthe, 1922
	Aa 156	Munthe m. fl., 1925
	Aa 164	Munthe m. fl., 1927
	Ah 3	Karlqvist m. fl. 1982
8E Hjo NO	Af 120	Wikman et al., 1982
8E Hjo NO	Ae 22	Johansson, 1975
8E Hjo SO	Af 134	Persson et al., 1985
5I Hoburgen SO	Aa 152	Munthe, 1922
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
5I Hoburgen NO	Aa 152	Munthe, 1922
	Aa 164	Munthe m. fl., 1927
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
4G/4H Kalmar SO / Runsten SV	Ae 70	Rudmark, 1986
3E Karlshamn NV	Af 135	Kornfält & Bergström, 1983
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
3E Karlshamn NO	Af 154	Kornfält & Bergström, 1986
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
9G Katrineholm SV	Af 116	Wikström, 1976
9G Katrineholm SO	Af 123	Wikström, 1979
3G Kristianopel NO	Ae 71	Rudmark, 1986
3D Kristianstad SO	Af 121	Kornfält m. fl., 1983
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
3D Kristianstad NO	Af 127	Wikman m. fl., 1983
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
8F Linköping NV	Af 119	Wikman et al., 1976
8F Linköping NV	Ae 24	Johansson, 1976
8F Linköping SV	Ae 36	Johansson, 1979
8F Linköping NO	Af 107	Gorbatschev et al., 1976
8F Linköping NO	Ae 19	Fromm, 1976
2C Malmö SV	Aa 91	Tullberg, 1884
	Ae 23	Ringberg, 1975
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
2C Malmö SO	Aa 91	Tullberg, 1884
	Aa 146	Westergård, 1912
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
8G Norrköping NV	Af 108	Kornfält, 1975
8G Norrköping NO	Af 112	Wikström, 1975
8G Norrköping SO	Aa 159	Asklund, Ekström & Assarsson, 1928
6E Nässjö NO/SO	Ba 39	Persson & Wikman, 1986
6J Roma SV	Aa 156	Munthe m. fl., 1925
	Aa 160	Munthe m. fl., 1927
	Aa 164	Munthe m. fl., 1927
	Aa 170	Munthe m. fl., 1929
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
6J Roma SO	Aa 156	Munthe m. fl., 1925
	Aa 170	Munthe m. fl., 1929
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
6J Roma NV	Aa 160	Munthe m. fl., 1927
	Aa 169	Munthe m. fl., 1928
	Aa 170	Munthe m. fl., 1929
	Aa 183	Lundqvist m. fl., 1940
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982

6J Roma NO	Aa 169	Munthe m. fl., 1928
	Aa 170	Munthe m. fl., 1929
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
2E Simrishamn SV	Aa 109	Holst, 1902
	Aa 110	Moberg, 1895
	Ae 65	Daniel, 1985
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
2D Tomelilla SV	Aa 117	Holst, 1902
	Aa 142	Munthe m. fl., 1920
	Aa 146	Westergård, 1912
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
2D Tomelilla SO	Aa 109	Holst, 1892
	Aa 110	Moberg, 1895
	Aa 117	Holst, 1902
	Aa 142	Munthe m. fl., 1920
	Ae 65	Daniel, 1985
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
2D Tomelilla NV	Aa 86	Tullberg, 1881
	Ah 15	Wikman m. fl. 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
2D Tomelilla NO	Aa 86	Tullberg, 1881
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
1C Trelleborg NV	Aa 112	Holst, 1893
	Ae 23	Ringberg, 1975
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
1C Trelleborg NO	Aa 146	Westergård, 1912
	Ae 33	Daniel, 1977
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
6I Visby SO	Aa 160	Munthe m. fl., 1927
	Aa 164	Munthe m. fl., 1927
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
6I Visby NO	Aa 160	Munthe m. fl., 1927
	Aa 183	Lundqvist m. fl., 1940
	Ah 3	Karlqvist m. fl., 1982
1D Ystad NV	Aa 117	Holst, 1902
	Aa 146	Westergård, 1912
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988
	Ba 28	Gustafsson, 1980
1D Ystad NO	Aa 110	Moberg, 1895
	Aa 117	Holst, 1902
	Ae 66	Daniel 1985
	Ah 15	Wikman m. fl., 1988

I SGU:s serie Rapporter och meddelanden har tidigare utgivits:

*1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931.
*2. **Sahlström, K. E.** Sveriges lodade sjöar. 1945.
*3. **Ödman, O. H.** Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48.
4. **Stålhös, G.** Bidrag till kännedomen om den radioaktiva strålningens fördelning inom den svenska berggrunden. 1959.
5. **Johansson, H. G., och Ericsson, B.** Grusutredningen -74. Översiktlig inventering av sand- och grusförekomster — Försöksverksamhet. 1976.
*6. **Knutsson, G., m fl.** Grustillgångarna i Östersundsområdet. Del 1 inventering. 1976.
*7. **Ericsson, B.** Svallgrustillgångar längs Kilsbergen, Örebro län. 1977.
8. **Gustafsson, O., och De Geer, J.** Skånes större grundvattentillgångar. 1977.
9. **Knutsson, G., och Fagerlind, T.** Grundvattentillgångar i Sverige. 1977.
10. **Modig, S., Knutsson, G., Nordberg, L., och Persson, G.** Särtryck ur Ymer 1978 — Bebyggelsen och vattnet. 1978.
11. **Guy-Ohlson, D.** Jurassic biostratigraphy of three borings in NW Scania. (A brief palynological report.) 1978.
12. **Gustafsson, O., Andersson, J.-E., och De Geer, J.** Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. 1979.
13. **Hörnsten, Å.** Sand och övriga jordarter i Öresund. Kommentar till SGU:s maringeologiska karta över Öresund. (Under tryckning.)
*14. Hydrogeologi vid SGU. Särutgåva av Vannet i Norden. 1979.
15. **Knutsson, G., Lindén, A., och Rudmark, L.** Grus- och moräntillgångar i Nybroregionen. 1979.
16. **Wilson, M. R., och Sundin, N. O.** Isotopic age determinations on rocks and minerals from Sweden. 1960—1978.
17. **Karlqvist, L., och Qvarfort, U.** Modell för simulering av utbytesförlopp i ett sand — betonitskikt. 1980.
18. **Karlqvist, L., och Qvarfort, U.** Gruvhanteringens inverkan på Bersboområdet, Åtvidabergs kommun. 1980.
19. **Wilson, M. R., och Åkerblom, G.** Uranium enriched granites in Sweden. 1980.
20. **Cato, I., och Engdahl, M.** Beskrivning till temakartor utvisande var särskild uppmärksamhet av stabilitetsförhållanden erfordras inom vissa bebyggda eller detaljplanerade områden med lerjord.
21. **Olsson, T.** Ground-water-level fluctuations as a measure of the effective porosity and ground-water recharge. 1980.
22. **Bergström, J., och Shaikh, N.A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads län. Projekt i länsplanering 1980. 1980.
23. **Lilja, A.** Störning av berggrundens temperaturförhållanden vid hammarborrning. 1981.
24. **Agrell, H.** Gotska Sandöns kvartärgeologi. (Summary: The Quaternary geology of the island of Gotska Sandön in the Baltic.) 1981.
25. **Laufeld, S.,** (Ed.). Proceedings of Project Ecostratigraphy Plenary Meeting, Gotland, 1981. 1981.
26. **Fredén, C., m fl.** Tuveskredet, 1977-11-30. Geologiska undersökningar. Särtryck av SGI Rapp. 11 B. 1981.
27. SWIM 81. Intruded and relict groundwater of marine origin. Proceedings of Seventh Salt Water Intrusion Meeting, Uppsala, Sweden, 14—17 September 1981. 1981.
28. **Aastrup, M., Aneblom, T., Henriksson, B., och Persson, G.** PMK-grundvatten. Lägesrapport mars 1982. 1982.
29. Energigeologi. Exempel på verksamhet inom energisektorn vid SGU. April 1982.

30. **Åkerblom, G., and Wilson, C.** Radon – geological aspects of an environmental problem. 1982.
31. **Bergström, J., och Shaikh, N. A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. 1982.
32. **Ericsson, B., och Grånäs, K.** SGU:s grusdataarkiv. 1983.
33. **Sivhed, U.** Upper Cretaceous Ostracodes from the Malen Limestone quarry and the river Stensån, southern Sweden. 1983.
34. Berggrundsgeokemi som prospekteringsmetod i Sveriges urberg. Föredrag och inlägg från ett symposium i Uppsala den 17–18 mars 1983 anordnat av Sveriges geologiska undersökning och Svenska Gruvföreningen. O. Selinus (Red.). 1983.
35. Vanadin. 1984.
37. **Andersson, M., och Ohlsson, S.-Å.** Geokemisk kartering. 1984.
38. **Lundqvist, Th.** Färg- och teckenschema för SGU:s berggrundskartering. 1984.
39. **Lindewald, H.** Salt grundvatten i Sverige. 1985.
40. **Guy-Ohlson, D., och Malmquist, E.** Lower Jurassic biostratigraphy of the Oppegård Bore No. 1, NW Scania, Sweden. 1985.
41. **Andersson, M. Geokemisk kartering.** Tungmineralanrikad morän. Kartbladen 15–16, C–D och 16–17, G. 1985.
42. **Ressar, H., och Ohlsson, S.-Å.** Geokemisk kartering. Bäcktorv. Bilaga: Beskrivning av de fjorton spårelementens exogena geokemiska kretslopp av John Ek. 1985.
43. Grundvattennätet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
44. Grundvattenkvalitet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
45. **Shaikh, N. A., Samuelsson, L., Sundberg, A., och Wik, N.-G.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Älvsborgs län. 1986.
46. **Fredén, C.** Quaternary marine shell deposits in the region of Uddevalla and Lake Vänern. 1986.
47. **Ahlberg, P.** Den svenska kontinentalsockelns berggrund. 1986.
48. **Ressar, H., Ohlsson, S.-Å., och Ekelund, L.** Geokemiska kartan. Tungmetaller i Bäcktorv. Översiktskartbladen Kalmar, Oskarshamn, Sundsvall och Wilhelmina. 1986.
49. **Ressar, H., Ohlsson S.-Å., och Ekelund, L.** Geokemiska kartan. Tungmetaller i Bäcktorv. Översiktskartbladen Malmö och Sundsvall. 1987.
50. **Shaikh, N. A., Persson, L., Sundberg, A., och Wik, N.-G.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Jönköpings län. 1989.
51. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i Bäckvattenväxter. Översiktsbladen Göteborg och Borås. 1988.
52. **Gustafsson, O., Jonasson, S.A. och Andersson, C.** Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. 1988.
53. **Andersson, M.** Markgeokemiska kartan 18–22, G–I. 1988.
54. **Shaikh, N.A., Karis, L., Kumpulainen, R., Sundberg, A. och Wik, N.-G.** Kalksten och dolomit i Sverige. Del 1. Norra Sverige. 1989.
55. **Shaikh, N.A., Karis, L., Snäll, S., Sundberg, A. och N.-G. Wik.** Kalksten och dolomit i Sverige. Del 2. Mellersta Sverige. 1989.
57. **Modig, H., Miller, U. och A.-M. Robertsson.** Karbonat i jord. Del 4. Försurning i äldre sedimentlagerföljder med anknytning till och i jämförelse med nutid. 1990.
59. **Andersson, M.** Markgeokemiska kartan 16–18, G–I. 1989.
60. **Ressar, H., Ekelund, L. och S.-Å. Ohlsson.** Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1990.

* Utgången

Distribution
LIBER DISTRIBUTION
162 89 STOCKHOLM
Tel 018-739 96 60

Redigering och layout gjord på Macintosh, SGU.
Tryckning: Offsetcenter AB 1990

ISBN 91-7158-460-9
ISSN 0349-2176