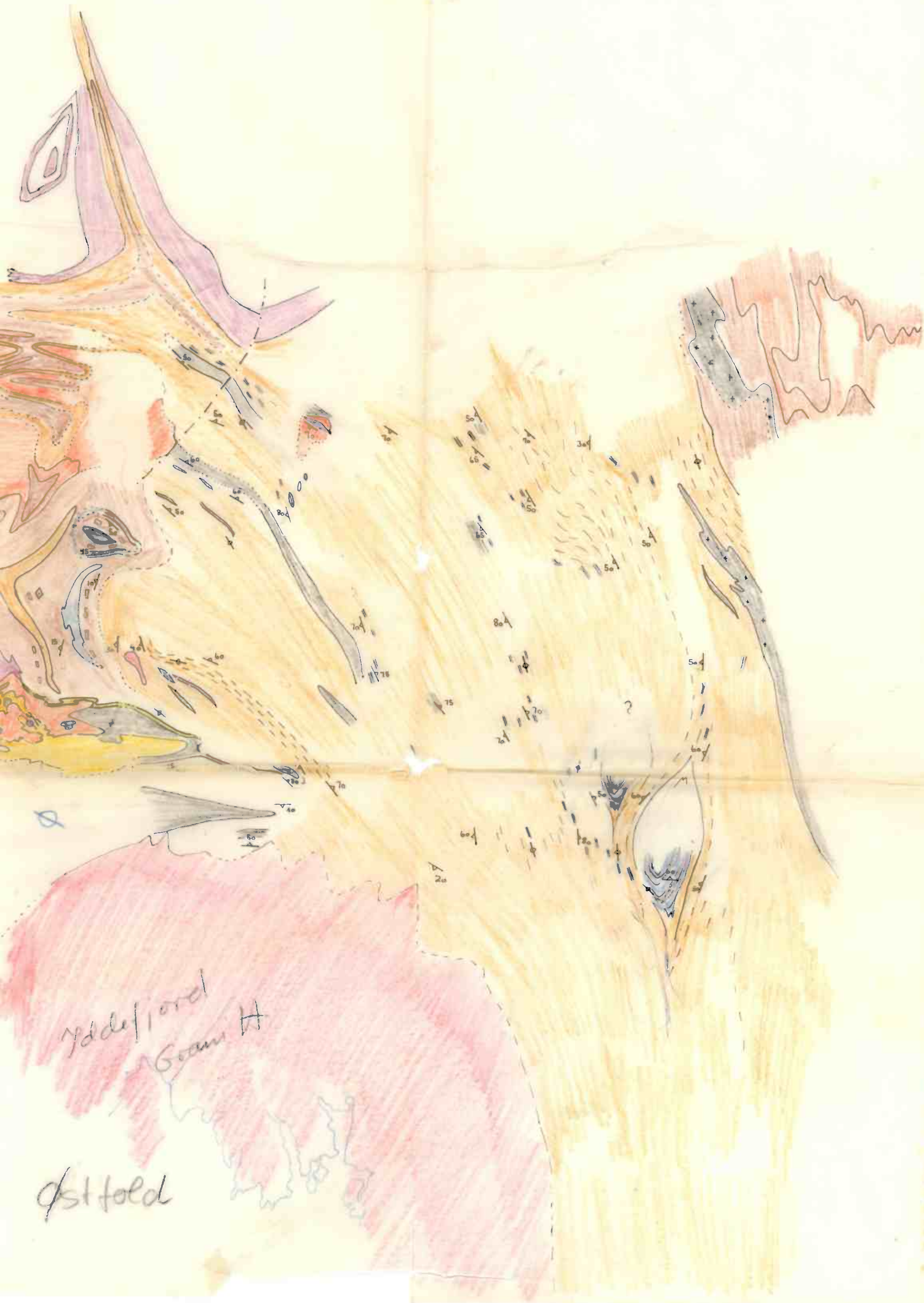




22 DES. 1982

Heim

X-RAY ASSAY LABORATORIES LIMITED  
1885 LESLIE STREET, DON MILLS, ONTARIO M3B 3J4

PHONE 416-445-5755 TELEX 06-986947

CERTIFICATE OF ANALYSIS

TO: FOLLDAL VERK A/S  
ATTN: IVAR KILLI  
2661 HJERKINN  
NORWAY

CUSTOMER NO. 295

DATE SUBMITTED  
14-OCT-82

REPORT 16509

REF. FILE 12089-12

688 SOILS PROJECT: N-82-34

WERE ANALYSED AS FOLLOWS:

|        | METHOD | DETECTION LIMIT |
|--------|--------|-----------------|
| CU PPM | DCP    | 0.500           |
| ZN PPM | DCP    | 0.500           |
| W PPM  | NA     | 1.000           |
| PB PPM | DCP    | 2.000           |

689

X-RAY ASSAY LABORATORIES LIMITED

CERTIFIED BY *[Signature]*

DATE 17-NOV-82



| SAMPLE  | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|---------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-1  | 8.5    | 30.0   | 8     | 72     |
| 82-M-2  | 39.0   | 34.0   | 2     | 92     |
| 82-M-3  | 5.0    | 17.0   | 36    | 66     |
| 82-M-4  | 4.5    | 25.0   | 7     | 120    |
| 82-M-5  | 11.0   | 47.0   | 37    | 78     |
| 82-M-6  | 15.0   | 40.0   | 1     | 110    |
| 82-M-7  | 2.5    | 10.0   | <1    | 60     |
| 82-M-8  | 3.0    | 13.0   | 4     | 42     |
| 82-M-9  | 4.0    | 9.5    | 5     | 64     |
| 82-M-10 | 7.0    | 14.0   | 6     | 70     |
| 82-M-11 | 6.0    | 23.0   | 3     | 110    |
| 82-M-12 | 62.0   | 18.0   | 2     | 84     |
| 82-M-13 | 10.0   | 16.0   | 3     | 88     |
| 82-M-14 | 7.5    | 64.0   | 2     | 68     |
| 82-M-15 | 35.0   | 58.0   | 6     | 100    |
| 82-M-16 | 18.0   | 13.0   | 4     | 46     |
| 82-M-17 | 32.0   | 27.0   | 9     | 120    |
| 82-M-18 | 54.0   | 59.0   | 10    | 140    |
| 82-M-19 | 10.0   | 21.0   | 5     | 110    |
| 82-M-20 | 46.0   | 54.0   | 4     | 110    |
| 82-M-21 | 7.0    | 20.0   | 11    | 98     |
| 82-M-22 | 9.5    | 27.0   | 10    | 56     |
| 82-M-23 | 9.5    | 15.0   | 7     | 32     |
| 82-M-24 | 5.5    | 25.0   | 3     | 32     |
| 82-M-25 | 25.0   | 39.0   | 5     | 110    |
| 82-M-26 | 5.5    | 12.0   | 2     | 52     |
| 82-M-27 | 6.0    | 15.0   | 6     | 6      |
| 82-M-28 | 5.5    | 24.0   | 5     | 26     |
| 82-M-29 | 18.0   | 33.0   | 8     | 36     |
| 82-M-30 | 17.0   | 40.0   | <1    | 70     |
| 82-M-31 | 23.0   | 57.0   | 1     | 140    |
| 82-M-32 | 17.0   | 39.0   | 2     | 44     |
| 82-M-33 | 16.0   | 27.0   | 75    | 94     |
| 82-M-34 | 5.0    | 19.0   | <1    | 54     |
| 82-M-35 | 11.0   | 33.0   | 35    | 130    |
| 82-M-36 | 15.0   | 16.0   | 14    | 26     |
| 82-M-37 | 8.5    | 45.0   | 6     | 72     |
| 82-M-38 | 4.5    | 32.0   | 6     | 42     |
| 82-M-39 | 11.0   | 29.0   | 9     | 88     |
| 82-M-40 | 4.0    | 12.0   | 5     | 46     |
| 82-M-41 | 1.5    | 5.5    | 4     | 14     |
| 82-M-42 | 6.5    | 8.0    | 5     | 24     |
| 82-M-43 | 17.0   | 17.0   | 17    | 72     |
| 82-M-44 | 8.5    | 7.0    | 9     | 32     |
| 82-M-45 | 3.0    | 11.0   | 4     | 40     |
| 82-M-46 | 3.0    | 13.0   | 4     | 32     |
| 82-M-47 | 7.5    | 17.0   | 3     | 120    |
| 82-M-48 | 9.5    | 20.0   | 1     | 80     |
| 82-M-49 | 24.0   | 74.0   | 37    | 120    |
| 82-M-50 | 23.0   | 40.0   | 6     | 170    |
| 82-M-51 | 28.0   | 28.0   | 15    | 96     |
| 82-M-52 | 9.5    | 92.0   | 150   | 82     |
| 82-M-53 | 23.0   | 42.0   | 8     | 110    |
| 82-M-54 | 27.0   | 33.0   | 5     | 42     |
| 82-M-55 | 12.0   | 58.0   | 4     | 34     |

| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-56  | 8.5    | 42.0   | 4     | 48     |
| 82-M-57  | 23.0   | 34.0   | 2     | 44     |
| 82-M-58  | 12.0   | 150.   | 8     | 84     |
| 82-M-59  | 44.0   | 40.0   | 8     | 52     |
| 82-M-60  | 57.0   | 65.0   | 2     | 34     |
| 82-M-61  | 14.0   | 9.5    | 3     | 42     |
| 82-M-62  | 9.5    | 38.0   | 2     | 58     |
| 82-M-63  | 7.0    | 31.0   | 4     | 110    |
| 82-M-64  | 1.5    | 6.0    | 6     | 10     |
| 82-M-65  | 17.0   | 20.0   | 1     | 96     |
| 82-M-66  | 11.0   | 77.0   | 3     | 56     |
| 82-M-67  | 5.5    | 23.0   | 5     | 18     |
| 82-M-68  | 6.0    | 34.0   | 3     | 18     |
| 82-M-69  | 16.0   | 20.0   | 1     | 48     |
| 82-M-70  | 4.5    | 9.5    | 5     | 28     |
| 82-M-71  | 8.0    | 32.0   | 5     | 48     |
| 82-M-72  | 5.5    | 23.0   | 15    | 68     |
| 82-M-73  | 4.0    | 42.0   | 17    | 58     |
| 82-M-74  | 36.0   | 43.0   | 10    | 110    |
| 82-M-75  | 14.0   | 93.0   | 54    | 50     |
| 82-M-76  | 15.0   | 19.0   | <1    | 82     |
| 82-M-77  | 5.0    | 16.0   | 4     | 42     |
| 82-M-78  | 6.0    | 38.0   | 9     | 60     |
| 82-M-79  | 10.0   | 58.0   | 7     | 70     |
| 82-M-80  | 2.0    | 15.0   | 6     | 28     |
| 82-M-81  | 1.5    | 10.0   | 6     | 28     |
| 82-M-82  | 2.0    | 15.0   | 8     | 24     |
| 82-M-83  | 3.0    | 14.0   | 3     | 56     |
| 82-M-84  | 1.0    | 18.0   | 42    | 28     |
| 82-M-85  | 3.5    | 13.0   | 7     | 74     |
| 82-M-86  | 4.0    | 21.0   | 3     | 82     |
| 82-M-87  | 20.0   | 34.0   | 8     | 180    |
| 82-M-88  | 14.0   | 43.0   | 5     | 110    |
| 82-M-89  | 4.5    | 16.0   | 8     | 120    |
| 82-M-90  | 8.0    | 40.0   | 17    | 78     |
| 82-M-91  | 3.5    | 13.0   | 7     | 56     |
| 82-M-92  | 24.0   | 29.0   | 3     | 150    |
| 82-M-93  | 11.0   | 55.0   | 3     | 20     |
| 82-M-94  | 28.0   | 130.   | 7     | 66     |
| 82-M-95  | 19.0   | 61.0   | 2     | 24     |
| 82-M-96  | 18.0   | 38.0   | 73    | 110    |
| 82-M-97  | 11.0   | 10.0   | 9     | 64     |
| 82-M-98  | 35.0   | 14.0   | 4     | 30     |
| 82-M-99  | 14.0   | 92.0   | 3     | 44     |
| 82-M-100 | 17.0   | 98.0   | <1    | 32     |
| 82-M-101 | 17.0   | 63.0   | 3     | 20     |
| 82-M-102 | 8.5    | 29.0   | 3     | 20     |
| 82-M-103 | 12.0   | 63.0   | 4     | 16     |
| 82-M-104 | 10.0   | 51.0   | 5     | 20     |
| 82-M-105 | 7.0    | 59.0   | 2     | 40     |
| 82-M-106 | 59.0   | 420.   | <1    | 48     |
| 82-M-107 | 17.0   | 20.0   | 2     | 110    |
| 82-M-108 | 3.0    | 11.0   | 6     | 74     |
| 82-M-109 | 8.5    | 40.0   | 38    | 110    |
| 82-M-110 | 27.0   | 35.0   | 29    | 60     |
| 82-M-111 | 3.5    | 17.0   | 12    | 60     |



| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-112 | 20.0   | 50.0   | 1     | 100    |
| 82-M-113 | 7.5    | 20.0   | 3     | 18     |
| 82-M-114 | 37.0   | 58.0   | 2     | 96     |
| 82-M-115 | 14.0   | 53.0   | 2     | 110    |
| 82-M-116 | 6.5    | 41.0   | 8     | 62     |
| 82-M-117 | 40.0   | 46.0   | <1    | 100    |
| 82-M-118 | 13.0   | 26.0   | <1    | 130    |
| 82-M-119 | 4.0    | 24.0   | 2     | 44     |
| 82-M-120 | 2.0    | 8.5    | 5     | 38     |
| 82-M-121 | 4.5    | 18.0   | 10    | 42     |
| 82-M-122 | 1.5    | 5.5    | 4     | 70     |
| 82-M-123 | 2.5    | 13.0   | 1     | 46     |
| 82-M-124 | 7.5    | 20.0   | 6     | 72     |
| 82-M-125 | 32.0   | 26.0   | 11    | 48     |
| 82-M-126 | 15.0   | 23.0   | 1     | 38     |
| 82-M-127 | 2.0    | 9.0    | 4     | 24     |
| 82-M-128 | 5.0    | 27.0   | 3     | 72     |
| 82-M-129 | 32.0   | 19.0   | 3     | 98     |
| 82-M-130 | 34.0   | 25.0   | 7     | 72     |
| 82-M-131 | 12.0   | 26.0   | 8     | 42     |
| 82-M-132 | 52.0   | 37.0   | 36    | 60     |
| 82-M-133 | 15.0   | 81.0   | 52    | 120    |
| 82-M-134 | 11.0   | 55.0   | 3     | 20     |
| 82-M-135 | 14.0   | 47.0   | 3     | 16     |
| 82-M-136 | 17.0   | 64.0   | 3     | 20     |
| 82-M-137 | 16.0   | 24.0   | 8     | 46     |
| 82-M-138 | 31.0   | 53.0   | 4     | 38     |
| 82-M-139 | 10.0   | 42.0   | 7     | 70     |
| 82-M-140 | 16.0   | 18.0   | 7     | 32     |
| 82-M-141 | 7.5    | 22.0   | 14    | 56     |
| 82-M-142 | 5.0    | 29.0   | 4     | 22     |
| 82-M-143 | 16.0   | 38.0   | 4     | 22     |
| 82-M-144 | 7.0    | 25.0   | 4     | 18     |
| 82-M-145 | 12.0   | 25.0   | 6     | 20     |
| 82-M-146 | 13.0   | 22.0   | 2     | 26     |
| 82-M-147 | 19.0   | 42.0   | 7     | 160    |
| 82-M-148 | 7.0    | 19.0   | 2     | 46     |
| 82-M-149 | 12.0   | 17.0   | 2     | 54     |
| 82-M-150 | 8.0    | 11.0   | 6     | 58     |
| 82-M-151 | 23.0   | 17.0   | 3     | 40     |
| 82-M-152 | 2.0    | 7.5    | 3     | 10     |
| 82-M-153 | 7.0    | 42.0   | 10    | 56     |
| 82-M-154 | 1.5    | 3.0    | 2     | 12     |
| 82-M-155 | 3.0    | 19.0   | 19    | 66     |
| 82-M-156 | 4.0    | 9.0    | 34    | 38     |
| 82-M-157 | 4.0    | 11.0   | 9     | 34     |
| 82-M-158 | 1.5    | 9.5    | 3     | 88     |
| 82-M-159 | 18.0   | 33.0   | 4     | 150    |
| 82-M-160 | 5.0    | 27.0   | 9     | 60     |
| 82-M-161 | 12.0   | 51.0   | 5     | 68     |
| 82-M-162 | 5.0    | 13.0   | 3     | 74     |
| 82-M-163 | 7.0    | 22.0   | 8     | 62     |
| 82-M-164 | 6.5    | 27.0   | 5     | 48     |
| 82-M-165 | 4.0    | 16.0   | 5     | 14     |
| 82-M-166 | 5.0    | 9.5    | 3     | 46     |
| 82-M-167 | 9.0    | 14.0   | 5     | 72     |

| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-168 | 7.5    | 30.0   | 13    | 38     |
| 82-M-169 | 57.0   | 21.0   | 7     | 110    |
| 82-M-170 | 33.0   | 29.0   | 3     | 76     |
| 82-M-171 | 4.5    | 9.5    | 1     | 34     |
| 82-M-172 | 19.0   | 86.0   | 6     | 52     |
| 82-M-173 | 24.0   | 110.   | 3     | 44     |
| 82-M-174 | 18.0   | 29.0   | 2     | 68     |
| 82-M-175 | 18.0   | 54.0   | 5     | 32     |
| 82-M-176 | 17.0   | 44.0   | 260   | 36     |
| 82-M-177 | 11.0   | 71.0   | 13    | 54     |
| 82-M-178 | 20.0   | 89.0   | 93    | 86     |
| 82-M-179 | 7.0    | 28.0   | 4     | 22     |
| 82-M-180 | 6.0    | 16.0   | 17    | 26     |
| 82-M-181 | 40.0   | 20.0   | 14    | 62     |
| 82-M-182 | 8.0    | 43.0   | 4     | 24     |
| 82-M-183 | 8.0    | 13.0   | 2     | 46     |
| 82-M-184 | 8.5    | 23.0   | 1     | 18     |
| 82-M-185 | 33.0   | 22.0   | <1    | 36     |
| 82-M-186 | 7.5    | 14.0   | 1     | 24     |
| 82-M-187 | 3.0    | 17.0   | 1     | 52     |
| 82-M-188 | 7.5    | 44.0   | <1    | 38     |
| 82-M-189 | 3.5    | 8.5    | 1     | 36     |
| 82-M-190 | 6.0    | 15.0   | 1     | 26     |
| 82-M-191 | 4.5    | 16.0   | 3     | 36     |
| 82-M-192 | 8.0    | 26.0   | 1     | 38     |
| 82-M-193 | 1.0    | 6.5    | 4     | 28     |
| 82-M-194 | 8.5    | 5.5    | 3     | 34     |
| 82-M-195 | 7.0    | 29.0   | 3     | 46     |
| 82-M-196 | 6.0    | 26.0   | <1    | 46     |
| 82-M-197 | 8.0    | 31.0   | 130   | 70     |
| 82-M-198 | 6.0    | 48.0   | 20    | 46     |
| 82-M-199 | 11.0   | 41.0   | 2     | 110    |
| 82-M-200 | 93.0   | 51.0   | 4     | 68     |
| 82-M-201 | 4.5    | 10.0   | 15    | 42     |
| 82-M-202 | 6.5    | 14.0   | 15    | 50     |
| 82-M-203 | 2.5    | 11.0   | 2     | 30     |
| 82-M-204 | 4.5    | 32.0   | 19    | 34     |
| 82-M-205 | 4.5    | 26.0   | 16    | 34     |
| 82-M-206 | 2.5    | 14.0   | 7     | 34     |
| 82-M-207 | 5.0    | 17.0   | 2     | 40     |
| 82-M-208 | 6.5    | 23.0   | 32    | 90     |
| 82-M-209 | 13.0   | 110.   | 14    | 36     |
| 82-M-210 | 14.0   | 120.   | 14    | 34     |
| 82-M-211 | 12.0   | 62.0   | 6     | 22     |
| 82-M-212 | 66.0   | 110.   | 2     | 26     |
| 82-M-213 | 13.0   | 160.   | 6     | 22     |
| 82-M-214 | 20.0   | 49.0   | 2     | 44     |
| 82-M-215 | 8.0    | 25.0   | 6     | 70     |
| 82-M-216 | 10.0   | 14.0   | 2     | 28     |
| 82-M-217 | 20.0   | 120.   | 7     | 8      |
| 82-M-218 | 9.5    | 69.0   | 9     | 52     |
| 82-M-219 | 22.0   | 86.0   | 10    | 42     |
| 82-M-220 | 13.0   | 49.0   | 1     | 32     |
| 82-M-221 | 32.0   | 51.0   | 4     | 30     |
| 82-M-222 | 16.0   | 76.0   | 3     | 22     |
| 82-M-223 | 8.5    | 75.0   | 2     | 28     |

| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-224 | 17.0   | 72.0   | 2     | 56     |
| 82-M-225 | 16.0   | 62.0   | 1     | 16     |
| 82-M-226 | 14.0   | 70.0   | 3     | 20     |
| 82-M-227 | 16.0   | 98.0   | 2     | 18     |
| 82-M-228 | 14.0   | 82.0   | 2     | 22     |
| 82-M-229 | 10.0   | 85.0   | 1     | 20     |
| 82-M-230 | 26.0   | 58.0   | 3     | 120    |
| 82-M-231 | 24.0   | 48.0   | <1    | 88     |
| 82-M-232 | 16.0   | 88.0   | 3     | 110    |
| 82-M-233 | 6.0    | 19.0   | <1    | 88     |
| 82-M-234 | 6.0    | 20.0   | 3     | 36     |
| 82-M-235 | 5.0    | 25.0   | 10    | 46     |
| 82-M-236 | 1.0    | 11.0   | 6     | 26     |
| 82-M-237 | 2.0    | 6.5    | <1    | 48     |
| 82-M-238 | 4.0    | 46.0   | 4     | 42     |
| 82-M-239 | 8.5    | 23.0   | 2     | 80     |
| 82-M-240 | 1.0    | 4.0    | 3     | 32     |
| 82-M-241 | 60.0   | 62.0   | 6     | 62     |
| 82-M-242 | 6.0    | 13.0   | 64    | 52     |
| 82-M-243 | 34.0   | 45.0   | 3     | 160    |
| 82-M-244 | 4.5    | 26.0   | 6     | 30     |
| 82-M-245 | 6.5    | 28.0   | 12    | 76     |
| 82-M-246 | 6.5    | 42.0   | 28    | 120    |
| 82-M-247 | 3.5    | 21.0   | 12    | 34     |
| 82-M-248 | 12.0   | 33.0   | 1     | 22     |
| 82-M-249 | 7.5    | 20.0   | 13    | 34     |
| 82-M-250 | 14.0   | 43.0   | 8     | 34     |
| 82-M-251 | 6.0    | 33.0   | 12    | 46     |
| 82-M-252 | 9.0    | 19.0   | 21    | 62     |
| 82-M-253 | 2.0    | 15.0   | <1    | 18     |
| 82-M-254 | 3.5    | 17.0   | 2     | 12     |
| 82-M-255 | 2.5    | 19.0   | 8     | 20     |
| 82-M-256 | 3.5    | 22.0   | 7     | 16     |
| 82-M-257 | 11.0   | 91.0   | 2     | 24     |
| 82-M-258 | 3.0    | 17.0   | 2     | 32     |
| 82-M-259 | 2.5    | 12.0   | 11    | 30     |
| 82-M-260 | 13.0   | 25.0   | 2     | 54     |
| 82-M-261 | 2.0    | 5.5    | 2     | 18     |
| 82-M-262 | 6.5    | 23.0   | 18    | 36     |
| 82-M-263 | 16.0   | 43.0   | <1    | 34     |
| 82-M-264 | 3.5    | 13.0   | 2     | 30     |
| 82-M-265 | 72.0   | 38.0   | 4     | 88     |
| 82-M-266 | 4.5    | 16.0   | 2     | 56     |
| 82-M-267 | 2.0    | 8.0    | 2     | 30     |
| 82-M-268 | 6.0    | 48.0   | 9     | 68     |
| 82-M-269 | 5.0    | 55.0   | 4     | 42     |
| 82-M-270 | 10.0   | 33.0   | 2     | 24     |
| 82-M-271 | 7.5    | 26.0   | 2     | 46     |
| 82-M-272 | 67.0   | 39.0   | 9     | 68     |
| 82-M-273 | 9.0    | 23.0   | 7     | 42     |
| 82-M-274 | 5.0    | 21.0   | <1    | 28     |
| 82-M-275 | 18.0   | 160.0  | 96    | 84     |
| 82-M-276 | 7.0    | 18.0   | 4     | 66     |
| 82-M-277 | 2.5    | 8.5    | 9     | 32     |
| 82-M-278 | 6.0    | 22.0   | 1     | 66     |
| 82-M-279 | 25.0   | 41.0   | 5     | 120    |



| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-280 | 4.0    | 14.0   | 1     | 53     |
| 82-M-281 | 14.0   | 47.0   | 4     | 72     |
| 82-M-282 | 12.0   | 33.0   | 1     | 64     |
| 82-M-283 | 6.0    | 22.0   | 5     | 66     |
| 82-M-284 | 10.0   | 42.0   | 2     | 14     |
| 82-M-285 | 1.5    | 10.0   | <1    | 16     |
| 82-M-286 | 3.5    | 15.0   | 3     | 28     |
| 82-M-287 | 4.5    | 18.0   | 3     | 26     |
| 82-M-288 | 24.0   | 61.0   | 3     | 36     |
| 82-M-289 | 34.0   | 81.0   | 20    | 80     |
| 82-M-290 | 13.0   | 26.0   | 10    | 50     |
| 82-M-291 | 5.5    | 20.0   | <1    | 48     |
| 82-M-292 | 3.5    | 18.0   | 4     | 30     |
| 82-M-293 | 4.5    | 11.0   | 9     | 38     |
| 82-M-294 | 5.5    | 15.0   | 11    | 48     |
| 82-M-295 | 26.0   | 43.0   | 1     | 62     |
| 82-M-296 | 7.0    | 21.0   | 4     | 8      |
| 82-M-297 | 7.5    | 71.0   | 2     | 26     |
| 82-M-298 | 9.5    | 57.0   | 6     | 54     |
| 82-M-299 | 10.0   | 21.0   | 2     | 44     |
| 82-M-300 | 4.0    | 21.0   | 11    | 48     |
| 82-M-301 | 15.0   | 61.0   | <1    | 46     |
| 82-M-302 | 1.5    | 6.0    | 6     | 32     |
| 82-M-303 | 16.0   | 37.0   | 5     | 68     |
| 82-M-304 | 18.0   | 32.0   | 1     | 120    |
| 82-M-305 | 10.0   | 19.0   | 2     | 44     |
| 82-M-306 | 7.5    | 24.0   | <1    | 24     |
| 82-M-307 | 26.0   | 20.0   | 1     | 12     |
| 82-M-308 | 4.0    | 12.0   | 14    | 34     |
| 82-M-309 | 24.0   | 14.0   | 33    | 80     |
| 82-M-310 | 27.0   | 34.0   | 10    | 110    |
| 82-M-311 | 17.0   | 24.0   | <1    | 90     |
| 82-M-312 | 10.0   | 33.0   | 11    | 50     |
| 82-M-313 | 10.0   | 14.0   | 11    | 54     |
| 82-M-314 | 5.5    | 27.0   | 4     | 24     |
| 82-M-315 | 77.0   | 100.   | 2     | 52     |
| 82-M-316 | 7.0    | 32.0   | 11    | 72     |
| 82-M-317 | 6.0    | 19.0   | 2     | 56     |
| 82-M-318 | 10.0   | 33.0   | 2     | 26     |
| 82-M-319 | 31.0   | 29.0   | 4     | 80     |
| 82-M-320 | 59.0   | 53.0   | 1     | 84     |
| 82-M-321 | 20.0   | 23.0   | 4     | 54     |
| 82-M-322 | 6.0    | 38.0   | 2     | 24     |
| 82-M-323 | 5.0    | 17.0   | <1    | 44     |
| 82-M-324 | 1.0    | 6.5    | 3     | 14     |
| 82-M-325 | 4.5    | 52.0   | 5     | 22     |
| 82-M-326 | 6.5    | 27.0   | 6     | 72     |
| 82-M-327 | 5.0    | 25.0   | <1    | 24     |
| 82-M-328 | 5.0    | 10.0   | 9     | 44     |
| 82-M-329 | 8.5    | 33.0   | <1    | 32     |
| 82-M-330 | 15.0   | 65.0   | 150   | 80     |
| 82-M-331 | 43.0   | 54.0   | 3     | 140    |
| 82-M-332 | 6.5    | 16.0   | 5     | 68     |
| 82-M-333 | 6.0    | 33.0   | 5     | 32     |
| 82-M-334 | 7.0    | 15.0   | 23    | 62     |
| 82-M-335 | 14.0   | 45.0   | 4     | 100    |

| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-336 | 9.0    | 88.0   | 77    | 74     |
| 82-M-337 | 3.0    | 23.0   | 2     | 26     |
| 82-M-338 | 1.5    | 19.0   | 2     | 24     |
| 82-M-339 | 6.5    | 16.0   | 3     | 30     |
| 82-M-340 | 19.0   | 38.0   | 8     | 60     |
| 82-M-341 | 18.0   | 54.0   | 3     | 64     |
| 82-M-342 | 4.5    | 27.0   | 4     | 52     |
| 82-M-343 | 190.   | 85.0   | 11    | 130    |
| 82-M-344 | 7.5    | 11.0   | 5     | 36     |
| 82-M-345 | 3.5    | 8.5    | <1    | 40     |
| 82-M-346 | 10.0   | 45.0   | 17    | 38     |
| 82-M-347 | 9.5    | 34.0   | 1     | 120    |
| 82-M-348 | 7.0    | 28.0   | 3     | 18     |
| 82-M-349 | 11.0   | 19.0   | 3     | 38     |
| 82-M-350 | 10.0   | 120.   | 1     | 44     |
| 82-M-351 | 19.0   | 77.0   | <1    | 96     |
| 82-M-352 | 5.5    | 15.0   | 12    | 40     |
| 82-M-353 | 1.0    | 7.0    | <1    | 34     |
| 82-M-354 | 5.0    | 11.0   | 26    | 72     |
| 82-M-355 | 6.5    | 12.0   | 5     | 28     |
| 82-M-356 | 17.0   | 37.0   | 28    | 120    |
| 82-M-357 | 5.0    | 79.0   | 10    | 42     |
| 82-M-358 | 12.0   | 63.0   | 12    | 76     |
| 82-M-359 | 11.0   | 28.0   | <1    | 32     |
| 82-M-360 | 2.5    | 9.0    | 5     | 28     |
| 82-M-361 | 3.5    | 20.0   | 2     | 22     |
| 82-M-362 | 3.0    | 22.0   | 1     | 12     |
| 82-M-363 | 5.5    | 37.0   | 1     | 14     |
| 82-M-364 | 10.0   | 42.0   | 4     | 22     |
| 82-M-365 | 4.5    | 6.5    | <1    | 28     |
| 82-M-366 | 3.5    | 8.5    | <1    | 58     |
| 82-M-367 | 3.0    | 4.5    | 6     | 34     |
| 82-M-368 | 9.0    | 32.0   | 2     | 16     |
| 82-M-369 | 20.0   | 30.0   | 2     | 46     |
| 82-M-370 | 2.5    | 18.0   | 1     | 56     |
| 82-M-371 | 5.0    | 38.0   | 6     | 74     |
| 82-M-372 | 3.5    | 14.0   | 2     | 20     |
| 82-M-373 | 8.5    | 45.0   | 150   | 34     |
| 82-M-374 | 52.0   | 18.0   | 9     | 46     |
| 82-M-375 | 15.0   | 22.0   | 28    | 72     |
| 82-M-376 | 3.5    | 20.0   | 20    | 72     |
| 82-M-377 | 9.0    | 35.0   | 2     | 32     |
| 82-M-378 | 6.0    | 24.0   | 7     | 28     |
| 82-M-379 | 14.0   | 68.0   | 2     | 20     |
| 82-M-380 | 3.0    | 24.0   | <1    | 16     |
| 82-M-381 | 8.0    | 34.0   | 8     | 32     |
| 82-M-382 | 4.0    | 18.0   | <1    | 20     |
| 82-M-383 | 4.5    | 32.0   | 5     | 16     |
| 82-M-384 | 10.0   | 44.0   | <1    | 18     |
| 82-M-385 | 10.0   | 57.0   | 2     | 18     |
| 82-M-386 | 15.0   | 42.0   | <1    | 88     |
| 82-M-387 | 270.   | 89.0   | 1     | 28     |
| 82-M-388 | 18.0   | 55.0   | 4     | 36     |
| 82-M-389 | 11.0   | 58.0   | <1    | 22     |
| 82-M-390 | 9.0    | 24.0   | 5     | 34     |
| 82-M-391 | 58.0   | 30.0   | 3     | 38     |

| SAMPLE   | CU PPM   | ZN PPM   | W PPM    | PB PPM   |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 82-M-392 | 4.5      | 22.0     | 2        | 28       |
| 82-M-393 | 26.0     | 31.0     | 5        | 42       |
| 82-M-394 | 19.0     | 43.0     | 2        | 92       |
| 82-M-395 | 23.0     | 98.0     | 3        | 160      |
| 82-M-396 | 190.     | 290.     | 56       | 160      |
| 82-M-397 | 3.5      | 11.0     | 1        | 26       |
| 82-M-398 | 4.0      | 17.0     | 2        | 22       |
| 82-M-399 | SMP MISS | SMP MISS | SMP MISS | SMP MISS |
| 82-M-400 | 3.0      | 9.5      | 2        | 18       |
| 82-M-401 | 3.0      | 17.0     | 3        | 28       |
| 82-M-402 | 14.0     | 28.0     | 6        | 80       |
| 82-M-403 | 6.0      | 21.0     | <1       | 62       |
| 82-M-404 | 3.0      | 13.0     | <1       | 32       |
| 82-M-405 | 19.0     | 23.0     | 3        | 46       |
| 82-M-406 | 2.5      | 13.0     | <1       | 36       |
| 82-M-407 | 8.0      | 48.0     | 1        | 24       |
| 82-M-408 | 8.5      | 50.0     | 2        | 18       |
| 82-M-409 | 13.0     | 61.0     | <1       | 24       |
| 82-M-410 | 3.0      | 20.0     | 3        | 46       |
| 82-M-411 | 11.0     | 37.0     | 10       | 90       |
| 82-M-412 | 7.5      | 51.0     | 2        | 20       |
| 82-M-413 | 16.0     | 83.0     | <1       | 24       |
| 82-M-414 | 9.5      | 53.0     | 3        | 22       |
| 82-M-415 | 17.0     | 120.     | <1       | 14       |
| 82-M-416 | 16.0     | 79.0     | 2        | 28       |
| 82-M-417 | 27.0     | 110.     | 4        | 84       |
| 82-M-418 | 10.0     | 57.0     | 5        | 22       |
| 82-M-419 | 9.0      | 66.0     | 1        | 28       |
| 82-M-420 | 4.5      | 14.0     | 13       | 40       |
| 82-M-421 | 9.5      | 45.0     | 6        | 64       |
| 82-M-422 | 19.0     | 49.0     | 2        | 210      |
| 82-M-423 | 15.0     | 20.0     | 2        | 30       |
| 82-M-424 | 28.0     | 52.0     | 6        | 70       |
| 82-M-425 | 8.5      | 18.0     | 1        | 28       |
| 82-M-426 | 7.0      | 31.0     | 3        | 94       |
| 82-M-427 | 14.0     | 72.0     | <1       | 66       |
| 82-M-428 | 29.0     | 36.0     | 2        | 120      |
| 82-M-429 | 38.0     | 60.0     | 5        | 120      |
| 82-M-430 | 7.5      | 31.0     | 3        | 84       |
| 82-M-431 | 3.5      | 10.0     | 3        | 32       |
| 82-M-432 | 21.0     | 23.0     | 85       | 100      |
| 82-M-433 | 7.5      | 21.0     | 20       | 26       |
| 82-M-434 | 3.5      | 39.0     | 2        | 58       |
| 82-M-435 | 1.5      | 9.0      | 9        | 14       |
| 82-M-436 | 25.0     | 20.0     | 2        | 50       |
| 82-M-437 | 19.0     | 64.0     | 5        | 94       |
| 82-M-438 | 12.0     | 49.0     | 40       | 88       |
| 82-M-439 | 10.0     | 33.0     | 10       | 10       |
| 82-M-440 | 13.0     | 100.     | 3        | 14       |
| 82-M-441 | 22.0     | 81.0     | 13       | 110      |
| 82-M-442 | 9.0      | 47.0     | <1       | 26       |
| 82-M-443 | 110.     | 130.     | 4        | 42       |
| 82-M-444 | 4.5      | 59.0     | 3        | 18       |
| 82-M-445 | 12.0     | 71.0     | 4        | 18       |
| 82-M-446 | 9.0      | 66.0     | <1       | 28       |
| 82-M-447 | 5.5      | 22.0     | 7        | 50       |



| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-443 | 6.5    | 53.0   | 2     | 24     |
| 82-M-449 | 7.5    | 65.0   | 3     | 26     |
| 82-M-450 | 22.0   | 61.0   | 4     | 22     |
| 82-M-451 | 14.0   | 39.0   | 3     | 8      |
| 82-M-452 | 19.0   | 93.0   | 2     | 22     |
| 82-M-453 | 19.0   | 73.0   | 3     | 20     |
| 82-M-454 | 6.5    | 10.0   | <1    | 22     |
| 82-M-455 | 11.0   | 63.0   | 2     | 34     |
| 82-M-456 | 3.5    | 24.0   | 1     | 26     |
| 82-M-457 | 4.5    | 11.0   | 4     | 30     |
| 82-M-458 | 10.0   | 33.0   | <1    | 34     |
| 82-M-459 | 7.0    | 39.0   | 7     | 48     |
| 82-M-460 | 5.5    | 18.0   | <1    | 28     |
| 82-M-461 | 7.5    | 41.0   | 2     | 32     |
| 82-M-462 | 4.0    | 7.5    | <1    | 36     |
| 82-M-463 | 5.5    | 28.0   | 3     | 36     |
| 82-M-464 | 4.0    | 42.0   | 2     | 18     |
| 82-M-465 | 18.0   | 8.5    | 2     | 22     |
| 82-M-466 | 10.0   | 44.0   | <1    | 20     |
| 82-M-467 | 12.0   | 17.0   | 4     | 14     |
| 82-M-468 | 4.0    | 20.0   | 1     | 40     |
| 82-M-469 | 3.5    | 17.0   | 15    | 38     |
| 82-M-470 | 12.0   | 12.0   | 22    | 44     |
| 82-M-471 | 10.0   | 35.0   | 38    | 100    |
| 82-M-472 | 6.0    | 21.0   | 4     | 100    |
| 82-M-473 | 5.5    | 44.0   | 39    | 60     |
| 82-M-474 | 9.5    | 120.   | 2     | 110    |
| 82-M-475 | 4.5    | 29.0   | 1     | 42     |
| 82-M-476 | 1.0    | 6.5    | <1    | 14     |
| 82-M-477 | 12.0   | 31.0   | 7     | 32     |
| 82-M-478 | 6.0    | 16.0   | 9     | 52     |
| 82-M-479 | 7.0    | 24.0   | 14    | 44     |
| 82-M-480 | 23.0   | 52.0   | 5     | 86     |
| 82-M-481 | 28.0   | 56.0   | 32    | 40     |
| 82-M-482 | 25.0   | 40.0   | 20    | 36     |
| 82-M-483 | 11.0   | 29.0   | 130   | 48     |
| 82-M-484 | 37.0   | 130.   | 150   | 66     |
| 82-M-485 | 16.0   | 77.0   | 18    | 76     |
| 82-M-486 | 27.0   | 61.0   | 2     | 18     |
| 82-M-487 | 12.0   | 50.0   | 1     | 16     |
| 82-M-488 | 9.0    | 24.0   | 10    | 14     |
| 82-M-489 | 4.5    | 19.0   | 56    | 26     |
| 82-M-490 | 4.5    | 22.0   | 16    | 46     |
| 82-M-491 | 6.5    | 54.0   | 76    | 42     |
| 82-M-492 | 13.0   | 36.0   | 9     | 48     |
| 82-M-493 | 15.0   | 45.0   | 1     | 96     |
| 82-M-494 | 15.0   | 63.0   | 8     | 34     |
| 82-M-495 | 71.0   | 80.0   | 52    | 54     |
| 82-M-496 | 110.   | 110.   | 3     | 72     |
| 82-M-497 | 26.0   | 41.0   | 7     | 110    |
| 82-M-498 | 17.0   | 41.0   | 6     | 110    |
| 82-M-499 | 29.0   | 48.0   | 1     | 120    |
| 82-M-500 | 23.0   | 63.0   | 10    | 130    |
| 82-M-501 | 13.0   | 56.0   | 1     | 78     |
| 82-M-502 | 35.0   | 66.0   | 5     | 180    |
| 82-M-503 | 5.0    | 45.0   | 26    | 66     |



| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-504 | 7.5    | 14.0   | 12    | 30     |
| 82-M-505 | 27.0   | 28.0   | 5     | 98     |
| 82-M-506 | 1.5    | 3.5    | 19    | 24     |
| 82-M-507 | 26.0   | 32.0   | 3     | 44     |
| 82-M-508 | 22.0   | 44.0   | 7     | 30     |
| 82-M-509 | 2.5    | 7.5    | 2     | 58     |
| 82-M-510 | 16.0   | 37.0   | 3     | 96     |
| 82-M-511 | 16.0   | 39.0   | 10    | 60     |
| 82-M-512 | 44.0   | 34.0   | 2     | 44     |
| 82-M-513 | 11.0   | 21.0   | <1    | 22     |
| 82-M-514 | 7.5    | 29.0   | 5     | 42     |
| 82-M-515 | 9.5    | 24.0   | <1    | 40     |
| 82-M-516 | 4.0    | 17.0   | <1    | 24     |
| 82-M-517 | 14.0   | 25.0   | 65    | 58     |
| 82-M-518 | 6.0    | 18.0   | 76    | 46     |
| 82-M-519 | 4.0    | 16.0   | 37    | 30     |
| 82-M-520 | 14.0   | 25.0   | 35    | 40     |
| 82-M-521 | 13.0   | 50.0   | 160   | 42     |
| 82-M-522 | 12.0   | 42.0   | 62    | 96     |
| 82-M-523 | 9.5    | 59.0   | 310   | 54     |
| 82-M-524 | 5.0    | 12.0   | 38    | 28     |
| 82-M-525 | 19.0   | 16.0   | 52    | 54     |
| 82-M-526 | 67.0   | 40.0   | 4     | 40     |
| 82-M-527 | 6.0    | 26.0   | 10    | 24     |
| 82-M-528 | 2.5    | 13.0   | 29    | 52     |
| 82-M-529 | 6.0    | 40.0   | 4     | 24     |
| 82-M-530 | 12.0   | 36.0   | 39    | 68     |
| 82-M-531 | 7.5    | 37.0   | 30    | 90     |
| 82-M-532 | 12.0   | 50.0   | 130   | 56     |
| 82-M-533 | 26.0   | 76.0   | 8     | 120    |
| 82-M-534 | 2.5    | 13.0   | 6     | 48     |
| 82-M-535 | 8.5    | 46.0   | 6     | 68     |
| 82-M-536 | 77.0   | 42.0   | 3     | 110    |
| 82-M-537 | 2.0    | 13.0   | 2     | 18     |
| 82-M-538 | 8.0    | 33.0   | <1    | 12     |
| 82-M-539 | 7.0    | 25.0   | 4     | 20     |
| 82-M-540 | 2.5    | 15.0   | 2     | 20     |
| 82-M-541 | 38.0   | 74.0   | 4     | 200    |
| 82-M-542 | 3.5    | 18.0   | 3     | 36     |
| 82-M-543 | 45.0   | 43.0   | 3     | 68     |
| 82-M-544 | 53.0   | 38.0   | <1    | 130    |
| 82-M-545 | 17.0   | 38.0   | 6     | 44     |
| 82-M-546 | 8.0    | 39.0   | 1     | 16     |
| 82-M-547 | 26.0   | 73.0   | 3     | 52     |
| 82-M-548 | 16.0   | 54.0   | 1     | 40     |
| 82-M-549 | 8.0    | 55.0   | 3     | 18     |
| 82-M-550 | 4.5    | 57.0   | 3     | 12     |
| 82-M-551 | 4.5    | 28.0   | 4     | 10     |
| 82-M-552 | 9.0    | 42.0   | 3     | 8      |
| 82-M-553 | 13.0   | 33.0   | 3     | 14     |
| 82-M-554 | 11.0   | 62.0   | 5     | 26     |
| 82-M-555 | 16.0   | 39.0   | 4     | 78     |
| 82-M-556 | 14.0   | 18.0   | <1    | 20     |
| 82-M-557 | 15.0   | 62.0   | 7     | 36     |
| 82-M-558 | 2.0    | 17.0   | 6     | 32     |
| 82-M-559 | 31.0   | 37.0   | <1    | 110    |

| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-560 | 4.5    | 17.0   | 2     | 36     |
| 82-M-561 | 35.0   | 40.0   | 120   | 54     |
| 82-M-562 | 8.5    | 79.0   | 5     | 32     |
| 82-M-563 | 30.0   | 45.0   | 3     | 32     |
| 82-M-564 | 4.0    | 43.0   | 4     | 26     |
| 82-M-565 | 22.0   | 49.0   | 14    | 44     |
| 82-M-566 | 9.0    | 52.0   | 17    | 46     |
| 82-M-567 | 6.0    | 29.0   | 70    | 42     |
| 82-M-568 | 7.5    | 14.0   | 9     | 38     |
| 82-M-569 | 8.5    | 190.   | 35    | 64     |
| 82-M-570 | 8.0    | 43.0   | 2     | 16     |
| 82-M-571 | 14.0   | 92.0   | <1    | 22     |
| 82-M-572 | 45.0   | 65.0   | 42    | 70     |
| 82-M-573 | 5.0    | 16.0   | 1     | 150    |
| 82-M-574 | 8.5    | 17.0   | 3     | 40     |
| 82-M-575 | 3.0    | 10.0   | 4     | 26     |
| 82-M-576 | 12.0   | 15.0   | 6     | 42     |
| 82-M-577 | 10.0   | 19.0   | 4     | 52     |
| 82-M-578 | 8.0    | 33.0   | 1     | 28     |
| 82-M-579 | 1.5    | 7.0    | 4     | 30     |
| 82-M-580 | 41.0   | 39.0   | 28    | 68     |
| 82-M-581 | 15.0   | 37.0   | 5     | 60     |
| 82-M-582 | 27.0   | 21.0   | 15    | 52     |
| 82-M-583 | 17.0   | 17.0   | 6     | 50     |
| 82-M-584 | 17.0   | 52.0   | 8     | 50     |
| 82-M-585 | 2.5    | 5.5    | 8     | 28     |
| 82-M-586 | 73.0   | 36.0   | 13    | 86     |
| 82-M-587 | 19.0   | 20.0   | 4     | 28     |
| 82-M-588 | 3.5    | 20.0   | <1    | 24     |
| 82-M-589 | 4.5    | 37.0   | 1     | 18     |
| 82-M-590 | 2.5    | 12.0   | 5     | 28     |
| 82-M-591 | 2.0    | 15.0   | 3     | 16     |
| 82-M-592 | 7.0    | 55.0   | <1    | 24     |
| 82-M-593 | 39.0   | 34.0   | 7     | 40     |
| 82-M-594 | 5.0    | 50.0   | 2     | 12     |
| 82-M-595 | 10.0   | 66.0   | <1    | 14     |
| 82-M-596 | 5.0    | 32.0   | 3     | 34     |
| 82-M-597 | 9.5    | 52.0   | 1     | 20     |
| 82-M-598 | 5.5    | 57.0   | 1     | 24     |
| 82-M-599 | 11.0   | 36.0   | 7     | 48     |
| 82-M-600 | 6.5    | 20.0   | 7     | 44     |
| 82-M-601 | 5.0    | 6.0    | 8     | 30     |
| 82-M-602 | 6.0    | 7.5    | 9     | 22     |
| 82-M-603 | 2.0    | 9.0    | 20    | 36     |
| 82-M-604 | 7.5    | 22.0   | 5     | 58     |
| 82-M-605 | 12.0   | 47.0   | 230   | 38     |
| 82-M-606 | 26.0   | 26.0   | 28    | 82     |
| 82-M-607 | 14.0   | 110.   | 23    | 58     |
| 82-M-608 | 63.0   | 47.0   | 13    | 58     |
| 82-M-609 | 55.0   | 31.0   | 7     | 110    |
| 82-M-610 | 90.0   | 250.   | 22    | 190    |
| 82-M-611 | 20.0   | 18.0   | 6     | 38     |
| 82-M-612 | 11.0   | 21.0   | 2     | 50     |
| 82-M-613 | 130.   | 71.0   | 16    | 190    |
| 82-M-614 | 15.0   | 24.0   | 90    | 72     |
| 82-M-615 | 11.0   | 23.0   | 10    | 60     |

| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPM | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-616 | 2.5    | 9.0    | 1     | 30     |
| 82-M-617 | 1.5    | 5.0    | 4     | 20     |
| 82-M-618 | 15.0   | 69.0   | <1    | 20     |
| 82-M-619 | 16.0   | 10.0   | 1     | 38     |
| 82-M-620 | 24.0   | 33.0   | 49    | 110    |
| 82-M-621 | 4.0    | 19.0   | 5     | 22     |
| 82-M-622 | 4.0    | 7.5    | <1    | 24     |
| 82-M-623 | 2.5    | 13.0   | <1    | 26     |
| 82-M-624 | 2.5    | 9.0    | 5     | 32     |
| 82-M-625 | 3.5    | 11.0   | 2     | 12     |
| 82-M-626 | 1.5    | 9.0    | 7     | 32     |
| 82-M-627 | 3.0    | 11.0   | 3     | 32     |
| 82-M-628 | 2.0    | 2.5    | 4     | 12     |
| 82-M-629 | 3.5    | 9.5    | 4     | 42     |
| 82-M-630 | 2.5    | 11.0   | 3     | 32     |
| 82-M-631 | 8.5    | 12.0   | 16    | 32     |
| 82-M-632 | 10.0   | 16.0   | 16    | 18     |
| 82-M-633 | 7.5    | 19.0   | <1    | 70     |
| 82-M-634 | 18.0   | 66.0   | 9     | 74     |
| 82-M-635 | 2.5    | 6.0    | 4     | 20     |
| 82-M-636 | 3.0    | 4.5    | 25    | 24     |
| 82-M-637 | 8.5    | 17.0   | 49    | 48     |
| 82-M-638 | 5.5    | 24.0   | 390   | 54     |
| 82-M-639 | 16.0   | 80.0   | 150   | 76     |
| 82-M-640 | 14.0   | 33.0   | 8     | 54     |
| 82-M-641 | 12.0   | 68.0   | 30    | 42     |
| 82-M-642 | 23.0   | 13.0   | 10    | 46     |
| 82-M-643 | 15.0   | 7.5    | 11    | 40     |
| 82-M-644 | 8.0    | 8.5    | 32    | 28     |
| 82-M-645 | 23.0   | 7.0    | 29    | 24     |
| 82-M-646 | 470.   | 240.   | 9     | 50     |
| 82-M-647 | 20.0   | 56.0   | <1    | 14     |
| 82-M-648 | 89.0   | 76.0   | 4     | 36     |
| 82-M-649 | 43.0   | 100.   | 8     | 60     |
| 82-M-650 | 23.0   | 140.   | 1     | 20     |
| 82-M-651 | 31.0   | 110.   | 2     | 90     |
| 82-M-652 | 13.0   | 140.   | 2     | 26     |
| 82-M-653 | 7.5    | 37.0   | 3     | 14     |
| 82-M-654 | 12.0   | 44.0   | 4     | 20     |
| 82-M-655 | 19.0   | 58.0   | 4     | 18     |
| 82-M-656 | 4.5    | 15.0   | 5     | 26     |
| 82-M-657 | 13.0   | 44.0   | <1    | 22     |
| 82-M-658 | 17.0   | 78.0   | 1     | 24     |
| 82-M-659 | 28.0   | 41.0   | 2     | 94     |
| 82-M-660 | 9.5    | 60.0   | <1    | 20     |
| 82-M-661 | 11.0   | 17.0   | 1     | 48     |
| 82-M-662 | 30.0   | 14.0   | 16    | 44     |
| 82-M-663 | 18.0   | 19.0   | 1     | 48     |
| 82-M-664 | 15.0   | 11.0   | 8     | 30     |
| 82-M-665 | 16.0   | 36.0   | 2     | 68     |
| 82-M-666 | 1.5    | 4.5    | 12    | 18     |
| 82-M-667 | 2.5    | 6.5    | 13    | 20     |
| 82-M-668 | 2.0    | 5.0    | 1     | 12     |
| 82-M-669 | 13.0   | 18.0   | 5     | 38     |
| 82-M-670 | 8.5    | 16.0   | 4     | 84     |
| 82-M-671 | 2.0    | 6.5    | 6     | 28     |



| SAMPLE   | CU PPM | ZN PPV | W PPM | PB PPM |
|----------|--------|--------|-------|--------|
| 82-M-672 | 43.0   | 32.0   | 190   | 110    |
| 82-M-673 | 14.0   | 10.0   | 7     | 56     |
| 82-M-674 | 8.0    | 21.0   | 5     | 62     |
| 82-M-675 | 14.0   | 14.0   | 100   | 60     |
| 82-M-676 | 10.0   | 13.0   | 50    | 44     |
| 82-M-677 | 18.0   | 18.0   | 13    | 100    |
| 82-M-678 | 7.0    | 13.0   | 23    | 68     |
| 82-M-679 | 9.5    | 22.0   | 17    | 56     |
| 82-M-680 | 2.0    | 11.0   | 82    | 44     |
| 82-M-681 | 11.0   | 22.0   | 13    | 56     |
| 82-M-682 | 7.0    | 27.0   | 24    | 68     |
| 82-M-683 | 12.0   | 14.0   | 21    | 56     |
| 82-M-684 | 8.5    | 14.0   | 48    | 36     |
| 82-M-685 | 8.5    | 21.0   | 67    | 74     |
| 82-M-686 | 1.5    | 8.5    | 5     | 20     |
| 82-M-687 | 36.0   | 20.0   | 25    | 72     |
| 82-M-688 | 3.0    | 27.0   | 6     | 24     |
| 82-M-689 | 6.5    | 86.0   | 57    | 130    |

Testproben:

4 Personen

(2, 2g)

500 Proben / alt

25 Proben per day per Gruppe

auswerten: durch 1% mit radion.  
messen

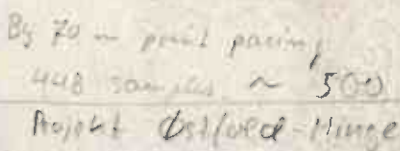
200m profilavstand

70m punktavstand

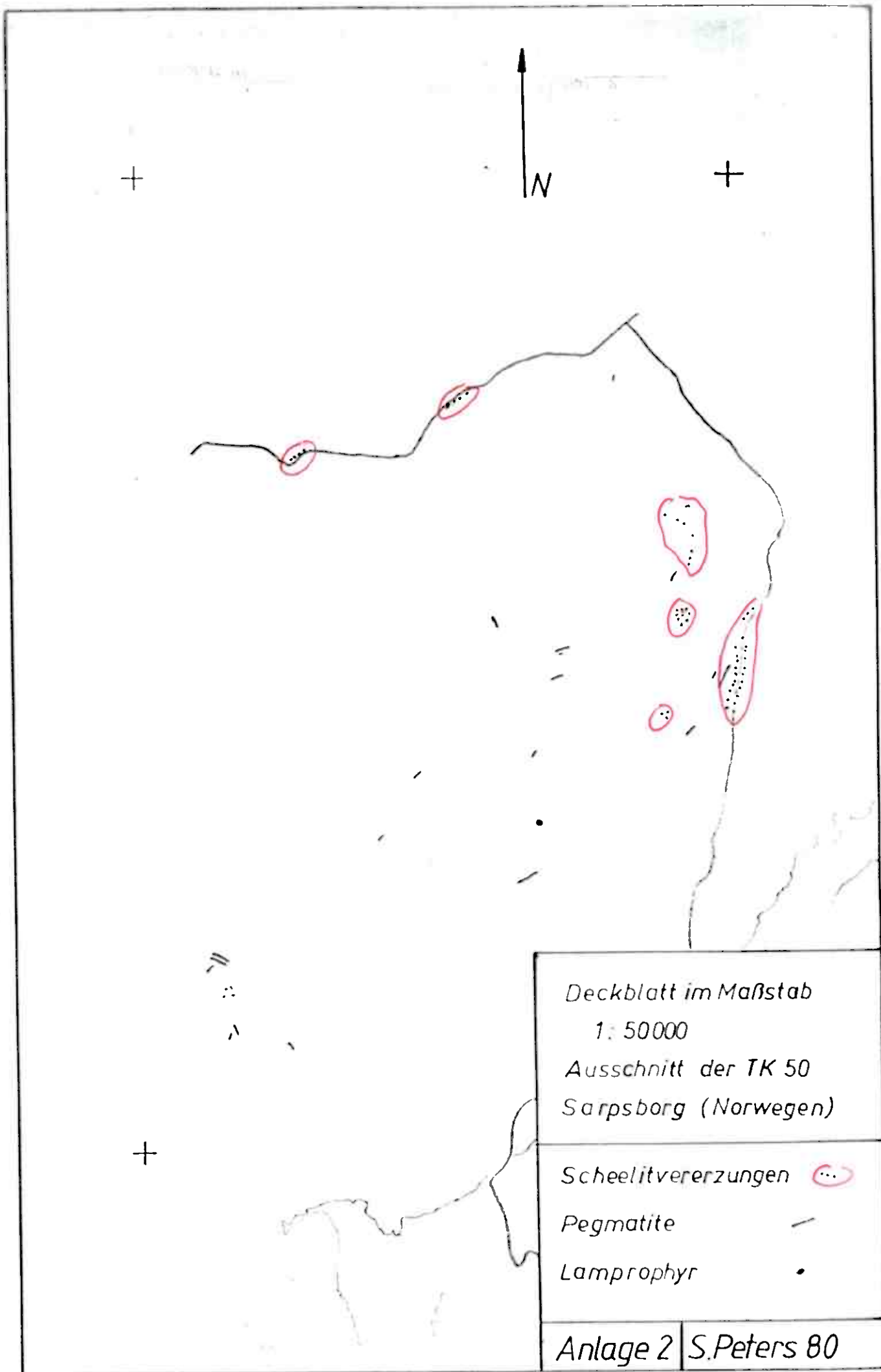


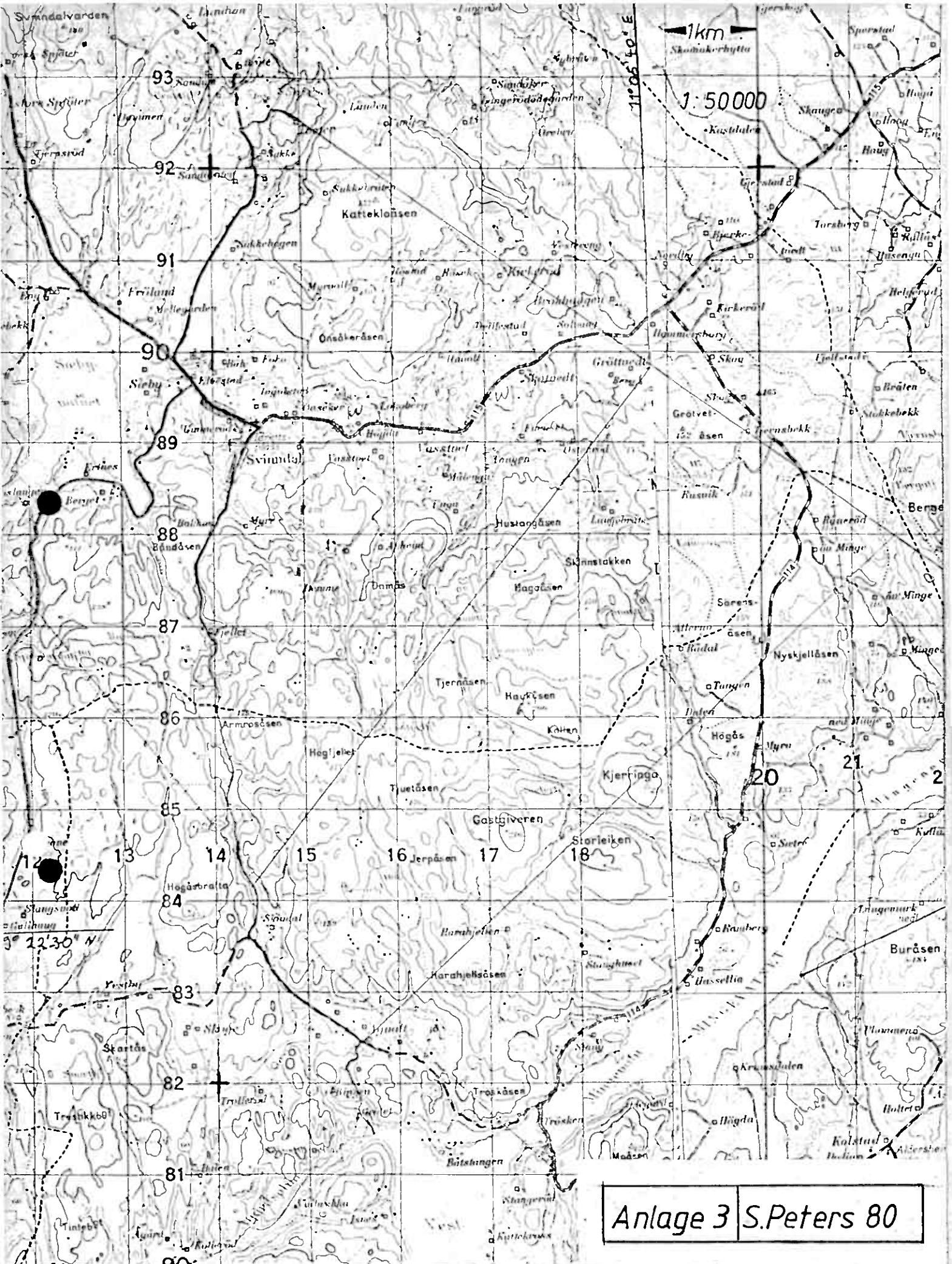


|      |           |            |
|------|-----------|------------|
| 00   | 1 - 1500m | 10 - 3000m |
|      | 2 - 2350  | 11 - 2350  |
|      | 3 - 3350  | 12 - 2100  |
| 1 Km | 4 - 3500  | 13 - 2700  |
|      | 5 - 3400  | 14 - 2680  |
|      | 6 - 3350  | 15 - 2620  |
|      | 7 - 3200  | 16 - 2500  |
|      | 8 - 3150  | 17 - 2500  |
|      | 9 - 3120  | 30 - 2700m |



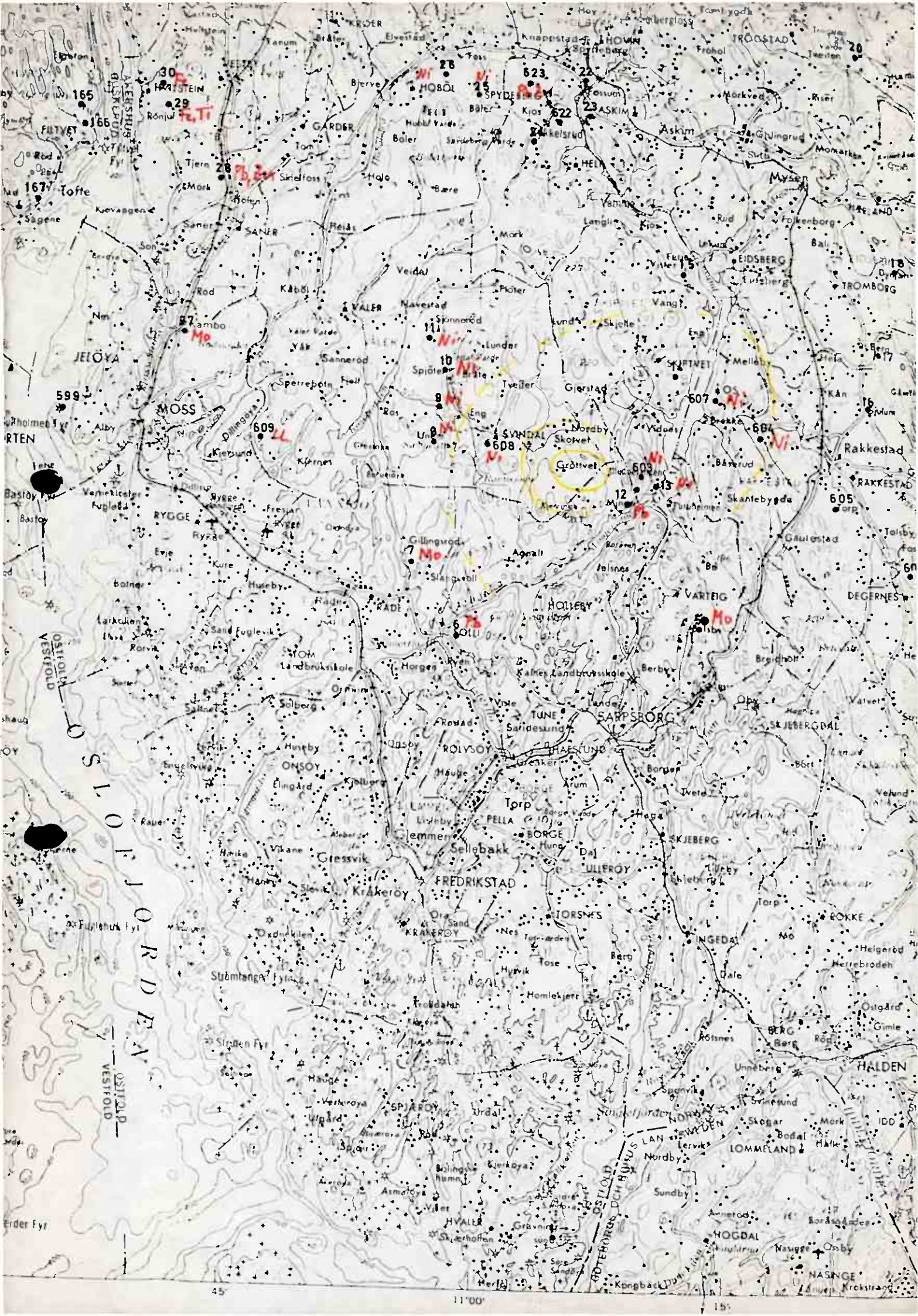






Anlage 3 S. Peters 80







# Rb/Sr whole rock age determinations from the western part of the Østfold basement complex, SE Norway

BJORN HAGESKOV AND SVEND PEDERSEN



Hageskov, B. & Pedersen, S.: Rb/Sr whole rock age determinations from the western part of the Østfold basement complex, SE Norway. *Bull. geol. Soc. Denmark*, vol. 29, pp. 119–128, Copenhagen, January 19th, 1981.

Rb/Sr whole rock age determinations on granitic orthogneisses in the western part of the Østfold basement complex have yielded ages in the range 1380–1015 m.y. The ages obtained indicate that the regional multiple fold structures, formed by superimposition of folds with E–W trending, vertical to steeply northwards dipping axial surfaces on older folds with N–S axial surfaces, are younger than 1320 m.y. Intrusion of basic dykes (the Kattsund dykes), and the subsequent ductile high strain deformation in the Oslofjorden region are younger than 1225 m.y. It is suggested that the last amphibolite facies metamorphism in the area, which is associated with the high strain deformation, occurred about 1015 m.y. ago.

B. Hageskov and S. Pedersen, *Institut for almen Geologi, Øster Voldgade 10, DK-1350 Copenhagen K, Denmark, April 1st, 1980.*

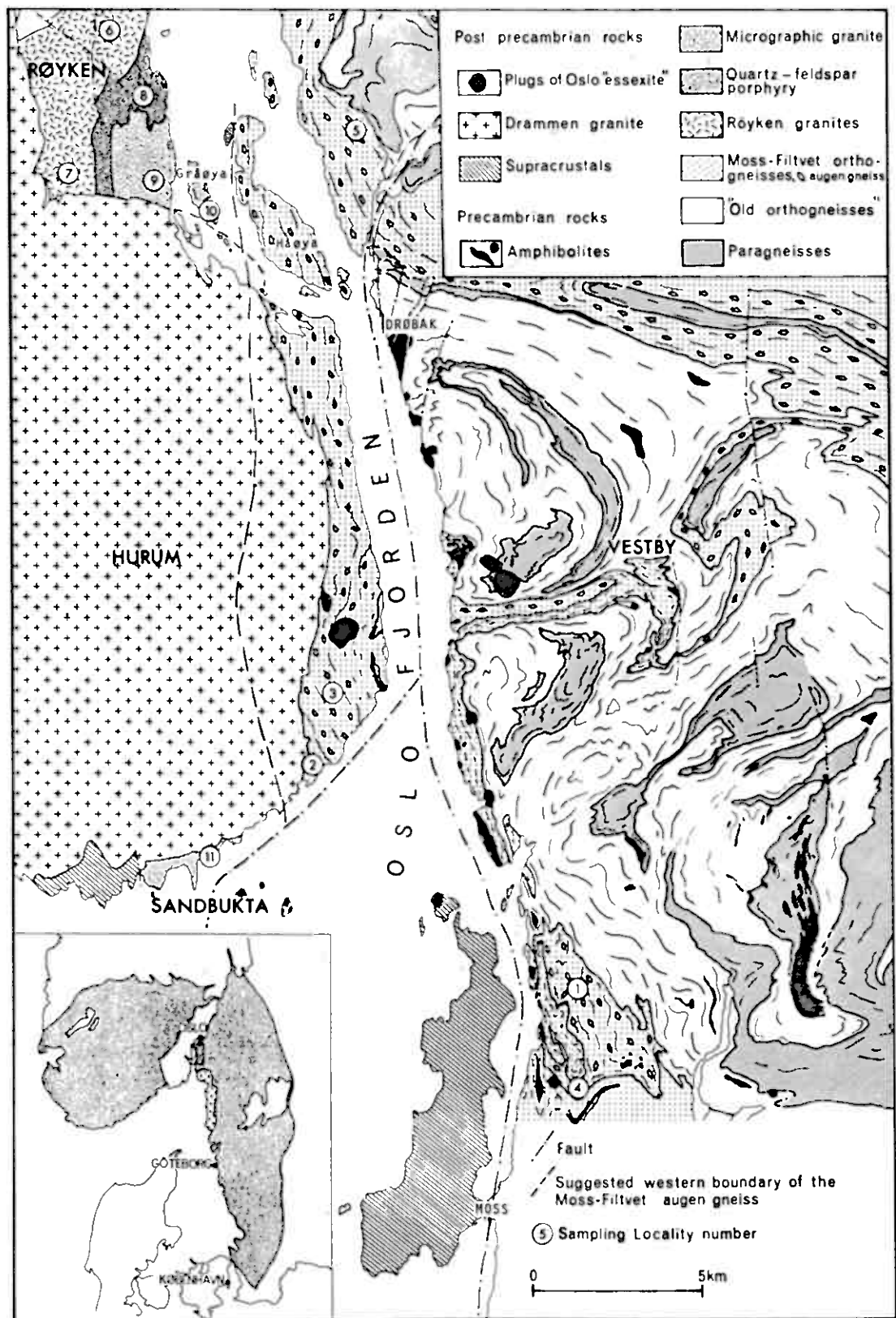
The Østfold basement complex, SE Norway, is situated within the 1200–900 m.y. old Sveconorwegian K/Ar age province of the southwestern part of the Baltic Shield, fig. 1, (Magnusson 1960, Kratz et al. 1968). Geological, structural and geochronological investigations indicate that deformational, metamorphic and magmatic activity affected the province in the period 1200–850 m.y. (Magnusson 1960, Touret 1968, Starmer 1972, 1977, Pasteels & Michot 1975, Versteve 1975, Berthelsen 1978, Pedersen et al. 1978, Demaiffe & Michot 1979). These events are referred to as Sveconorwegian events.

The Østfold basement complex has earlier been believed to be composed essentially of the classic pre-Sveconorwegian elements, i.e. the Pregothian, the Stora Le-Marstrand Formation, and the Gothian (Gleditsch 1952a, Magnusson 1963), which together form the bulk of the crustal material of the SW Swedish part of the province (cf. Magnusson 1963). Recent geochronological investigations in SW Sweden have yielded Rb/Sr ages for the Pregothian and the Gothian (or the so-called Åmål Mega-unit, Gorbatshev 1975) of 1700–1200 m.y. (Gorbatshev & Welin 1975, Skiöld 1976, Welin & Gorbatshev 1976a, b, c, Welin & Gorbatshev 1978). These ages agree with Rb/Sr ages obtained for orthogneisses in SE Norway (Pedersen et al. 1978) and imply that most intru-

sive activity occurred in this interval. Only the supracrustals of the Dal Formation, the post-kinematic Bohus-Iddefjord granite batholith and minor granitic bodies, and some basic dykes are of Sveconorwegian age (Skiöld 1976, Welin & Gorbatshev 1976b, Pedersen et al. op.cit.).

The Rb/Sr age study presented in this paper has been carried out on gneissified acid igneous rocks from the westernmost part of the Østfold basement complex. The rocks under consideration occur in the Precambrian areas of Sandbukta, E Hurum, Røyken and Vestby (fig. 1). The three first-mentioned areas are separated from the Vestby area by Oslofjorden, and are separated from each other by the Permian Drammen granite. Due to these relations and to the complex Precambrian geology, the establishment of a general event chronology covering all the areas mentioned is not easy. The rocks studied are the Moss-Filtvet augen gneiss, a gneissified quartz-feldspar porphyry, and granites from Røyken.

The western part of the Østfold basement complex has previously been investigated by Gleditsch (1952a, b), Berthelsen (1970) and Hageskov (1978), but since the recent geological and structural investigations are largely unpublished a summary of the geology is given in the next section.





## The geology of the westernmost part of the Østfold basement complex

### Vestby area

The oldest known rocks in the area are monotonous grey, usually fine-grained and banded biotite-muscovite paragneisses of psammitic to semipelitic composition. Lenses of calcsilicates are fairly common in the unit and are thought to represent concretions. Thin pelitic bands are occasionally found, sometimes with a little sulphide and graphite. Garnet, sillimanite and kyanite occur, but nearly all the sillimanite and kyanite are altered to phyllosilicates. It is suggested that the paragneiss is derived from a greywacke formation and it is equivalent to the Stora Le-Marstrand Formation of SW Sweden (Larsson 1956, Lundegårdh 1958, Park et al. 1979). These paragneisses are now seen complexly interfolded with orthogneisses which in the western part of the Østfold basement complex are the most widespread rocks.

The orthogneisses may be divided roughly into the mega-unit "old orthogneisses" and the Moss-Filtvet orthogneisses.

The "old orthogneisses" are only seen in W Østfold. These original intrusives form a heterogeneous rock mass composed of different types of grey gneisses of calc-alkaline affinity that carry biotite, garnet and, less commonly, hornblende. The most widespread types are granitic augen gneisses of varying fabric, but the augens are always formed of megacrysts or aggregates of microcline perthite which are pre-kinematic in relation to the oldest deformation seen. Other types are granodioritic to tonalitic in composition.

The Moss-Filtvet orthogneisses consist of an intimate association of augen gneiss and fine-grained homogeneous gneisses derived from coarse-grained porphyritic and leucocratic even-grained granites respectively. The Hobøl granite (gneiss) of Rekstad (1921) belongs to the augen gneiss of this unit. East of Oslofjorden the Moss-Filtvet orthogneisses appear in a folded dyke-like body which can be followed across the area. This orthogneiss body has sharp contact

against the host gneisses, which trends parallel to both the foliation in the host gneiss and that in the orthogneiss body. The body is nevertheless discordant to the pre-existing complex of paragneisses and "old orthogneisses". Dykes of the homogeneous type are found in the host gneisses as well as in the Moss-Filtvet augen gneiss and it is therefore believed that at least part, if not all, of the even-grained granitic material was injected later than the coarse-grained, porphyritic type. The field relations (e.g. sharp discordant contacts, dyke shape, minor dykes) suggest that the granites were injected into a brittle crust. The granites were later subjected to orogenic deformation and metamorphism as seen in table 1, which shows the event stratigraphy of W Østfold.

### The Precambrian areas west of Oslofjorden

The Precambrian areas west of Oslofjorden (E Hurum, Røyken and Sandbukta) are situated within a ductile deformed N-S trending belt of high strain called the Fjordzone (Hageskov 1971), table 1, in which the deformation took place under amphibolite facies conditions. The youngest rock unit submitted to the Fjordzone deformation consists of the basic Kattsund dykes (Hageskov 1978). The dykes, which are now amphibolites, form a dense swarm in the Sandbukta area, but are also seen sparsely distributed in E Hurum and Røyken.

The Precambrian geology of E Hurum is easily correlated with the geology of the Vestby area as E Hurum is built up largely by the Moss-Filtvet augen gneiss. Since this augen gneiss does not appear in the Sandbukta and the Røyken areas, it is suggested that the original boundary of the augen gneiss runs N-S just west of the Precambrian of E Hurum, parallel to the main structural N-S trend of the Fjordzone. To the north the augen gneiss mass continues on the islands, and part of the western boundary is seen on the island of Håøya. The suggested western boundary of the Moss-Filtvet augen gneiss is shown on fig. 1.

According to Gleditsch (1952b) the Precambrian rocks in Røyken belong to a northern and a southern field of leptytes separated by younger anatectic granites. The very fine-grained,

Fig. 1. Geological sketch map of the western part of the Østfold basement complex compiled from Hageskov & Jorde (1980), A. Berthelsen, T. Haaland, P. Nielsen and C. Zetterström. The inset map shows the Sveconorwegian province of the Baltic Shield (in grey).

TABLE 1

## THE EVENT STRATIGRAPHY OF W ØSTFOLD

| ROCKS                                                                                                                                        | CRUSTAL CONDITIONS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | METAMORPHISMS                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Postkinematic pegmatite dykes and<br>Bohus/Iddefjord granite <sup>1</sup><br>(Rb/Sr ages: 891 m.y. <sup>1</sup> ) 923 m.y. <sup>2</sup> )    | Late folds<br>Fjordzone deformation. Formation<br>of reclined folds with N-S axial<br>surfaces and moderately W-plunging<br>axis in the westernmost part of<br>Østfold. Local folds with steep<br>N-S axial surfaces and N plunging<br>axis in the Sandbukta area. Trans-<br>position of older structures to-<br>wards the N-S axial surfaces. For-<br>mation of strong stretch fabric and<br>minor shears | Greenschist facies<br><br>Middle to low amphi-<br>bolite facies<br>(1015 m.y.) |
| Intrusion of the Kattsund dykes,<br>(stratigraphic position uncertain<br>but postdated by the Fjordzone<br>deformation)                      | Folding, Regional Southward facing<br>folds with steep E-W axial surfaces<br>and W plunging axis                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Low to middle amphi-<br>bolite facies                                          |
| Intrusion of basic magma<br>The Moss gabbro <sup>3</sup> )                                                                                   | Anorogenic conditions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |
|                                                                                                                                              | Folding, Regional folds with N-S<br>axial surfaces. First foliation in<br>the Moss-Filtvet granites                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | High amphibolite fa-<br>cies. Migmatization                                    |
| Intrusion of layered gabbros,<br>basic dykes,<br>Intrusion of the Moss-Filtvet<br>granites (1320 ± 22 m.y.)                                  | Brittle crust, anorogenic condi-<br>tions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |
| Intrusion of granitoids of<br>granitic to tonalitic composition<br>"Old orthogneisses"<br>Rb/Sr ages: (1525, 1485, 1480 m.y.) <sup>2</sup> ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |
|                                                                                                                                              | Deformation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metamorphism                                                                   |
| Deposition of greywackes,<br>Basement unknown                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                |

1) Skjöld (1976); 2) Pedersen et al. (1978); 3) Berthelsen (1970)

homogeneous leptyte in southern Røyken, which carries scattered small relic phenocrysts of quartz and feldspar, grades north- and westwards into a micrographic leptyte and a micrographic granite. Graversen (1972) remapped the area and grouped the micrographic leptyte and the micrographic granite into a micrographic granite unit. Both this unit and the anatectic granites (the Røyken granites), are interpreted as being of

intrusive origin (Graversen op. cit.). Graversen agreed with Gleditsch that the northern leptyte (now called fine-grained granitic gneiss) is older than the Røyken granite, but he found no field evidence to support Gleditsch proposition that the southern leptyte is also older than the Røyken granites (O. Graversen, pers. comm.). The excellent exposures on Gråøya have enabled one of us (Hageskov) to demonstrate that the southern



"leptite" is intrusive into fine-grained streaky gneisses of unknown affinity. This leptite is re-named gneissified quartz-feldspar porphyry.

In the Sandbukta area, a very fine-grained granitic gneiss occurs (Hageskov 1978). This rock is very similar, although a little coarser, than the gneissified quartz-feldspar porphyry from South Røyken. The chemical composition of the Sandbukta rock, the occurrence of assumed relict phenocrysts (feldspar megacrysts and quartz aggregates) within the unit and the position directly south of the gneissified quartz-feldspar porphyry in Røyken suggest that this rock is a more recrystallised southwards continuation of the Røyken quartz-feldspar porphyry.

The relationships discussed in the foregoing leave the chronological problem of the age relations between the Røyken granites and the "gneissified quartz-feldspar porphyry - micro-graphic granite" unsolved. Furthermore the age relations between the Røyken - Sandbukta rocks and the Moss-Filtvet rocks are unknown. It is only known with certainty from field relations that the Røyken - Sandbukta rocks are older than the Kattsund dykes as well as the Fjordzone deformation which postdates the dykes.

## Rb/Sr dating

### Sampling and description of localities

The analysed samples were, with a few exceptions, selected from localities where the rocks apparently had suffered very little deformation. Most samples weighed between 8 and 15 kg. Smaller samples of quartz-feldspar porphyry were analysed due to the very fine-grained and homogeneous nature of these rocks.

14 large specimens of the Moss-Filtvet orthogneiss were collected from five localities within a distance of 30 km in the Oslofjorden region (fig. 1). No leucosome was detected in any of the samples and in only one of the localities is migmatization visible. The samples from locality no. 2 (Bispen) and no. 1 (Fylkegrensen) are of special interest.

The Bispen locality is the only known locality where largely undeformed porphyritic Moss-Filtvet granite can be studied. The development of augen gneiss in minor zones within this granite and the gradational transformation of

the granite to augen gneiss by increasing deformation provide an excellent example of the formation of augen gneiss from porphyritic granite. Five samples were collected from the granite.

At the Fylkegrensen locality two phases of deformation have been established. The older phase is defined by an almost vertical E-W trending foliation; superimposed on this is the younger Fjordzone deformation, which has given rise to N-S striking and moderately westwards dipping younger foliation. Minor shears parallel to the younger foliation have developed *gleitbrett* structures. Leucocratic material resulting from mobilisation in amphibolite facies is located in these shears and in thin veins subparallel to the younger foliation. The mobilisation is thus related to the Fjordzone deformation. Four samples without mobilisate were collected from this locality.

In the Røyken and the Sandbukta areas samples from four rock types have been collected for a reconnaissance Rb/Sr study. The gneissified quartz-feldspar porphyry has been collected in the Sandbukta area (3 samples) and in southern Røyken (5 samples). Furthermore the micro-graphic granite (4 samples) and a grey and red type of Røyken granite have been sampled (4 samples).

### Analytical technique

The analytical work was carried out at the Institute of Petrology, University of Copenhagen. The Sr-isotope ratios were determined on unspiked samples on a Varian MAT TH-5 mass spectrometer. All values in the following refer to an Eimer & Amend value for the  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratio of 0.7080 normalised to a  $^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  value of 8.3752. The errors quoted were calculated from suites of 20 double determinations (including the chemistry) carried out at different times during the investigations in the laboratory. Determinations of the Rb/Sr ratios were carried out on a Philips pw-1410 XRF spectrometer on two pellets from each sample. Errors were calculated from the counting statistics and from the differences between the standards used. GSP-1 and G-2 were used as standards with assumed Rb/Sr values of 1.093 and 0.355 respectively (Pankhurst & O'Nions 1973). While measuring the samples with high Rb/Sr ratios the NBS-70A K-feldspar was also analysed. A value of  $8.11 \pm 0.07$  was

obtained. Three of the samples with high Rb/Sr ratios were also analysed at the isotope laboratory at Oxford. The results agree within experimental errors.

Analytical details are given in Table 2 and Table 3. Ages were calculated with the help of the programme by McIntyre et al. (1966) using a decay constant of  $1.42 \times 10^{-11}$ /year (Steiger & Jäger 1977). Errors are given at the  $2\sigma$  - level.

## Results and discussion

Samples from the augen gneiss unit within the Moss-Filtvet orthogneisses, apart from those from the Fylkegrensen locality, define an isochron of  $1320 \pm 22$  m.y. (fig. 2). The initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratio is  $0.7174 \pm 20$ . When calculated on their own, the samples from the Bispen locality and from the Kaltenbak locality define ages of

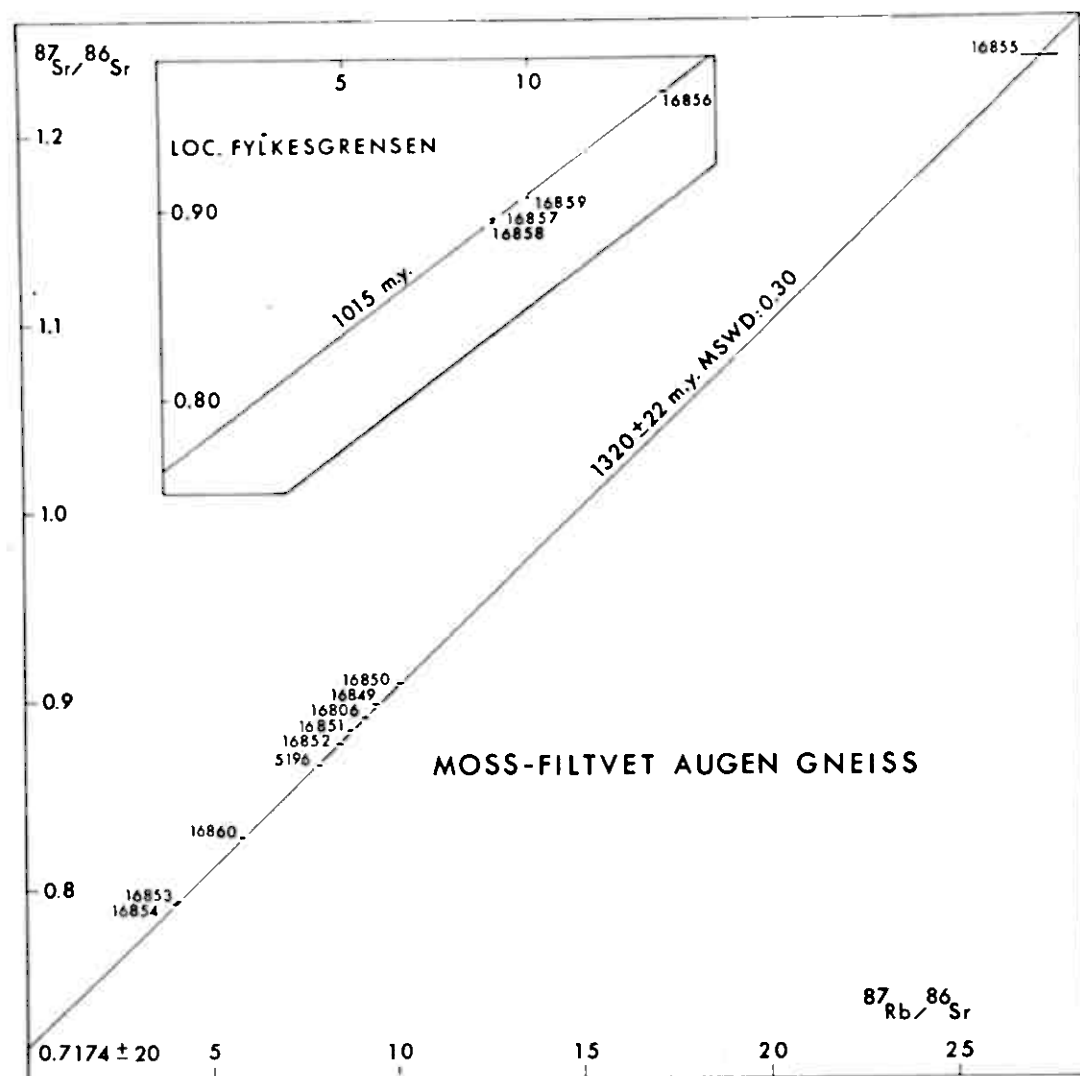


Fig. 2. Rb/Sr evolution diagram for samples from the Moss-Filtvet augen gneiss.

TABLE 2. ANALYTICAL DETAILS OF SAMPLES FROM THE MOSS-FILTRET AUGEN GNEISS.

| LOC. NO. | SAMPLE NO. | $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ | $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ |
|----------|------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1        | 16858      | $9.00 \pm 9$                    | $0.8932 \pm 2$                  |
| 1        | 16857      | $9.05 \pm 8$                    | $0.8951 \pm 3$                  |
| 1        | 16859      | $10.00 \pm 9$                   | $0.9063 \pm 3$                  |
| 1        | 16856      | $13.66 \pm 14$                  | $0.9616 \pm 3$                  |

Age, loc. 1 (Fylkesgrensen): 1015 m.y.

 $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.763$ 

|   |       |                |                |
|---|-------|----------------|----------------|
| 2 | 16852 | $8.46 \pm 8$   | $0.8768 \pm 2$ |
| 2 | 16851 | $8.78 \pm 9$   | $0.8842 \pm 2$ |
| 2 | 16809 | $9.18 \pm 9$   | $0.8908 \pm 2$ |
| 2 | 16849 | $9.47 \pm 9$   | $0.8978 \pm 3$ |
| 2 | 16850 | $10.13 \pm 10$ | $0.9089 \pm 2$ |

Age, loc. 2 (Bispen, Hurum): 1350 m.y.

 $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.714$ 

|   |       |              |                |
|---|-------|--------------|----------------|
| 3 | 16854 | $3.98 \pm 3$ | $0.7928 \pm 3$ |
| 3 | 16853 | $4.03 \pm 4$ | $0.7936 \pm 3$ |
| 3 | 16855 | $27.4 \pm 5$ | $1.2393 \pm 5$ |

Age, loc. 3 (Kaltenbok): 1340 m.y.

 $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.707$ 

|   |       |              |                |
|---|-------|--------------|----------------|
| 4 | 16860 | $5.81 \pm 5$ | $0.8276 \pm 2$ |
| 5 | 5196  | $7.92 \pm 7$ | $0.8657 \pm 3$ |

Age, loc. 2, 3, 4, 5:  $1320 \pm 22$  m.y. $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.7174 \pm 20$ , MSWD: 0.30

1350 m.y. and 1340 m.y. respectively. The Fylkesgrensen locality yields an age of 1015 m.y. (fig. 2).

We believe that the age of  $1320 \pm 22$  m.y. is the age of intrusion of the porphyritic granite which later became the Moss-Filtvet augen gneiss, and that, in spite of the initial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  of 0.7174, it does not reflect resetting. In our opinion resetting in this case is unlikely as it demands either a perfect homogenisation of the Sr isotope system over a distance of 30 km or a small scale homogenisation within restricted areas with uniform mean Rb/Sr ratios. This would result in a secondary isochron as discussed by Roddich &

TABLE 3. ANALYTICAL DETAILS OF SAMPLES FROM THE SANDBUKTA AND RØYKEN AREAS.

| LOC. NO.        | SAMPLE NO. | $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ | $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ |
|-----------------|------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Røyken granites |            |                                 |                                 |
| Grey type       |            |                                 |                                 |
| 6               | 16879      | $6.60 \pm 4$                    | $0.8408 \pm 3$                  |
| 6               | 16880      | $6.89 \pm 6$                    | $0.8434 \pm 3$                  |

Red type

|   |       |              |                |
|---|-------|--------------|----------------|
| 7 | 16877 | $36.4 \pm 4$ | $1.4362 \pm 5$ |
| 7 | 16878 | $40.5 \pm 5$ | $1.5043 \pm 5$ |

Age: 1380 m.y.  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.709$ 

Micrographic granite (Røyken)

|   |       |               |                |
|---|-------|---------------|----------------|
| 8 | 16871 | $55.0 \pm 9$  | $1.6994 \pm 5$ |
| 8 | 16870 | $56.9 \pm 9$  | $1.7332 \pm 5$ |
| 8 | 16872 | $66.0 \pm 11$ | $1.9000 \pm 5$ |
| 8 | 16873 | $71.9 \pm 12$ | $2.0364 \pm 5$ |

Model age calculation with a fixed initial

 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  of 0.705: 1270 m.y.

Quartz-feldspar porphyry

Røyken

|    |       |               |                |
|----|-------|---------------|----------------|
| 9  | 16876 | $7.38 \pm 8$  | $0.8752 \pm 3$ |
| 9  | 16875 | $7.95 \pm 9$  | $0.8829 \pm 3$ |
| 9  | A     | $8.13 \pm 14$ | $0.8814 \pm 3$ |
| 9  | 16874 | $8.15 \pm 9$  | $0.8817 \pm 3$ |
| 10 | 10814 | $14.2 \pm 3$  | $0.9540 \pm 3$ |

Sandbukta

|    |       |               |                |
|----|-------|---------------|----------------|
| 11 | 10829 | $9.59 \pm 18$ | $0.9125 \pm 3$ |
| 11 | 16804 | $11.1 \pm 2$  | $0.9292 \pm 3$ |
| 11 | 16803 | $14.9 \pm 3$  | $1.0033 \pm 3$ |

Age (loc. 8-11, minus 10):  $1225 \pm 22$  m.y. $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.742 \pm 0.003$  MSWD: 2.32

Age (loc. 8-14, minus sample 16874, A,

16804, 10814):  $1224 \pm 22$  m.y. $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0: 0.745 \pm 0.003$ , MSWD: 0.70

Compston (1977), but is excluded here due to the spread in the Rb/Sr ratios within the area. Moreover, Rb/Sr age determinations on other plutonic rocks in the same area yield higher apparent ages of 1480, 1485 and 1525 m.y. (Pedersen et al. 1978), which implies that any resetting in the Moss-Filtvet augen gneiss would



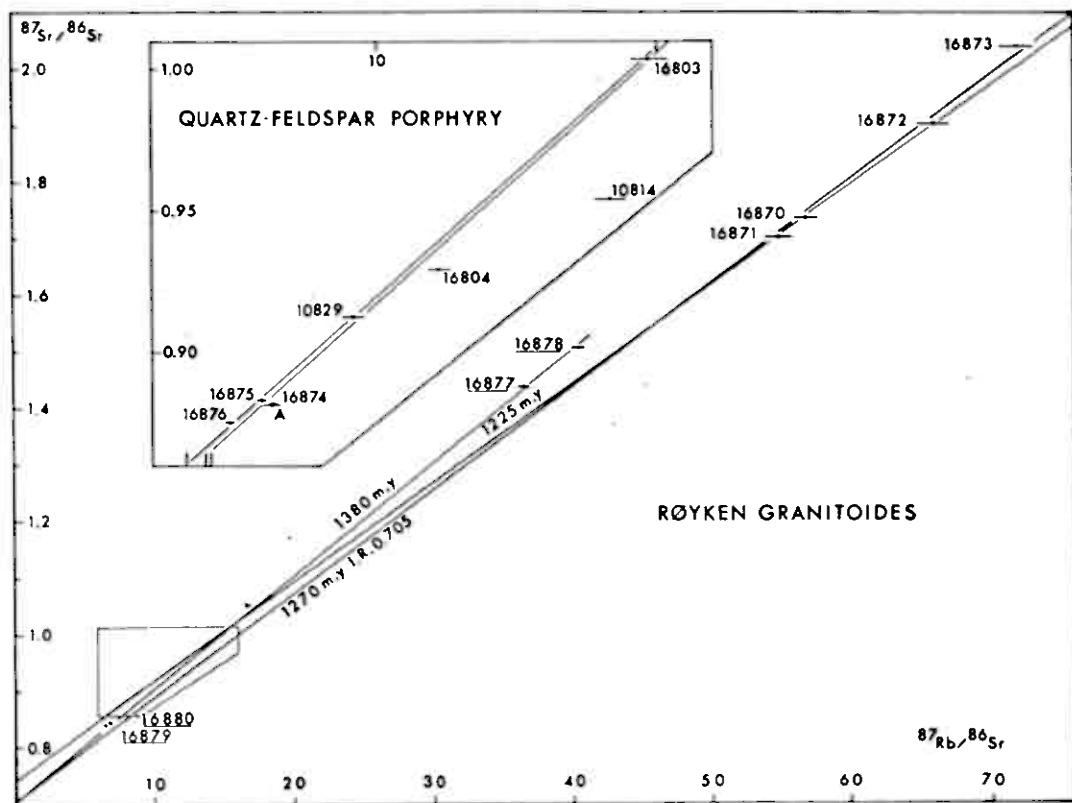


Fig. 3. Rb/Sr evolution diagram for samples from the Røyken granitoids. The age of 1380 m.y. refers to the age of the Røyken granites (underlined). The regression line I in the insert is the isochron calculated from the micrographic granite and the quartz-feldspar porphyry samples unaffected by shearing ( $1224 \pm 22$  m.y., MSWD: 0.70). Regression line II is the isochron including all samples of micrographic granite and quartz-feldspar porphyry – except 10814 ( $1225 \pm 22$  m.y., MSWD: 2.32). The age of 1270 m.y. is a model age for the micrographic granite assuming an initial Sr isotope ratio of 0.705.

have to have been confined to this single lithological unit. The initial Sr isotope ratio of 0.7174 suggests a derivation from older crustal material.

The age of 1015 m.y. obtained from the Fylkegrene locality indicates that a local resetting and homogenisation has taken place. We suggest that this process should be correlated with the metamorphism and leucosome formation that accompanied the Fjordzone deformation.

The samples from the micrographic granite and the gneissified quartz-feldspar porphyry from the Røyken area, which may be related, yield some scatter around an isochron of  $1225 \pm 22$  m.y. with a MSWD of 2.32 (cut-off value: 2.40) (fig. 3). One of the samples of the quartz-feldspar porphyry (10814) is strongly sheared by the Fjordzone deformation, and falls far to the right of the isochron. This could be due to Rb addition

during the shearing as the Rb content of the sample is higher than in the other samples (217 ppm versus 146–172 ppm). Although lacking good evidence, we suggest that some of the other samples of the quartz-feldspar porphyry were either enriched in Rb or depleted in  $^{87}\text{Sr}$  during the Fjordzone deformation giving rise to the observed scatter in the Rb/Sr evolution diagram. A calculation of the common age for the samples of the micrographic granite and the quartz-feldspar porphyry which have not been affected by the shearing (i.e. the samples which fall to the right of the isochron) yields an isochron age of  $1224 \pm 22$  m.y. with a MSWD of 0.70 and an initial Sr isotope ratio of  $0.745 \pm 0.003$ . The age is considered to be intrusion age, and the high initial Sr isotope ratio indicates, as for the Moss-Filtvet augen gneiss, a derivation of the rocks from older crustal material.

The preliminary age determination of the grey and red Røyken granites yields an apparent age of 1380 m.y. (fig. 3), which could mean that the Røyken granites are slightly older than the Moss-Filtvet augen gneiss.

## Conclusions

The consequences of the Rb/Sr investigations presented in this paper are in summary:

1) The coarse-grained porphyritic Moss-Filtvet granite (the augen gneiss) was intruded into a complex of paragneisses and old orthogneisses about 1320 m.y. ago.

2) The intrusion of the micrographic granite and the quartz-feldspar porphyry from southern Røyken and from Sandbukta took place about 1225 m.y. ago.

3) The Røyken granite seems to be older than the quartz-feldspar porphyry and the micrographic granite and possibly as old as 1380 m.y. Consequently the northern leptite of Gleditsch (1952b) should not be correlated with the quartz-feldspar porphyry in south Røyken and Sandbukta as the geological evidence indicates that the northern leptite is older than the Røyken granite.

4) The granitic rocks are derived from older sialic crustal material.

5) The N-S folds and the succeeding E-W folds, which form the regional fold structures in W Østfold, are younger than 1320 m.y. and older than the Fjordzone events.

6) The Kattsund dyking and the initial deformational and metamorphic events associated with the Fjordzone deformation are younger than 1225 m.y., as the Kattsund dykes cut the quartz-feldspar porphyry.

7) Syn-deformational amphibolite facies metamorphism in the Fjordzone probably took place 1015 m.y. ago.

**Acknowledgements.** We want to thank T. C. R. Pulvertaft for critical comments and for improving the English of the manuscript. Moreover we would like to thank N. Springer for help with the calculations, Dr. P. Taylor and Dr. M. Humm for analysing Rb/Sr ratios of some samples and O. Graversen for help with the collecting of most of the Røyken samples. The project was supported by the Danish Natural Science Research Council and the Geological Survey of Norway.

## Dansk sammendrag

Rb/Sr-aldersbestemmelser på granitiske orthognejser fra den vestlige del af Østfoldområdet giver aldre fra 1380 til 1015 mill. år. Aldrene viser, at de regionale interferensmønstre, der er dannet ved overprägning af folder med Ø-V forløbende, vertikalt til stejlt nordligt hældende aksialflader på ældre folder med N-S aksialflader, er yngre end 1320 mill. år. Intrusionen af basiske gange (Kattsund gange) og efterfølgende ductile 'high strain' deformation i Oslofjordområdet er yngre end 1225 mill. år. Den sidste amfibolitfacies metamorfose i området, der er associeret med 'high strain' deformationen, antages at være omkring 1015 mill. år gammel.

## References

- Berthelsen, A., 1970: Globulith. A new type of intrusive structure, exemplified by metabasic bodies in the Moss area, SE Norway. *Norges geol. Unders.* 266: 70-85.
- Berthelsen, A., 1978: Himalayan and Sveconorwegian tectonics - a comparison. *Tectonic Geology of the Himalaya*: ed. Saklani, P. S., 287-294.
- Demaiffe, D. & Michot, J., 1979: Petrology, geochemistry and geochronology of the Precambrian complex of South Rogaland: A review (abstract). *ECOG VI, Lillehammer 1979*.
- Gleditsch, C. C., 1952a: Oslofjordens prekambriske områder I. *Norges geol. Unders.*, 181.
- Gleditsch, C. C., 1952b: Oslofjordens prekambriske områder II. *Norges geol. Unders.*, 182.
- Gorbatshev, R., 1975: Fundamental subdivisions of Precambrian granitoids in the Åmål mega-unit and the evolution of the south-western Baltic Shield, Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 97, 107-114.
- Gorbatshev, R. & Welin, E., 1975: The Rb-Sr age of the Ursand granite and the boundary between the Åmål and "Pregothian" mega-units of southwestern Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 97, 379-381.
- Graversen, O., 1972: Geological map 1814 I Asker: 1:50,000 (Precambrian division). *Norges geol. Unders.* Unpublished.
- Hageskov, B., 1971: *Grundfeldets tektoniske udvikling og strukturel beskrivelse af metabasitter i det nordvestlige Moss-område*. Unpubl. thesis, University of Copenhagen.
- Hageskov, B., 1978: On the Precambrian structures of the Sandbukta-Møien inlier in the Oslo Graben, SE Norway. *Nor. Geol. Tidsskr.*, 58, 69-80.
- Hageskov, B. & Jorde, K., 1980: DRØBAK, berggrundsgeologisk kart 1814 II - M, 1:50,000. Foreløbig udgave. *Norges geol. Unders.*
- Kratz, K. O., Gerling, E. K. & Lobach-Zhuchenko, S. B., 1968: The isotope geology of the Precambrian of the Baltic Shield. *Can. Jour. Earth Sci.* 5, 657-660.
- Larsson, W., 1956: Beskrivning til kartbladet Värvik. Bergerunden. *Sver. geol. Unders.* Ser. A, 187: 10-127.
- Lundegårdh, P. H., 1958: Göteborgstraktens berggrund. *Sver. geol. Unders.* Ser. C, 553.
- Magnusson, N. H., 1960: Age determinations of Swedish precambrian rocks. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 82: 407-432.
- Magnusson, N. H., 1963: in: Magnusson, N. H., Lundqvist, G. & Regnéll, G.: *Sveriges Geologi*, Svenska Bokförlaget/Norstedts.
- McIntyre, G. A., Brooks, C., Compston, W. & Turek, A., 1966: The statistic assessment of Rb-Sr isochrons. *J. Geophys. Res.* 71: 5459-5468.

- Pankhurst, R. J. & O'Nions, R. K., 1973: Determinations of Rb/Sr and  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios of some standard rocks and evaluation of X-ray fluorescence spectrometry in Rb/Sr geochemistry. *Chem. Geol.* 12: 127-136.
- Park, G., Bailey, A., Crane, A., Cresswell, P. & Standley, R., 1979: Structure and geological history of the Stora Le-Marstrand rocks in western Orust, southwestern Sweden. *Sver. Geol. Under. Ser. C*, nr. 763: 1-36.
- Pastels, P. & Michot, J., 1975: Geochronologic investigations of the metamorphic terrain of southwestern Norway. *Nor. Geol. Tidsskr.*, 55: 111-134.
- Pedersen, S., Berthelsen, A., Falkum, T., Graverson, O., Hageskov, B., Maaløe, S., Petersen, J. S., Skjernaas, L. & Wilson, J. R., 1978: Rb/Sr-dating of the plutonic and tectonic evolution of the Sveconorwegian Province, Southern Norway. *ICOG Denver, U.S. Geol. Surv. Open-File rep.* 78, 701: 329-331.
- Rekstad, J., 1921: Eidsberg: De geologiske forhold innen rektangelkartet Eidsbergs område. *Norges geol. Unders.* 88: 1-76.
- Roddick, J. C. & Compston, W., 1977: Strontium isotopic equilibration: A solution to a paradox. *Earth Planet. Sci. Lett.* 34: 238-246.
- Skiöld, T., 1976: The interpretation of the Rb/Sr and K-Ar ages of late Precambrian rocks in south-western Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 98: 3-28.
- Steiger, R. H. & Jäger, E., 1977: Subcommittee on Geochronology: Convention on the use of decay constants in geo- and cosmochemistry. *Earth Planet. Sci. Lett.* 36: 359-362.
- Starmer, I. C., 1972: The Sveconorwegian regeneration and earlier orogenic events in the Bamble series. *Norges geol. Unders.* 277: 37-52.
- Starmer, I. C., 1977: The geology and evolution of the south-western part of the Kongsberg series. *Nor. geol. Tidsskr.* 57: 1-22.
- Touret, J., 1968: The Precambrian metamorphic rocks around the Lake Vegår (Aust-Agder, southern Norway). *Norges geol. Unders.* 257: 1-45.
- Versteve, A. J., 1975: Isotope geochronology in the high-grade metamorphic Precambrian of southwestern Norway. *Norges geol. Unders.* 318: 1-50.
- Welin, E. & Gorbatschev, R., 1976a: A Rb-Sr geochronological study of the older granitoids in the Åmål tectonic mega-unit, south-western Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 98: 374-377.
- Welin, E. & Gorbatschev, R., 1976b: The Rb-Sr age of the Håstefjorden granite and its bearing on the Precambrian evolution of south-western Sweden. *Precambrian Res.* 3: 187-195.
- Welin, E. & Gorbatschev, R., 1976c: Rb-Sr age of granitoid gneisses in the "Pregothian" area of south-western Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 98: 378-381.
- Welin, E. & Gorbatschev, R., 1978: Rb-Sr age of the Lane granites in south-western Sweden. *Geol. Fören. Stockh. Förh.* 100: 101-102.



# The Sveconorwegian structures of the Norwegian part of the Kongsberg–Bamble–Østfold segment

BJØRN HAGESKOV

GFF

Hageskov, B., 1980 10 15: The Sveconorwegian structures of the Norwegian part of the Kongsberg–Bamble–Østfold segment. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, Vol. 102, Pt. 2, pp. 150–155. Stockholm. ISSN 0016-786X.

The Kongsberg–Bamble–Østfold segment within the Sveconorwegian province is bounded by the Kristiansand–Bang shear zone and the Dalsland Boundary Thrust. The pre-Sveconorwegian basement rocks in this segment were involved in tectono-metamorphic reworking during the Sveconorwegian orogeny, which produced the main regional structures. These structures and opposite thrusting along the eastern and western margins of the segment suggest a large amount of Sveconorwegian crustal shortening in an E–W direction. □ *Structure, tectonics, crustal shortening, metamorphism, amphibolite facies, Sveconorwegian orogeny, Kongsberg–Bamble–Østfold segment, Kristiansand–Bang shear zone, Dalsland Boundary Thrust, Proterozoic, southeastern Norway, N5815 N6050 E1145 E0800.*

Bjørn Hageskov, Institut for almen Geologi, Københavns Universitet, Øster Voldgade 10, DK-1350 København K, Denmark; 5 March 1980.

The Sveconorwegian province of the Baltic Shield (Magnusson 1960; Kratz et al. 1968) has been involved in an orogeny – the Sveconorwegian orogeny – about 850–1200 Ma. A number of tectonic models have been proposed to explain the evolution of the province (Wynne-Edwards & Hassan 1970; Hjelmqvist 1973; Torske 1977; Berthelsen 1980). Several important features, such as high-grade metamorphism associated with development of multiple fold structures, formation of linear highstrain belts, thrusting, and intrusion of postkinematic granites suggest that the Sveconorwegian province has undergone a real orogeny, even though understanding of the province is in many ways fragmentary. (The ages referred in this paper are Rb–Sr whole-rock age determinations recalculated using a decay constant of  $1.42 \times 10^{-11} \text{ a}^{-1}$ .)

East of the Kristiansand–Bang shear zone (Fig. 1) the Sveconorwegian orogeny largely has the character of tectonic–metamorphic reworking of pre-Sveconorwegian rocks, and thus the onset of the orogeny has to be defined by changes in crustal conditions and crustal level. In the Bamble district the Sveconorwegian events are predated by an anorogenic period which ended with the injection of gabbroic bodies probably about 1200 Ma ago (Starmer 1972, 1977). In the Østfold district a quartz-feldspar porphyry dated at 1225 Ma (B. Hageskov & S. Pedersen, unpublished results)

apparently intruded to a shallow crustal level prior to the Sveconorwegian orogeny. At approximately the same time denudation took place in southwestern Sweden (Welin & Gorbatshev 1976; Skiöld 1976). The onset of the Sveconorwegian orogeny should therefore not be older than 1200 Ma, while the main orogenic deformation must have ended before the intrusion of the post-kinematic granites yielding ages between 980 and 850 Ma (Pedersen et al. 1978).

In the eastern part of the province, large N–S trending Sveconorwegian shear zones divide the Proterozoic crust into large segments (Magnusson et al. 1963; Berthelsen 1978). The westernmost of these segments is the Kongsberg–Bamble–Østfold segment (K–B–Ø segment) which is further subdivided by the Permian Oslo rift into the classic district of Kongsberg–Bamble and the Østfold district (Fig. 1). The major structural pattern of the Norwegian part of the K–B–Ø segment is summarised in the following.

## The Kongsberg–Bamble–Østfold segment

Geological and geochronological investigations show that the Proterozoic districts of Kongsberg, Bamble and Østfold have important similarities in their geological evolution in relation to both Sveconorwegian events and pre-

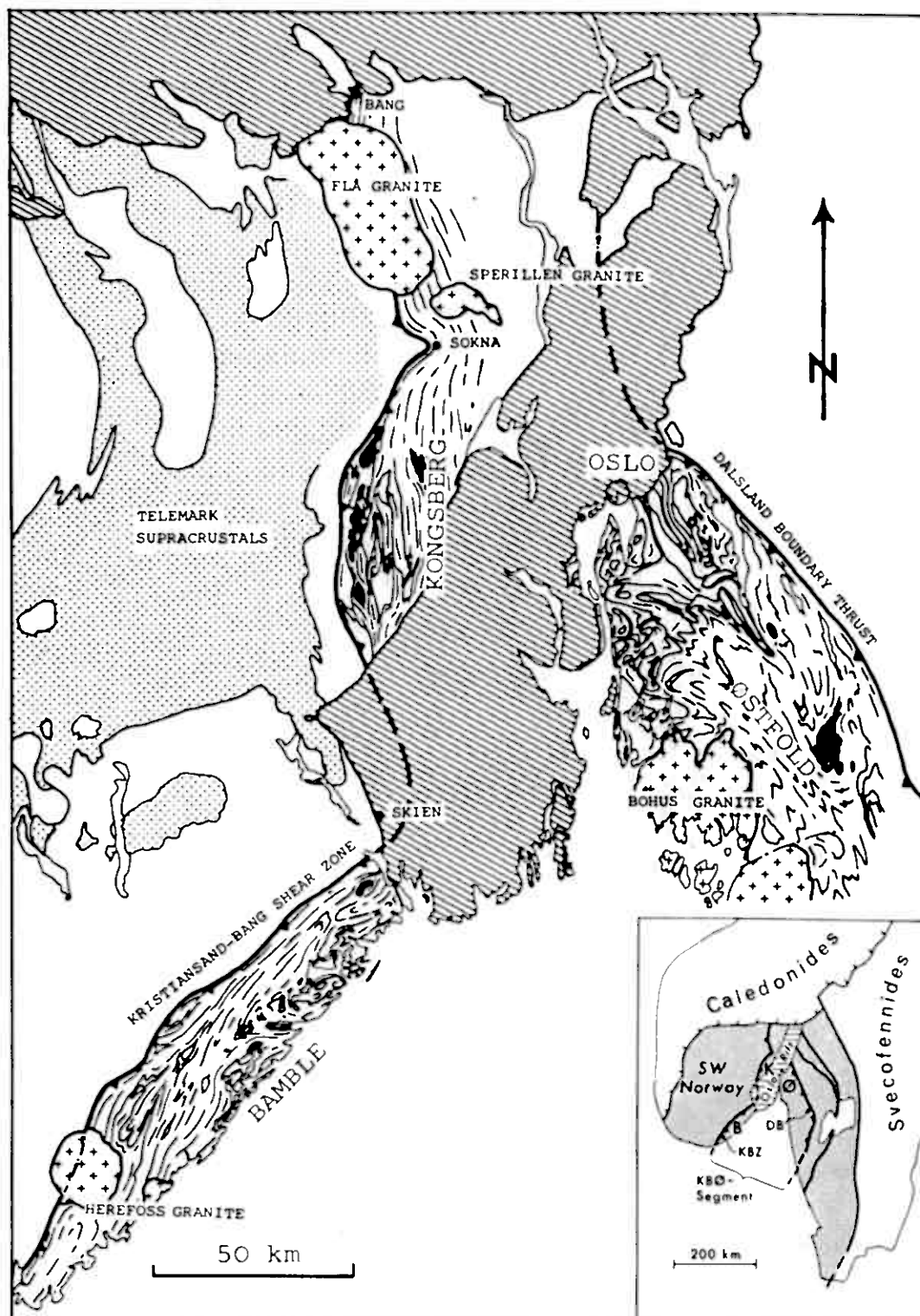


Fig. 1. Structural sketch map of the Kongsberg-Bamble-Østfold segment. The granites shown are postkinematic Sveconorwegian granites. The map is based on Høltedahl & Dons (1960), Elders (1963), Touret (1968), Starmer (1978), Dons & Jorde (1978) and Pedersen et al. (1978). The inset map shows the Sveconorwegian province (grey) and the major shear zones (fat lines), B = Bamble, K = Kongsberg, Ø = Østfold, DB = Dalsland Boundary Thrust, KBZ = Kristiansand-Bang shear zone.

Sveconorwegian evolution. The investigations suggest furthermore that the vast majority of rocks in the segment (except for the post-kinematic granites) are pre-Sveconorwegian and that the Sveconorwegian deformation and metamorphism (up to upper amphibolite facies) affected metamorphic and plutonic rocks formed between 1900(?) and 1200 Ma (e.g. Starmer 1977; Jacobsen & Heier 1978; Pedersen et al., 1978). In Kongsberg, Bamble and Østfold the oldest known rocks are supracrustals (greywackes, with major quartzites and basic vulcanites in Kongsberg and Bamble) deposited on an unknown basement, and postdated by ages of 1630 Ma (Østfold; Skjervaa et al. 1980), 1550 Ma (Kongsberg; Jacobsen & Heier 1978) and 1580 Ma (Bamble; O'Nions & Baadsgaard 1971).

The eastern boundary of the K-B-Ø segment is formed by a NW-SE trending and moderately SW-dipping Sveconorwegian shear zone (Skjervaa 1972) which has been followed into southwestern Sweden and named the Dalsland Boundary Thrust by Berthelsen (1978). Both Berthelsen and Skjervaa (personal communication, 1979) suggest thrusting from west towards east along this shear zone. In southeastern Norway no significant lithological and geochronological differences are found between the areas NE and SW of the thrust.

Structurally the southwestern Østfold area (SW of the thrust) is divided into three zones (Fig. 2): the Fjord zone (Hageskov 1971, 1978), the Vannsjø-Bunnefjorden zone and the Enebakk-Rakkestad zone. The Vannsjø-Bunnefjorden zone is characterised by large folds overturned to the south with E-W trending axial surfaces and fold axes plunging to W or WNW. These folds are superimposed on older folds with N-S trending axial surfaces, which probably postdate a granite yielding an intrusive age of 1325 Ma (B. Hageskov & S. Pedersen, unpublished results).

Towards the east in the Enebakk-Rakkestad zone the younger major folds of the Vannsjø-Bunnefjorden zone become compressed and the axial surfaces rotate towards parallelism with the general NW-SE trend of the Enebakk-Rakkestad zone. Otherwise the Enebakk-Rakkestad zone is characterised by folds with NNW-SSE trending axial surfaces and NNW plunging fold axes. Both Berthelsen (1978) and Marker (1977) have shown refolding of the fold structures known from the Vannsjø-Bunnefjorden zone. The remarkable conformity between the trend of the Dalsland Boundary Thrust and the main structures of the Enebakk-Rakkestad zone may

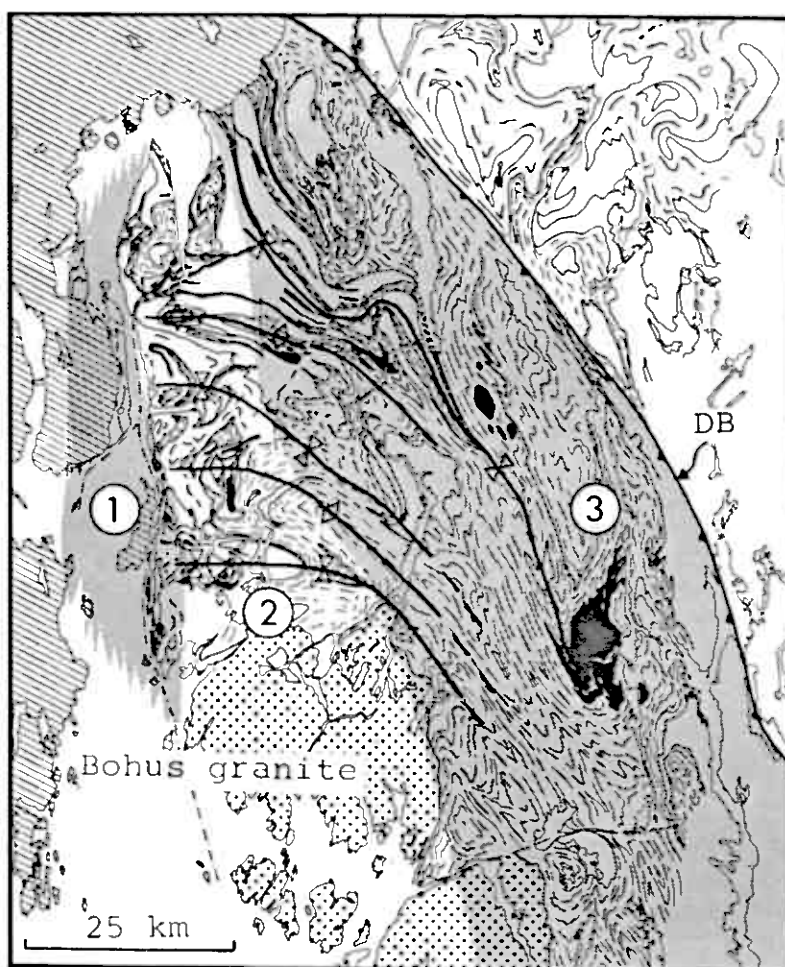
possibly point to a deformational relation between the thrust and the development of the Enebakk-Rakkestad zone. It is suggested that the Enebakk-Rakkestad zone evolved during the Sveconorwegian orogeny; at least the NNW-SSE structures, which are also seen just NE of the thrust, postdate a granitic orthogneiss NE of the thrust which has an intrusive age of 1270 Ma (Skjervaa et al. 1980).

Approaching the Fjord zone the structures of the Vannsjø-Bunnefjorden zone become strongly deformed and transposed into parallelism with the N-S trending Fjord zone. In this strongly deformed belt all older and newly generated structures are parallel to a N-S trending fabric. In the eastern part of the Fjord zone, tight to isoclinal folds with sheared limbs and N-S trending and moderate W-dipping axial surfaces suggest stretching in the N-S direction, but a much more pronounced stretching parallel to the W-plunging fold axes produced stretch lineation and some tubular folds. The structural situation in this part of the Fjord zone suggests E-W crustal shortening by means of thrusting from the west, with ductile shearing and main stretching parallel to the thrust movement. In the western exposed part of the Fjord zone the structural development is largely similar to that in the east, but the N-S trending fabric dips steeply to the west and the main stretch direction plunges to the north. Presumably the deformation in this part of the belt is related to a younger phase of the development of the Fjord zone. The Fjordzone deformation(s) took place in amphibolite facies and it is suggested that a Rb-Sr whole rock resetting age of 1015 Ma (B. Hageskov & S. Pedersen, unpublished results), is related to the Fjord zone events. The suggested intrusive age of 1225 Ma for a gneissified quartz-feldspar porphyry (B. Hageskov & S. Pedersen, unpublished results) predates the Fjord zone events.

The western boundary of the K-B-Ø segment is the Kristiansand-Bang shear zone separating the pre-Sveconorwegian basement from the lithologically quite different terrain of southwestern Norway (the Telemark-Agder region) characterised by the Telemark supracrustals (Dons 1960) which occur in a large area of acid plutonites and orthogneisses. Recent investigations (Pedersen et al. 1978) suggest that huge amounts of plutonites were added to the present crustal section in southwestern Norway during the Sveconorwegian orogeny. The significant difference between the southwest Norwegian basement area and the Kongsberg-Bamble area



Fig. 2. Structural map of Østfold. 1. Fjord zone; 2. Vannsjø-Bunnefjorden zone; 3. Enebakk-Rakkestad zone. Axial surfaces of the major folds in the Vannsjø-Bunnefjorden and their continuation into the Enebakk-Rakkestad zone are shown with broad lines. DB = Dalsland Boundary Thrust. (Based on map compiled by Asger Berthelsen.)



has been known for most of this century (cf. Barth & Dons 1960), and part of the Kristiansand-Bang shear zone, 'the Great Friction Breccia' from Kristiansand to the Sperillen granite, was established as the boundary by Bugge (1928). I also suggest that the real brecciated part of the Kristiansand-Bang shear zone disappears around the Sperillen granite but has found that the heavily sheared and blastomylonitic rocks of the shear zone continue to the north to Bang where they disappear beneath Caledonian thrusts.

The structural situation along the western margin of the K-B-Ø segment is very regular, but hits a complicated structural evolution. In Bamble a very distinct NE-SW trending belt of highly deformed and commonly banded gneisses is folded into tight to isoclinal folds with NE-SW trending axial surfaces steeply dipping to SE and fold axes plunging to NE and SW. NE-SW

elongated bodies of orthogneisses parallel the belt. Towards the coast the folds become less compressed and it appears that the NE-SW belt is superimposed on earlier fold structures described by Starmer (1978). In the Kongsberg district the structural situation is quite similar to that in Bamble, but the NE-SW belt here swings to N-S and dips steeply to the east. Both minor and major folds (Jøsang 1966) show N-S trending axial surfaces parallel to the belt, with axes plunging to the N or S. The major structural characteristics as well as lithological similarities suggest that Kongsberg and Bamble form parts of a strongly deformed linear belt showing a major late bend around Skien, as already indicated by Bugge (1936). This linear belt can be followed northwards along the shear zone and shows another late fold west of Sokna, which gives rise to a dip to the west in the northern part of the belt. As the pre- or early Sveconorwegian



- Hageskov, B., 1978: On the Precambrian structures of the Sandbukta-Mølen inlier in the Oslo Graben, SE Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 58, 69-80.
- Hjelmqvist, S., 1973: An old evolution and a young model. *Sveriges geologiska undersökning C* 686, 1-11.
- Holte Dahl, O. & Dons, J. A., 1960: Geologisk kart over Norge 1:1.000.000. *Norges Geologiske Undersøkelse* 208.
- Jacobsen, S. B. & Heier, K. S., 1978: Rb-Sr isotope systematics in metamorphic rocks, Kongsberg sector, south Norway. *Lithos* 11, 257-276.
- Jøssang, O., 1966: Geologiske og petrografiske undersøkelser i Modumfeltet. *Norges Geologiske Undersøkelse* 235, 1-148.
- Kratz, K. O., Gerling, E. K. & Lobach Zhuchenko, S. B., 1968: The isotope geology of the Precambrian of the Baltic Shield. *Canadian Journal of Earth Sciences* 5, 657-660.
- Killeen, P. G. & Heier, K. S., 1975: Radioelement distribution and heat production in Precambrian granitic rocks, southern Norway. *Det Norske Videnskaps-Akademi, I. Matematisk-Naturvitenskapelig Klasse NS* 35, 5-32.
- Magnusson, N. H., 1960: Age determinations of Swedish Precambrian rocks. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 82, 407-432.
- Magnusson, N. H., Lundqvist, G. & Regnéll, G., 1963: *Sveriges geologi*. 4th edition. 250 pp. Svenska Bokförlaget/Norstedts.
- Marker, M., 1977: *Linnekleppen Massivet i SØ-Norges präkambrium*. 253 pp. University of Copenhagen. [Unpublished thesis.]
- Morton, R. D., Batey, R. & O'Nions, R. K., 1970: Geological investigations in the Bamble Sector of the Fennoscandian Shield, south Norway. 1. The geology of eastern Bamble. *Norges Geologiske Undersøkelse* 263, 1-72.
- O'Nions, R. K. & Baadsgaard, H., 1971: A radiometric study of polymetamorphism in the Bamble Region, Norway. *Contributions in Mineralogy and Petrology* 34, 1-21.
- Pedersen, S., Berthelsen, A., Falkum, T., Graversen, O., Hageskov, B., Maaløe, S., Petersen, J. S., Skjerna, L. & Wilson, J. R., 1978: Rb/Sr-dating of the plutonic and tectonic evolution of the Sveconorwegian Province, southern Norway. *ICOG Denver, U. S. Geological Survey Open-file report* 78-701, 329-331.
- Selmer-Olsen, R., 1950: Om forkastninger og oppbrytningssoner i Bamble-Formasjonen. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 28, 171-191.
- Smithson, S. B., 1963: Granite studies I. A gravity investigation of two Precambrian granites in south Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse* 214B, 53-140.
- Skiöld, T., 1976: The interpretation of the Rb-Sr and K-Ar ages of late Precambrian rocks in south-western Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 98, 3-28.
- Skjerna, L., 1972: The discovery of a regional crush belt in the Ørje area, southeast Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 52, 459-461.
- Skjerna, L., Berthelsen, A. & Pedersen, S., 1979: Relationer mellom Rb-Sr dateringer og deformationsmønstre: Et eksempel fra SØ-Norge. 14. *Nordiske geologiske vintermøte, Bergen 1980, Abstracts, (Geolognytt, Norsk geologisk Forening, Medlemsblad* 13), p. 66. (Oslo.)
- Starmer, I. C., 1972: The Sveconorwegian regeneration and earlier orogenic events in the Bamble Series, south Norway. *Norges Geologiske Undersøkelse* 277, 37-52.
- Starmer, I. C., 1977: The geology and evolution of the southwestern part of the Kongsberg series. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 57, 1-22.
- Starmer, I. C., 1978: The major tectonics of the Bamble Series between Søndeledsfjord and Kilsfjord (Aust-Agder and Telemark). *Norges Geologiske Undersøkelse* 338, 37-58.
- Torske, T., 1977: The south Norway Precambrian region, a Proterozoic Cordilleran-type orogenic segment. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 57, 97-120.
- Touret, J., 1968: The Precambrian metamorphic rocks around the Lake Vegår (Aust-Agder, southern Norway). *Norges Geologiske Undersøkelse* 257, 1-45.
- Welin, E. & Gorbatshev, R., 1976: The Rb-Sr age of the Håstefjorden granite and its bearing on the Precambrian evolution of south-western Sweden. *Precambrian Research* 3, 187-195.
- Wynne-Edwards, H. R. & Hassan, Zia-ul. 1970: Intersecting orogenic belts across the North Atlantic. *American Journal of Science* 268, 289-308.



## THE CRYSTALLIZATION OF SIMPLE PEGMATITES IN THE MOSS AREA, SOUTHERN NORWAY

SVEN MAALOE

Maaloe, S.: The crystallization of simple pegmatites in the Moss area, southern Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, Vol. 54, pp. 149-167. Oslo 1974.

A brief description is given of the petrological relationships of the simple granite pegmatites of the Precambrian Moss area, southern Norway, and then an interpretation of their zoning, mineralogy and textural relationships on the basis of experimental investigations follows. The pegmatites crystallized under supercooled conditions, their large crystal size being governed by a separate gas phase (Jahns & Burnham 1958). Both these states came about because of a fall in the lithostatic pressure of a magma initially undersaturated with respect to water. The decrease in lithostatic pressure is assumed to have been a consequence of the intrusion of granite magma into dykes. It is suggested that graphic granite develops as a result of constitutional supercooling as explained in the text.

S. Maaloe, Institut for Almen Geologi, Københavns Universitet, Østervoldgade 5, 1350 København K, Denmark.

Pegmatites of granitic composition differ in several respects from the medium-grained granites. The crystals are large, often display a pronounced zoning, and may contain a relatively high content of rare minerals. A very conspicuous feature of granitic pegmatites is the centrally placed quartz core, which may extend throughout the pegmatite dykes or be locally present as lensoid bodies. In general the crystallization of a granite magma governed by thermodynamic equilibrium first yields one phase, then two, and finally three solid phases. The development of a quartz core is therefore not possible when crystals form in this manner. These features, and others, distinguish pegmatites from granites, so one may therefore expect to find differences in the crystallization conditions.

Interpretation of the crystallization conditions of pegmatite magma depends on how the zoning and textural relationships are interpreted. Here the manner of crystallization will be considered first, thereafter the mineralogical variations will be interpreted and compared with those governed by equilibrium crystallization. Finally the more detailed crystallization kinetic relations between the different minerals will be considered, in particular development of the graphic granite texture.

### Geological setting

The investigated pegmatites were classified as simple and exterior, and are situated 10-25 km south of a 120 km long and 30 km broad granite batholith in southeast Norway. The age of the granite is reported by Neuman (1960)

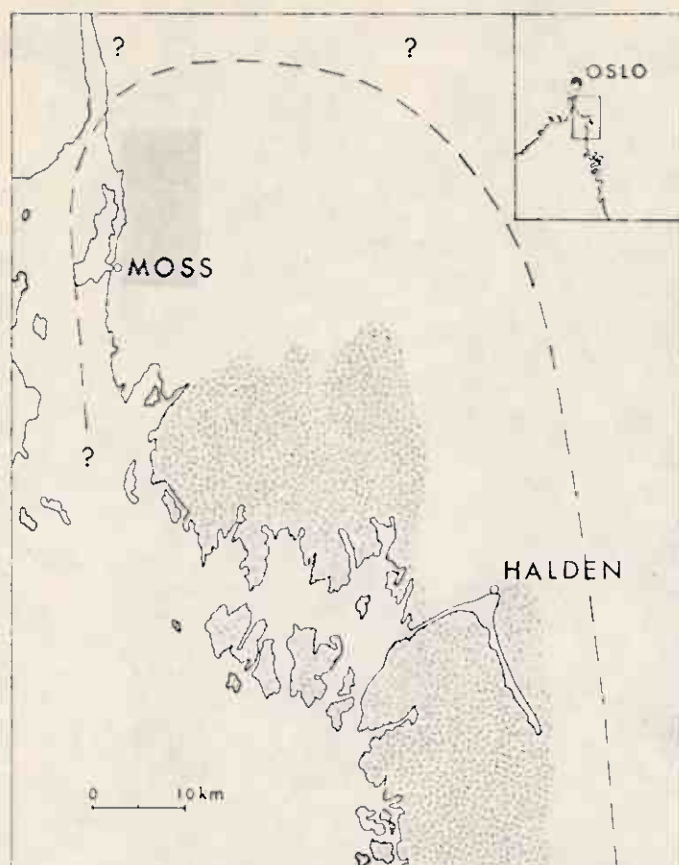


Fig. 1. Position of the investigated area. Stippled: exposed part of the granite batholith (the Ostfold Granite), dotted: the investigated area, stippled line: possible extension of the granite batholith below the surface.

as around 800 m.y. Geophysical investigations and field relations suggest that the batholith is tabular in form and is believed to continue at depth below the investigated area (Fig. 1) (Asklund 1947, Lind 1967, Ramberg & Smithson 1971). It should be emphasized, however, that Berthelsen's (1972, oral comm.) mapping of the Moss area suggests that the Bouguer anomalies should be cautiously interpreted, as the structure of the gneiss may have an important influence on the anomalies also. The interior pegmatites in the batholith are small (less than 1 m broad) and sparse, while those lying marginally and exterior may be up to 60 m broad and 1 km long. The general differences in size and frequency suggest that the marginal and exterior pegmatites are a different generation from those in the interior. This assumption is confirmed by the field relations at the contacts between granite and gneiss. The granite might well be completely devoid of pegmatites for hundreds of metres, while the overlying gneiss forming the roof of the batholith can be cut by closely-spaced dykes which appear to have been intruded synchronously with the



granite magma. Generally the pegmatites in the investigated area have intruded during one generation, as far as may be judged from the field relations, although three dykes have been observed showing multiple intrusion. The pegmatite dykes occur in isolated swarms and not as single dykes which are typical of anatectic pegmatites (Fig. 2). (Ramberg 1955). There is a narrow

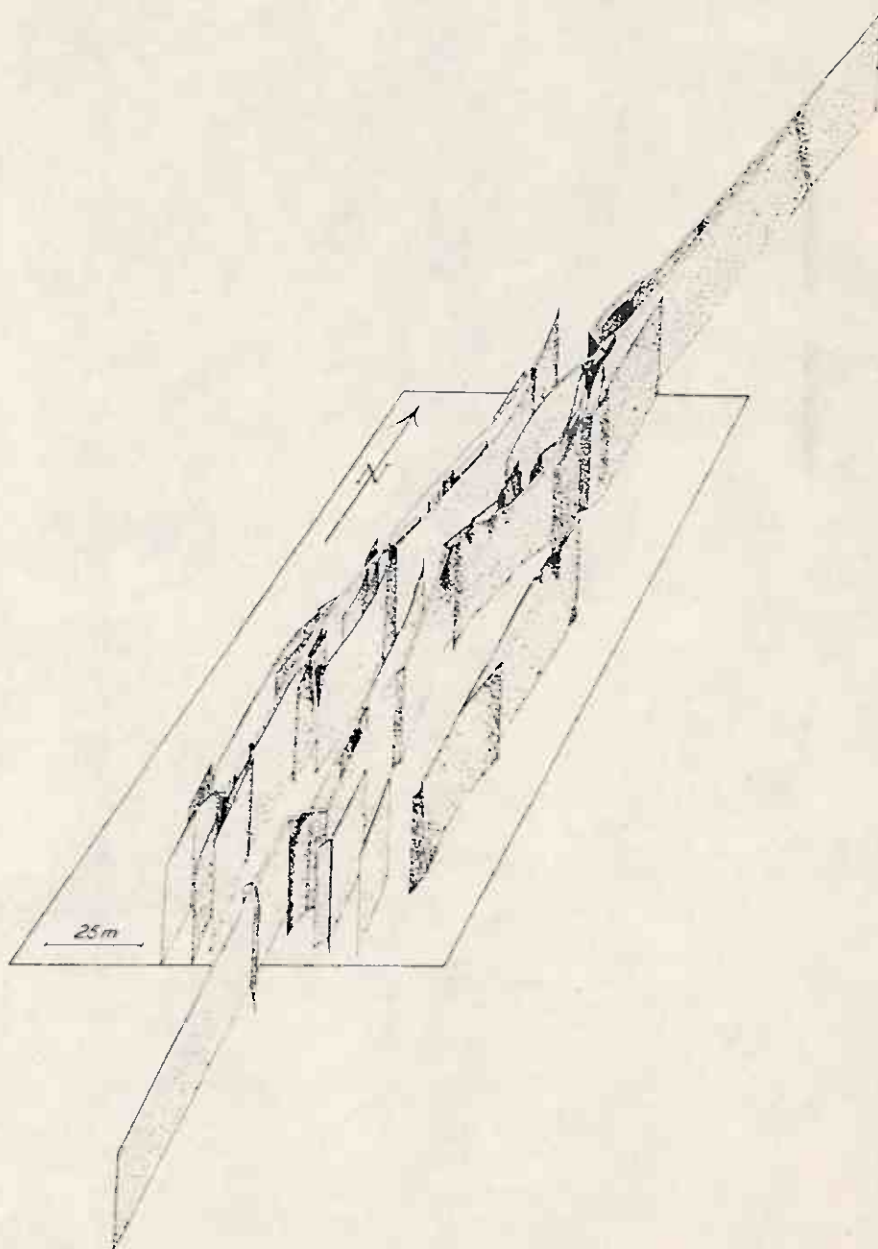


Fig. 2. A single dyke swarm showing the typical features of the swarms. The total dilation is largest at the central part of the swarm. Locality: 1 km east of the town of Moss.



zone of contact metamorphism (1-3 cm broad), where hornblende and biotite have chloritized, but felsic minerals are unaltered. The insignificant alteration suggests that the water content of the pegmatite magma was low, and that crystallization took place in a closed system.

### Mineralogy and textural relationships

The mineralogy of the pegmatites and aplites is simple. The pegmatites consist of the essential minerals perthitic microcline, plagioclase and quartz in granitic proportions according to the definition given by Streckeisen (1967). Muscovite, biotite, spessartite garnet and beryl are accessories although the last named is quite rare. The pegmatites consist of three zones: a very fine-grained contact zone a few centimetres broad, an intermediate zone constituting the main-part of the pegmatites, and a central core zone containing the quartz core

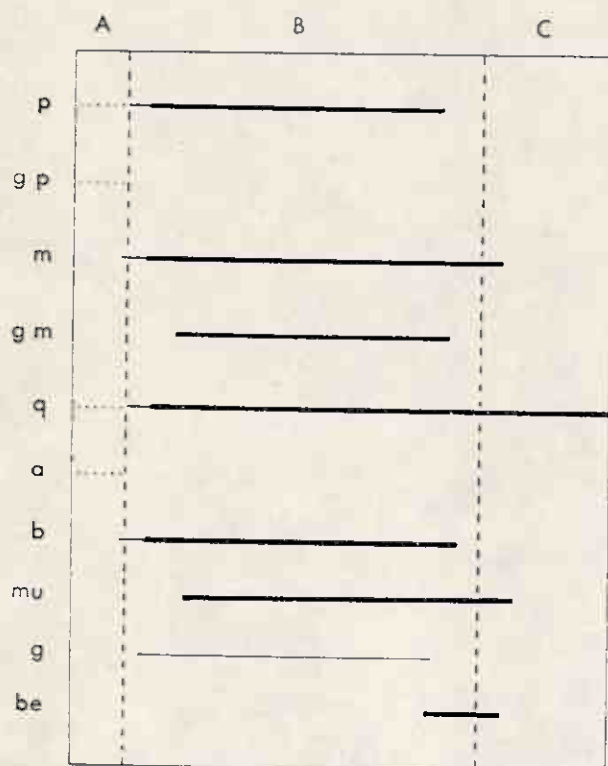


Fig. 3. The zoning displayed by most of the pegmatite dykes. A: contact zone, B: intermediate zone, C: central core zone. Signatures: dotted: fine-grained, thin line: medium-grained, thick line: coarse-grained. Abbreviations: p: plagioclase, g-p: graphitic plagioclase, m: microcline, g-m: graphitic microcline, q: quartz, a: apatite microlites, b: biotite, mu: muscovite, g: garnet, be: beryl. The crystallization of the pegmatites has occurred in a sedentary manner (see text). The zonal occurrence of a mineral therefore indicates the relative crystallization period of that mineral.

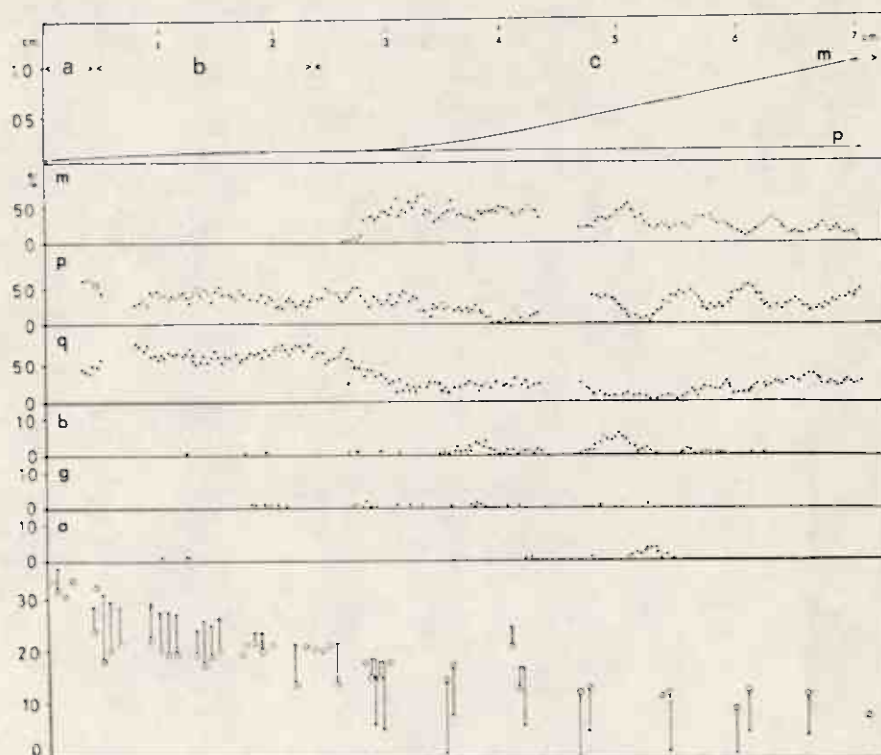


Fig. 4. The variations in crystal size, mineralogy and anorthite content as a function of distance from contact are shown (dyke no. 100). The represented variations are typical. Curves m and p in the top part of the diagram indicate the size variation for microcline and plagioclase respectively. In the middle part of the diagram, the dotted lines indicate the percentage distribution of minerals, m: microcline, p: plagioclase, q: quartz, b: biotite, g: garnet, a: apatite. The bottom of the diagram shows the variation in anorthite content. Circles indicate the composition of the cores of the plagioclase crystals, and the horizontal bars show the composition of the margins. Note the reverse in zonarity which takes place when microcline begins to occur.

and the surrounding microcline crystals (Fig. 3). The core zone does not occur in the smaller, less than 1 m broad dykes. But regardless of their thickness, all the dykes, whether pegmatites or aplites, have a characteristic contact zone about 1-3 cm broad. The zone is aplitic in texture and consists of only plagioclase and quartz (often in graphic intergrowth), and microscopic apatite microlites (Fig. 4). The transition between the contact zone and the proper pegmatoid intermediate zone is abrupt: the crystals change in size from about 1 mm to 1-5 cm over a distance of only 3 cm, while the intermediate zone itself has a rather constant crystal size. Simultaneously with the change in crystal size, microcline begins to occur (Fig. 4). The intermediate zones display conspicuous textural relationships: the microcline crystals, which average 5-10 cm in size, are constantly larger than plagioclase and quartz crystals by a factor of at least three and normally 10-25 by volume (Fig. 5). Microcline





Fig. 5. Pegmatoid texture, half natural size. Open dotted: microcline, dense dotted: quartz, open stipples: line-grained plagioclase, black: muscovite.

and quartz occur separately at the outer margin of the intermediate zone, while graphic microcline begins to occur 5-10 cm within the intermediate zone. The texture of the graphic microcline displays a characteristic variation with increasing distance from the contact: the distance between the microcline and quartz lamellae increasing towards the centre. The crystals of the essential minerals are anhedral, while biotite and especially garnet may be euhedral. The transition from the intermediate zone to the core zone is gradual, plagioclase ceases to occur and the microcline crystals become devoid of quartz inclusions. The quartz core is surrounded by 5-20 cm large microcline crystals which are euhedral towards it. The quartz core usually only consists of quartz, but muscovite and beryl may also be present.

The aplites also consist of microcline, plagioclase and quartz in granitic proportions, but differ in general from the pegmatites in not containing perthitic microcline and muscovite. The only accessory minerals are biotite and garnet. The aplites are very homogeneous rocks with a grain size of about 1 mm, and as they show no evidence of phenocrysts, one may suggest that the aplite magma intruded with a temperature at or above the liquidus temperature of the magma.



### Crystallization types

Given the original composition of the magma it is possible to determine the crystallization sequence from the phase diagrams of the granite system (Tuttle & Bowen 1958, James & Hamilton 1969). The actual distribution of the crystallized minerals, or the zoning of the pegmatites, however, depends on how crystallization proceeds. The crystals may be developed either as *fluentive* or *sedentary* crystals, defined here as follows. *Fluentive crystals* are formed by the homogeneous nucleation of crystals freely suspended in the magma. They are named *fluenterysts* and may be euhedral, but need not be so. *Sedentary crystals* are developed when the crystals grow out from the contact surfaces of the dykes towards the centre. They are developed by heterogeneous nucleation, and can not be completely euhedral. As the dyke cools progressively the sedentary crystals develop a common crystallization front moving towards its centre. When this happens the crystals are named *sedenterysts*. The two types of crystal may to some extent be compared with those displayed by the Skaergaard intrusion. The plagioclase crystals of the perpendicular feldspar rock are truly sedentary, while the *fluenterysts* may be compared with the *primocrysts* (cf. Wager & Brown 1968), which were formed as freely suspended crystals in the magma before accumulating on the bottom of the magma chamber. The *fluenterysts* differ from the *primocrysts* by remaining stationary in the magma.

Drawing a distinction between the two types is important when considering the crystallization of the pegmatites. A sedentary crystallization would give rise to a fractionation towards the centre of the dyke, and the sequence of crystallization may be elucidated from the zoning of the pegmatite. With *fluentive* crystallization no directive fractionation occurs, and no well-developed zoning may be expected other than a cryptic one, e.g. the anorthite content of plagioclase crystals may vary with the distance from the contact. In the investigated pegmatites, quartz and microcline crystals are anhedral and does not give any indication of the type of crystallization. The type of crystallization must therefore be deduced from other features, e.g. from the presence of crystallization fronts, from the orientation of the crystals, and from geochemical features such as the K/Rb ratios.

By sedentary crystallization abrupt changes in the crystallization conditions may give rise to discontinuous changes in the mineralogy or texture, thus indicating the position of the crystallization front at the time the change took place. By *fluentive* crystallization no such front could be developed. About 10% of the dykes in the investigated area consist of alternating aplite and pegmatite zones, which are subparallel, conformable with the contacts and symmetrically distributed in the dykes. The transitions between aplite and pegmatite zones are abrupt, the crystals changing in size from about 1 mm in the aplite zones to 1–10 cm in the pegmatite zones over a distance of 1–5 cm. If the zone nearest the contact is aplite, the boundary to the next pegmatite zone is even (Fig. 6a), but if the outermost zone is pegmatite the boundary



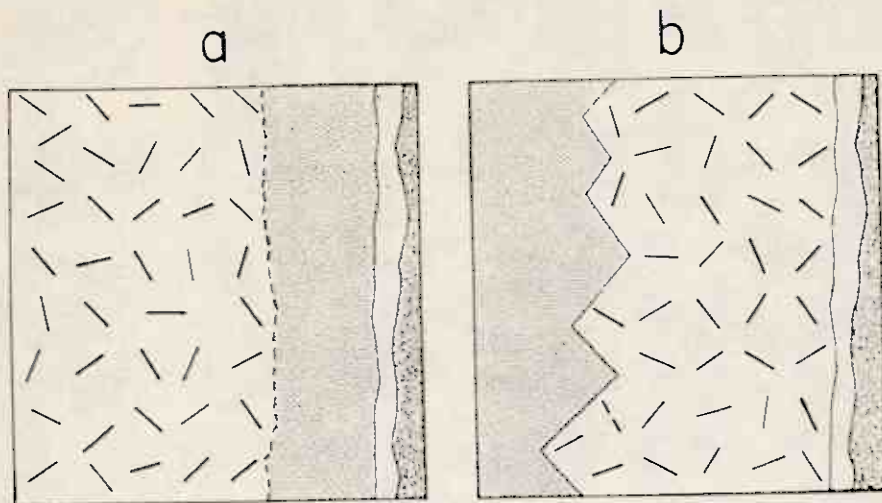


Fig. 6. Textural relationships between aplite and pegmatoid zones. Crystallization proceeds from right to left (see text). Open stippled: pegmatoid zone, medium dotted: aplite zone, light dotted: aplite contact zone, dense dotted: sidewall.

is determined by the shape of the pegmatoid crystals and becomes irregular with a jagged appearance (Fig. 6b). This difference may be understood if one assumes that the outermost zone is developed before the inner zones, since the structure of the boundary is determined by the outermost zone. Accepting this explanation the boundaries between the aplite and pegmatite zones represent crystallization fronts, and since such fronts may be developed only by sedentary crystallization, it may be concluded that the main part of the pegmatite, i.e. the minerals microcline, plagioclase and quartz, has crystallized in a sedentary manner. In many of the dykes crystals at the contact grow with an orientation perpendicular to it, and increase in size towards the centre. This feature represents further evidence of sedentary growth. Seden-

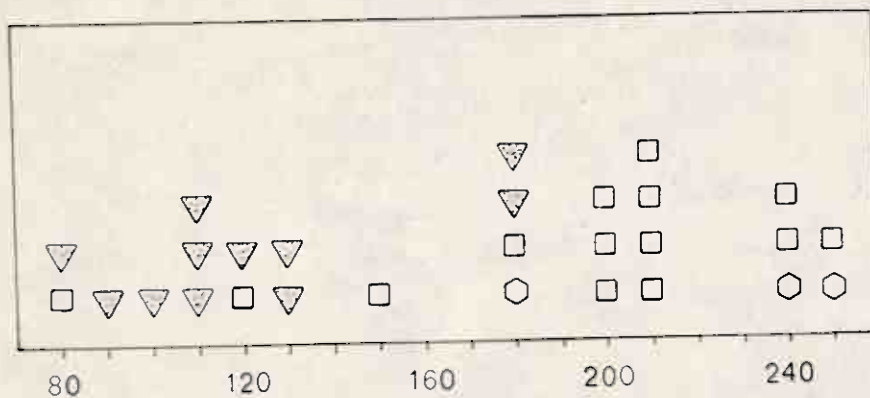


Fig. 7. Histogram showing the distribution of K/Rb ratios. Hexagons: granite, squares: aplite, triangles: microcline crystals from pegmatite cores. Ordinate: number of analyses with a given K/Rb ratio.

tary crystallization may give rise to a fractionation towards the centre of a dyke. The microcline crystals near the centre of the dykes should therefore display lower K/Rb ratios than the average ones. The K/Rb ratios for granites, aplites and for microcline crystals from near the quartz cores are shown in Fig. 7; the lower ratios for microcline crystals suggest a sedentary growth.

When crystallization proceeds with a temperature gradient, a planar interface is the most stable shape between liquid and solid phase (Chalmers 1964). Consequently the well-defined crystallization fronts observed in the dykes are in accordance with theoretical considerations. Since sedentary growth has occurred, the successive zones in a pegmatite dyke represent successive stages of the crystallization. This result allows the crystallization sequence to be investigated, and if the original compositions of the pegmatite magma is known and the thermodynamic equilibrium has been maintained, the zonal variation of a pegmatite may be predicted.

### Composition of the pegmatite magma

Determination of the composition of the pegmatites is complicated by several factors. The texture and mineralogy of a single dyke may be quite constant,

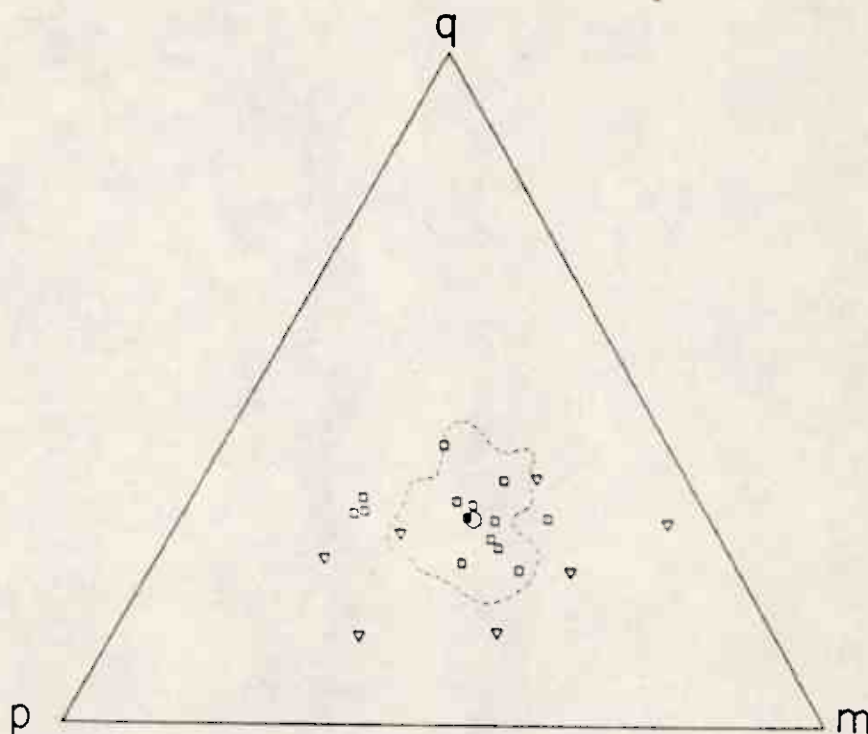


Fig. 8. Modal distribution of granites, aplites and pegmatites in the system plagioclase-microcline-quartz. Granite analyses (41) are within stippled area. Hexagon: average of granite analyses, squares: aplite, black squared: average of aplites, triangles: pegmatite. 38 granite analyses are from Aiklund (1947).



but the proportions between the minerals vary too much along the strike for a single analysis to be representative of the whole dyke. A reliable modal analysis is possible only on fresh and flat surfaces, so out of 250 absorbed dykes only seven were found suitable for modal analysis. As shown in Fig. 8, the composition of the pegmatites shows considerable scattering, and they have a lower content of quartz than both granites and aplites. The analyses were made on relatively narrow dykes which may represent early solidified and differentiated parts of the pegmatite magma. The central parts of the pegmatite dykes contain quartz cores, and the early solidified parts of the dykes are therefore depleted in the  $\text{SiO}_2$  component. The determined pegmatite compositions are therefore not representative of the composition of the pegmatite magma.

According to Jahns & Burnham (1969) the textural difference between aplites and pegmatites can be assumed to be determined by the absence or presence of a separate gas phase. Accepting this relationship the same type of magma may in a given area develop both aplites and pegmatites. Modal analysis of aplites are shown in Fig. 8 together with data on the granite. The average is nearly coincident with the granite average, in accordance with the previous assumption of an undifferentiated relationship between aplites, pegmatites and the granite. An exact determination of the composition of the pegmatite magma is impossible, but the close average for granites and aplites may be regarded as representative of the pegmatite magma.

### *Zoning*

The average aplite contains 31.3% plagioclase, 35.0% microcline and 30.3% quartz. As the plagioclase has a composition of about An 15%, the aplites contain 4.8% anorthite, and the composition may be plotted with a good approximation in the An 5% plane in the system Ab-An-Or-Q- $\text{H}_2\text{O}$  plane, which has been investigated by James & Hamilton (1969) at 1000 bars water pressure. The water content of the pegmatite magma was not necessarily especially high. The value may have been similar to that of the granite magma, as the granite magma forming the pegmatites intruded synchronously with the magma forming the batholite. The value of 1000 bars water pressure is assumed for the present calculation, but the results are not greatly influenced by the choice of water pressure. The albite content of the perthitic microcline is 16% and has been taken into consideration in the calculation below. Starting with a total amount of 100 g magma of aplitic composition, the zonarity may be calculated. The initial composition in the An 5% plane is  $(\text{Ab}_{35.3}\text{Or}_{31.7}\text{Q}_{33.0})$ . As seen from Fig. 9 such a composition first crystallizes plagioclase until the intersection point at  $(\text{Ab}_{23.2}\text{Or}_{37.8}\text{Q}_{39.0})$  is reached, after which plagioclase is joined by Al-feldspar. Finally plagioclase, quartz and Al-feldspar crystallize together at  $(\text{Ab}_{22.0}\text{Or}_{36.0}\text{Q}_{42.0})$ . The resulting zonal variation is shown in Fig. 10e and should be compared with observed zonarities shown in Fig. 10a, b, c, d. In all the observed cases two solid phases crystallized immediately after the intrusion followed soon after

by microcline. Consequently it can clearly be seen that any theoretical predictions based on equilibrium crystallization are inconsistent with the observations. At least two, and probably three phases were below the solidus temperature as soon as crystallization began, and this could only have been possible by supercooled crystallization. Crystallization of the pegmatite dykes concluded with a phase (a quartz core) when the dykes are at least 1 m broad giving the crystallization sequence of 2-3-1 solid phases: in contrast to thermodynamically governed crystallization which, whether fractionated or not, gives a sequence of 1-2-3 stable solid phases. The pegmatite magma originating from the granite magma must therefore have been below the solidus temperature at or just after the intrusion. In contrast, the temperature of the aplite magma was suggested above the liquidus temperature.

#### *Zonarity of plagioclase*

The supercooled crystallization is further illustrated by the zonarity of the plagioclase, which in general varies in a remarkable manner as a function of distance from contact (Fig. 4). The shape of the liquidus and solidus curves for the albite-anorthite system does not change essentially from one to 5000 bars water pressure (cf. Bowen 1913, Yoder et al. 1957). The inverse zonarity cannot therefore be explained by pressure variations. This type of zonarity

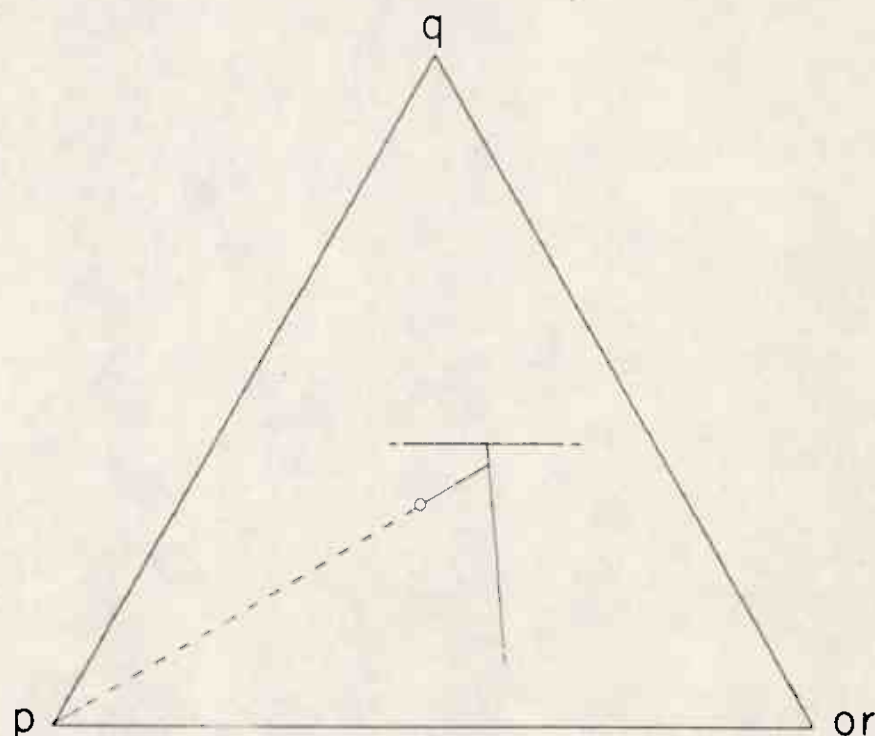


Fig. 9. The system: An-An-Or-Q-H<sub>2</sub>O in the An 5% plane at 1000 bars water pressure, circle: average of aplite analyses.



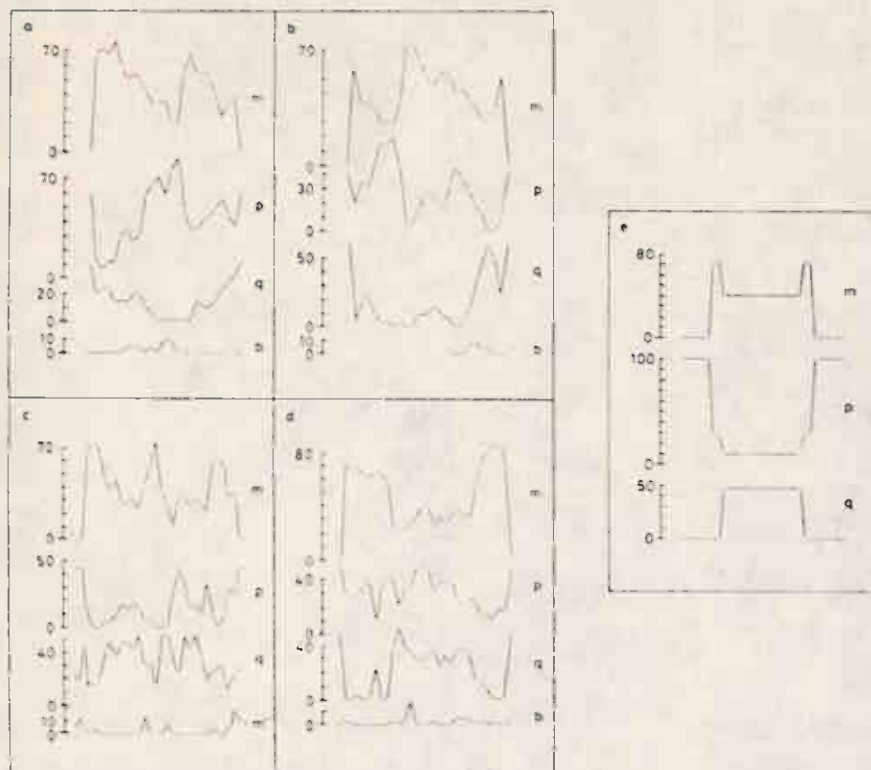


Fig. 10. Observed (a, b, c, d) and calculated zonarities: p: plagioclase, m: microcline, q: quartz, b: biotite, m': muscovite. The analyses were carried out as proposed by Berthelsen (pers. comm.) by counting parallel to the contact. Between 600 and 800 points were counted for each of the diagrams.

is only possible by supercooled crystallization in a magma of constant composition. The typical variations shown in Fig. 4 may be explained somewhat speculatively as follows. The changes in zonarity could be due to the relationship between the cooling and crystallization velocities. The first crystals at the very contact may have crystallized at or near equilibrium – area a (Fig. 4) – just after the intrusion of the magma. The temperature falls very rapidly at the contact of a dyke (Jaeger 1968), and the next crystals to form therefore crystallizes with a lower anorthite content than the first ones – area b; but as crystallization advances under supercooled conditions, the temperature around these crystals rises and the anorthite content with it. As the temperature cannot go above the liquidus temperature, the anorthite content at the margins of the crystals cannot be greater than at a. This condition is fulfilled in all the investigated cases. The temperature falls more slowly away from the contact and crystallization is therefore relatively fast in relation to that of cooling, so that crystals with normal zonarity develop – area c. The fine grained texture of the contact zones gives the appearance of chilled border zones. The supercooled crystallization of these zones provides evidence of a



supercooled crystallization of the pegmatite magma from the beginning of its crystallization.

### Cause of supercooled crystallization

If the present explanation for the modal and cryptic zonarity is accepted, one may ask why the pegmatite magma crystallized by supercooled conditions. Experiments by Burnham & Jahns (1958) indicate that pegmatoid textures are developed in the presence of a separate gas phase. Two processes may cause the development of a separate gas phase in a granite magma initially

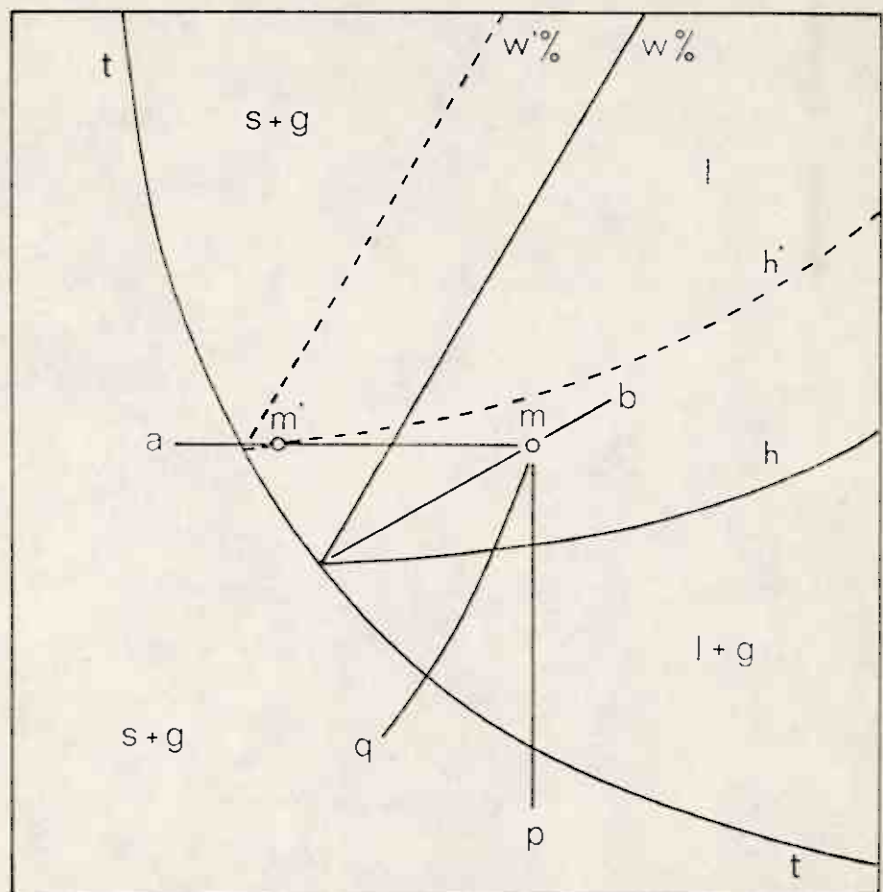


Fig. 11. P-T diagram showing the conditions for aplite and pegmatite development by fractionation (stipples) and decrease in pressure (full-drawn line), partly from Fyfe (1970). Symbols: m: initial condition of the magma, t: the ternary minimum curve for the water-saturated granite system, w: the solidus curve for a magma containing w% water, h: the water pressure in a magma containing w% water, b: this line separates the P-T fields for aplite and pegmatite development, m-a: aplite crystallization, m-p: pegmatoid crystallization, m-q: pegmatoid crystallization by a simultaneous fall in temperature and lithostatic pressure.

undersaturated with respect to water. Recent experiments by Piwinski (1968) and Robertson & Wyllie (1971) suggest that granitic magmas in general crystallized by an undersaturated water content (Wyllie 1971). An undersaturated granite magma such as *m* (Fig. 11) may become supersaturated by either an enrichment of water by differentiation (Jahns & Burnham 1969) or by a decrease in lithostatic pressure. By differentiation the temperature of the magma decreases simultaneously with the increasing water content. The *P-T* conditions for the magma move along the line *m-m'*, while the water content increases above  $w'\%$ . The magma will vesiculate as soon as the water content is above  $w'\%$ , and a pegmatoid crystallization condition has been obtained.

The field relations in the investigated area as well as the coincidence in the compositions of aplites and granites do not suggest that the pegmatites developed from a differentiated granite magma. Vesiculation of an undersaturated granite magma may occur also if the lithostatic pressure is lowered below the hydrostatic pressure. With a decrease in lithostatic pressure, an undersaturated magma such as *m* will become supersaturated with respect to water when the lithostatic pressure is lowered below the saturation curve *h*. If the lithostatic pressure decreases further the *P-T* conditions of the magma reach point *p*. After crossing the curve *t*, supercooled crystallization occurs in an already vesiculated magma, and the crystallization conditions for the investigated pegmatites have been obtained. The required fall in the lithostatic pressure may have come about when the granite magma intruded fractures in the gneiss overlying the batholith. A sufficient fall in lithostatic pressure may therefore develop both vesiculation and supercooled crystallization conditions.

### Kinetics of crystallization

The final texture of a crystallizing mixture of solid phases is determined by two independent processes – nucleation and growth. The relative importance of these two processes must be estimated as far as possible in order to explain the texture of the pegmatites or any other rock.

In the aplites all the minerals have about the same crystal size (1 mm), while in the pegmatites the microcline crystals are consistently larger than the other minerals. The texture of the aplites and pegmatites therefore differ by two phenomena: (1) the crystal size of the pegmatites is larger than that of the aplites and (2) the crystal size of microcline is larger than that of the other minerals in the pegmatites, while the crystal size of microcline in the aplites is similar to that of the other minerals. The pegmatoid crystallization condition – the vesiculation of the magma – therefore not only results in a large crystal size in general; but especially favour the development of large microcline crystals. The contact zones of both aplites and pegmatites consist entirely of fine-grained plagioclase and quartz. After the initial crystallization of the contact zones, plagioclase, quartz and microcline must have the same



crystallization kinetic properties by normal crystallization conditions, as they have about the same crystal size in both aplites and granites. The presence of plagioclase and quartz in the contact zones should therefore not be attributed to a high nucleation velocity in general, but to a higher nucleation velocity than that of sanidine in supercooled conditions (sanidine inverts to microcline). The larger amount of single plagioclase and quartz crystals in the pegmatites is therefore because of the relatively larger nucleation velocity of these two minerals than that of sanidine in supercooled conditions. The relatively large crystal size of microcline in the pegmatites is therefore governed by a slow nucleation velocity and a high growth velocity. The growth velocity is mainly determined by diffusion, so consequently potassium and sodium ions should have a high diffusion velocity in pegmatoid crystallization conditions. The experimental investigations by Burnham & Jahns (1958) indicate that sanidine actually crystallizes with a larger crystal size than the other minerals in the presence of a separate gas phase. This is in accordance with the experimental works by Orville (1963) and Adams (1968), which indicate that the solubility of potassium and sodium in a gas phase is high, while that of calcium is low. The large crystal size of microcline in relation to that of plagioclase may thus be due to the high solubility of sodium and potassium in a separate gas phase, where the diffusion rates are high compared to a silicate melt.

### Origin of graphic granite

The pegmatites contain two types of graphic granite. The contact zones have exclusively a graphic plagioclase, while the pegmatoid zones have exclusively the well known graphic microcline. The texture of the graphic microcline varies in a systematic manner with the distance from the contact. At the nearest point to the contact, graphic microcline consists practically entirely of aphanitic tabular lamellae of microcline and quartz. Towards the centre of the dyke, the distance between lamellae gradually becomes larger. When it is about 1-1 cm, the texture changes with the quartz lamellae becoming acicular inclusions with a hexagonal cross-section in the microcline. Further inside the dykes the inclusions first become cone shaped and then form lumpy masses in the microcline, after which the two minerals crystallize separately with a crystal size of about 5 cm. Just before the quartz core, microcline occurs without quartz inclusions as well as quartz is totally absent between the microcline crystals, while microcline is absent from the core. On the whole there is a gradually increasing separation of the two minerals with distance from the contacts.

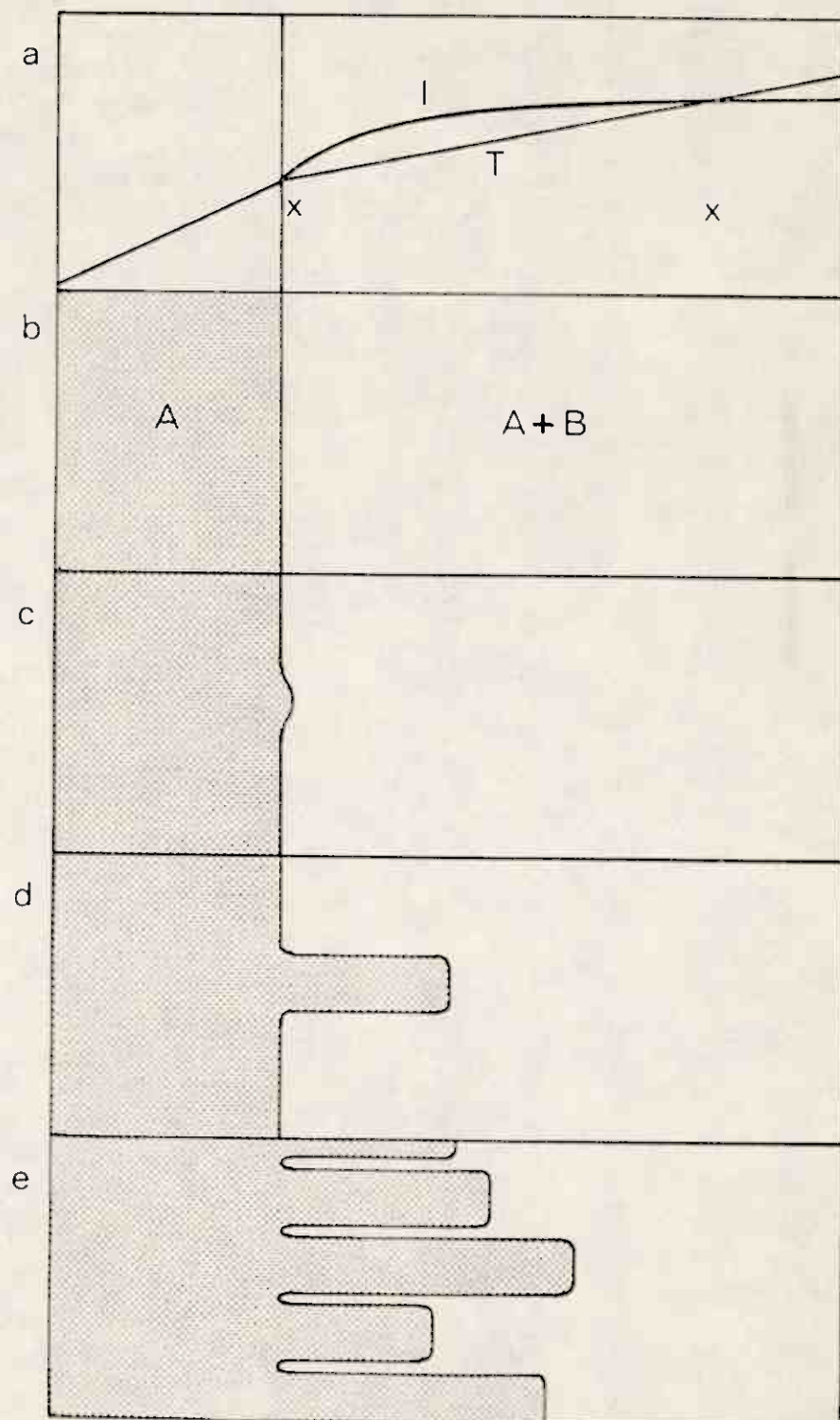
The origin of graphic granite has been explained in various ways. Brögger (1881), who first investigated the pegmatites in the Moss area, proposed, on textural grounds, that the crystallization of microcline and quartz had proceeded simultaneously. This origin was later doubted and a replacement theory was



proposed by several authors (cf. Jahns 1955). Experimental work (Schloemer 1962) has supported Brögger's ideas, and further the combination striations seen on the lamellae is evidence of simultaneous growth. As a result of experimental work, Rutter & Chalmers (1953) found that the development of cellular substructures, identical to graphic ones, was by constitutional supercooling. A necessary condition for the occurrence of constitutional supercooling is that the melt must consist of at least two components, and that the crystallization must proceed along a temperature gradient. Both these conditions are fulfilled for the pegmatite magma crystallizing in a dyke. Imagine a binary melt consisting of two components A and B, with A being the first to crystallize. The situation is shown in Fig. 12. As A crystallizes the amount of B in the melt increases in front of the interface, and independently of the distribution coefficient the liquidus temperature in front of the interface would fall in relation to the liquidus temperature in a greater distance (a). The liquidus temperature at the interface is thus lower than in the bulk liquid. The system is stable at the two points x and x', but between these points the system is supercooled as the actual temperature is lower than the liquidus temperature. If a small perturbation occurs as shown on (c), this would grow further inside the liquid and make a protuberance (d). The protuberance could grow until point x' where equilibrium would once more be obtained. The accumulation of B around the protuberance retards solidification in this region and consequently it cannot expand laterally. In a natural system several perturbations will occur and the protuberances will develop beside one another (e). The ideal form of the protuberances is lamellar, but the melting entropy and the cooling velocity have an important influence on the texture of the crystallizing system. Investigations by Hunt & Jackson (1966) and Kerr & Winegard (1967) have shown that if both solid phases have a low melting entropy the graphic structures will be lamellar, and if one of the phases has a high and the other a low melting entropy, the structures will be more irregular. When both phases have a high melting entropy they will crystallize separately. The later condition also favours a euhedral habit of the crystals. The actual components have the following melting entropies (Robie & Waldbaum 1968): quartz = 0.976 cal/K<sup>o</sup>mol; sanidine = 9.980 cal/K<sup>o</sup>mol; albite = 9.740 cal/K<sup>o</sup>mol. The feldspars have melting entropies which are about ten times higher than those of quartz. From these figures one would expect sanidine and plagioclase to crystallize separately, as is always the case, and the differences between the melting entropies of feldspar and quartz indicate that graphic textures are possible, in accordance with the occurrence of both graphic microcline and plagioclase. Small temperature gradients favour acicular rather than lamellar textures (Hunt 1968), in accordance with the occurrence of acicular

Fig. 12. Development of graphic textures. Solidification proceeds from left to right. Stippled: solidified A component, white: liquid mixture of A and B component, 1: liquidus curve for A in melt, T: temperature of solid and liquid. The liquidus temperature for A increases in front of A, as a result of the increasing amount of B in front of A.





textures further inside the dykes than lamellar ones. It was demonstrated from different conditions by Jackson & Chalmers (1963) and Tiller (1958), that the width of the lamellae is proportional to  $R^{-1/2}$ , where  $R$  is the velocity of the crystallization front. This relation further supports the development of graphic granite by constitutional supercooling, as the width at the contacts is less than a millimetre and from  $\frac{1}{2}$  to 1 cm in the central parts of the dykes.

If the cooling velocity is low enough, a complete separation of the two components may occur, as seen in the case of the quartz core. As discussed above, the marginal position of microcline in relation to quartz along the core is due to the high crystallization velocity of microcline. The generally euhedral habit of microcline towards the quartz core may be caused by the relatively high melting entropy of sanidine. Plagioclase occurs in the contact and intermediate zones, but has not been observed with microcline in the core zone (Fig. 3). The development of crystals by supercooled crystallization conditions depends on kinetic properties; the relatively early crystallization of plagioclase may therefore be due to the high nucleation velocity by supercooled conditions.

*Acknowledgements.* — The author is greatly indebted to Professor A. Berthelsen for his encouragement, inspiration and many valuable suggestions. Prof. H. Sørensen, Dr. C. K. Brooks and Dr. N. B. W. Harris kindly commented on the paper. The author was introduced to the area by Dr. E. Skou-Jensen, and discussed the paper with T. Haaland and S. Petersen. The author was introduced to atomic absorption and X-ray fluorescence methods by Dr. O. Larsen and Dr. E. Leonardsen.

November 1972

#### REFERENCES

- Adams, J. B. 1968: Differential solution of plagioclase in supercritical water. *Am. Mineral.* 53, 1603–1613.
- Asklund, B. 1947: Svenska stenindustriområden. *Sveriges Geologiska Undersökning Ser. C*, 479.
- Bowen, N. L. 1913: The melting phenomena of plagioclase feldspars. *Am. J. Sci.* 35, 577–599.
- Brøgger, W. C. 1881: Nogle bemærkninger om pegmatitgangene ved Moss og deres mineraler. *GFF* 5, 354–387.
- Burnham, C. V. & Jahns, R. H. 1958: Experimental studies of pegmatite genesis: the solubility of water in granitic magmas (Abstract). *Bull. Geol. Soc. America* 69, 1544. See also Wyllie, P. J. 1963.
- Chalmers, B. 1964: *Principles of Solidification*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 319 pp.
- Fyfe, W. S. 1970: Some thoughts on granitic magmas. In Newall, G. & Rast, N. (eds.) *Mechanism of Igneous Intrusion*. Geol. Jour. Spec. Issue 2, 201–216.
- Hunt, J. D. 1968: Developments in eutectics. *J. Cryst. Growth* 3–4, 82–91.
- Hunt, J. D. & Jackson, K. A. 1966: Binary eutectic solidification. *Trans. metall. Soc. AIME., Metallurgy Society* 236, 843–852.
- Jackson, K. A. & Chalmers, B. 1963: Unpublished; referred to in, Hurlé, D. T. J. Mechanism of growth of metal single crystals from the melt. *Prog. Mat. Sci.* 10, 79–147.
- Jaeger, J. C. 1968: Cooling and solidification of igneous rocks. In Hess, H. H. & Poldervaart, A. (eds.) *Basalts*. Interscience Publishers, New York, 503–536.
- Jahns, R. H. 1955: The study of pegmatites. *Econ. Geology* 50, 1025–1130.
- Jahns, R. H. & Burnham, C. W. 1969: Experimental studies and pegmatite genesis I. *Econ. Geology* 64, 843–864.
- James, R. S. & Hamilton, D. L. 1969: Phase relations in the system  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8\text{--KAlSi}_3\text{O}_8\text{--CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7\text{--SiO}_2\text{--H}_2\text{O}$  at 1 kilobar water pressure. *Contr. Miner. and Petrol.* 21, 111–141.



- Kerr, H. W. & Vinegard, W. C. 1967: Eutectic solidification. *J. Cryst. Growth*, 3-4, 179-182.
- Lind, G. 1967: Gravity measurements over the Bohus granite in Sweden. *GFF* 88, 542-545.
- Neumeier, H. 1960: Apparent ages of Norwegian minerals and rocks. *Nor. Geol. Tidsskr.* 40, 173-191.
- Orville, P. M. 1963: Alkali ion exchange between vapor and feldspar phases. *Am. J. Sci.* 261, 201-237.
- Pirwinski, A. J. 1968: Experimental studies of igneous rock series: central Sierra Nevada batholith, California. *J. Geol.* 76, 548-570.
- Ramberg, H. 1956: Pegmatites in West Greenland. *Bull. Geol. Soc. America* 67, 185-214.
- Ramberg, I. B. & Smithson, S. B. 1971: Gravity interpretation of the southern Oslo graben and adjacent precambrian rocks, Norway. *Tectonophysics* 11, 419-431.
- Robertson, J. K. & Wyllie, P. J. 1971: Experimental studies on rocks from the Deboullie Stock, Northern Maine, including melting relations in the water-deficient environment. *J. Geol.* 79, 549-571.
- Robie, R. A. & Waldhaug, D. R. 1968: Thermodynamic properties of minerals and related substances at 298.15°K (25°C) and one atmosphere (1.013 bars) pressure and higher temperatures. *Geol. Surv. Bull.* 1259, 1-256.
- Rutter, J. W. & Chalmers, B. 1953: A prismatic substructure formed during solidification of metals. *Can. J. Phys.* 31, 15-39.
- Streckeisen, A. L. 1967: Classification and nomenclature of igneous rocks. *Neues Jahrb. Miner. Abh.* 107, 144-214.
- Tiller, W. A. 1958: Liquid metals and solidification. *Am. Soc. Met., Cleveland*, 276-296.
- Tuttle, O. F. & Bowen, N. L. 1958: Origin of granite in the light of experimental studies in the system  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8\text{-KAlSi}_3\text{O}_8\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ . *Geol. Soc. America Mem.* 74, 1-153.
- Wager, L. R. & Brown, G. M. 1968: *Layered Igneous Rocks*. Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, 588 pp.
- Wyllie, P. J. 1963: Applications of high pressure studies to the earth sciences. In Bradley, R. S. (ed.) *High Pressure Physics and Chemistry*. Academic Press, London, 1-89.
- Wyllie, P. J. 1971: Experimental limits for melting in the earth's crust and upper mantle. *Geophys. Monog. Ser.* 14, 279-301.
- Yoder, H. S., Stewart, D. B. & Smith, J. R. 1957: Ternary feldspars. *Carnegie Inst. Washington Pub.* 56, 206.

P R O S J E K T   M I N G E

Ø S T F O L D

ARBEIDRAPPORT FRA SESONGEN 1980





Ewald Triller  
Gundhofstr. 10  
D-6000 Frankfurt a.M. 71

4.12.1980

Herrn Dr. Johann Heim  
Folldal Verk A/S  
Rusellökveien 26  
N-Oslo 2

Betr.: 1. Tätigkeitsbericht 1980  
2. Gehaltsabrechnung 1980

Lieber Herr Heim!

Hiermit übersende ich Ihnen den Tätigkeitsbericht für 1980 - wie versprochen etwas ausführlicher als ursprünglich geplant. Ich hoffe, daß Sie damit zufrieden sind.

Mein Gehalt habe ich mittlerweile überwiesen bekommen. Entgegen der Absprache war es leider ein Scheck, dessen E inlösung mich außer zwei Stunden Lauferei 30.-- DM Provision gekostet hat. Außerdem wurden nur nkr 14.042,16 überwiesen. Bei 67 Tagessätzen à nkr 212,20 hätten es aber nkr 14.217,40 sein müssen. Deshalb bitte ich Sie, mir den Differenzbetrag von nkr 175,24 noch zu überweisen, möglichst auf mein Ihnen bekanntes Konto, da bei Schecks über kleine Beträge der größte Teil durch die Provision wieder aufgeressen wird.

Wenn Sie noch irgendwelche Rückfragen haben: Am sichersten erreichen Sie mich über meine Privatnummer 0611/67 73 81 abends zwischen 17 und 19 Uhr.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

*Ewald Triller*

Kto.Nr. 307-014576  
Frankfurter Sparkasse von 1822  
BLZ 500 502 01



MINERALOGISCHE INSTITUTE DER JOHANN WOLFGANG GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT  
INSTITUT FÜR GEOCHEMIE, PETROLOGIE UND LAGERSTÄTTENKUNDE  
GESCHÄFTSF. DIREKTOR: PROF. DR. H. URBAN

FB 17 - Geowissenschaften

Ewald Triller, Dipl.-Geol.  
Institut für Geochemie - Senckenberganlage 28 - D-6000 Frankfurt/Main 1

FRANKFURT/MAIN, den 08.12.1980  
Telefon (06 11) 798-21 02

Folldal Verk A/S  
Rusellökveien 26  
N-Oslo 2

Betr.: Projekt Ö s t f o l d

## I. Tätigkeitsbericht für die Sommersaison 1980

Vom 10.08.1980 bis 16.10.1980 führte ich im Rahmen meiner Doktorarbeit im Östfold einleitende Untersuchungen für die Prospektion auf Scheelit durch. Mitarbeiter waren Frau Dipl.-Min. Gabriele OCHS und Herr cand.min. Anastasios ANANIADIS. Quartier war während der ganzen Zeit die Grimstad'sche Hütte in Stensvik bei Gressvik. Das Wetter war allgemein wechselhaft, häufig regnerisch, jedoch gingen nur wenige Geländetage durch schlechtes Wetter verloren.

### 1. Geländebegehung

Um einen Überblick über Gesteine und Lagerungsverhältnisse zu gewinnen, wurden zunächst ein ca. 100 km<sup>2</sup> großes Gebiet zwischen den Lokalitäten Nordby, Minge, Trösken, Agnalt, Svinndal und Tveter sowie die Straßenaufschlüsse zwischen Sarpsborg und Trösken begangen. Zum Vergleich wurden Exkursionen zu den Aufschlüssen entlang der Europastraße 6 zwischen Sarpsborg und Rygge durchgeführt.

Die als Grundlage für die geologische Kartierung vorgesehene topographische Karte 1 : 5.000 (Wideröe's Flyveselskap) erwies sich dabei angesichts der geringen Höhenunterschiede als hervorragend geeignet. Zahlreiche durch die Karte noch nicht erfaßte Forstwege bieten eine weitere gute Kartierhilfe. Sie sind den Luftbildern zu entnehmen bzw. leicht einzumessen.

Die Aufschlußverhältnisse erwiesen sich als fast durchweg gut (schätzungsweise 1/4 bis 1/3 aufgeschlossen), teilweise als sehr gut. Schlecht aufgeschlossen sind nur die Talaue des Svinndal-Elv und einige kleine Moore.

## 2. Gesteinsansprache

Die bei den Begehungen entnommenen Proben wurden nach der makroskopischen Ansprache verschiedenen Gesteinsgruppen zugeordnet, für die Frau OCHS jeweils eine Typenbeschreibung erstellte (siehe Bericht OCHS 1980). Eine Untergliederung der angetroffenen Gesteine über die Unterscheidung "Amphibolite"/"Gneise" hinaus erwies sich dabei als zwar schwierig, aber durchaus möglich.

Im Verlauf der weiteren Arbeiten zeigte es sich, daß einige dieser Typen regional kaum verbreitet sind. Andere sind Übergangsgesteine, die je nach Überwiegen von Merkmalen des einen oder anderen Typs entweder diesem oder jenem zuzuordnen sind. Da sämtliche Typen räumlich rasch wechseln, ist eine Seriergliederung nach dem jeweils überwiegenden Typ erforderlich. Eine Gliederung der Metamorphite in fünf Serien scheint mir persönlich ausreichend angesichts der Problemstellung zu sein, andererseits auch kartiertechnisch noch praktikabel:

- (a) überwiegend Amphibolite, grobkörnig, oft granatreich, mit reichlich pegmatoiden Ausschwitzungen, Paralleltextur relativ undeutlich  
(gesondert auszuhalten sind eventuell dioritähnliche Partien)
- (b) überwiegend Amphibolite, relativ feinkörnig, häufig dicht, pegmatoide Ausschwitzungen selten, Paralleltextur relativ deutlich
- (c) überwiegend migmatitische Gneise (bis Migmatite), häufig mit Fließfalten, Paralleltextur meist noch erhalten, vereinzelt auch schon granitähnlich, meist relativ grobkörnig
- (d) überwiegend graue Gneise, häufig quarzitisch (bis Quarzite), sehr deutliche Paralleltextur (seitlich lang aushaltend), bei der es sich zumindest teilweise um ursprünglich sedimentäres s handelt (Materialwechsel!)  
(Deutlich gebänderte Gneise kommen häufig damit verbunden vor. Sie sind in den Straßenaufschlüssen relativ gut, im



- Gelände jedoch kaum von den grauen Gneisen zu unterscheiden).
- (e) überwiegend bräunliche biotitreiche Gneise bis (untergeordnet) Glimmerschiefer, feinkörnig, mit deutlich entwickelter Paralleltexur

Die anatektische Beeinflussung der Gesteine scheint - der makroskopischen Ansprache zufolge - nach Norden abzunehmen.

Die grobkörnigen Amphibolite gehen offenbar aus den feinkörnigen, die migmatitischen Gneise aus den grauen Gneisen (?und den bräunlichen biotitreichen Gneisen) hervor.

Die Amphibolite sind offenbar um so dunkler, je stärker die anatektische Beeinflussung war. Ging diese nicht so weit, sind die Amphibolite noch relativ hell, da Plagioklas (?und Quarz) noch in der Grundmasse fein verteilt sind. Ging sie weiter, so kam es zu fleckiger Sammelkristallisation der hellen Minerale.

Diese kann so weit fortschreiten, daß die Paralleltexur völlig verschwindet und das Gestein einem Diorit (bis Gabbro) gleicht. Noch stärkere Erwärmung ist eventuell für die Anreicherung der hellen Minerale in Schlieren (bis Lagen) verantwortlich.

Diese Deutung wird durch die Beobachtung untermauert, daß grobkörnige Amphibolite vorwiegend in der Nachbarschaft migmatitischer Gneise auftreten.

Bei zusätzlicher Druckentlastung kommt es schließlich zur völligen Ausschwitzung der hellen Minerale aus den Amphiboliten und zur Entstehung von Pegmatoiden, wie sie am Forstweg südwestlich des Rusviktjern modellhaft zu beobachten ist.

Pegmatoide bzw. Pegmatite wurden fast stets in Amphiboliten oder deren unmittelbarer Nachbarschaft angetroffen. Sie wurden fast nie in den migmatitischen Gneisen beobachtet und überhaupt nicht in den grauen oder den braunen biotitreichen Gneisen.

In den Pegmatiten wurden keine typischen Pegmatitminerale (Beryll etc.), keine Erze und kaum Hellglimmer gefunden, stattdessen häufig Biotit. Dies ließe sich dadurch erklären, daß leichtflüchtige Bestandteile weitgehend fehlten.

Die oben angeführten Beobachtungen lassen sich dahingehend interpretieren, daß die beobachteten Pegmatite nicht zum Gangfolge des Iddefjord-Granits oder eines anderen Granits gehören. Dann kämen sie nicht als Erzbringer in Frage.

### 3. Festlegung der Kartierergrenzen

Nach den bei der Geländebegehung gewonnenen Erkenntnissen über die Verbreitung der Amphibolite wurden drei je 20 km<sup>2</sup> große Gebiete abgesteckt. Diese sollen durch drei Frankfurter Diplomanden kartiert werden. Die Grenzen des insgesamt 60 km<sup>2</sup> großen Kartiergebiets verlaufen so, daß die Amphibolitzüge zwischen Minge und Svinndal voll erfaßt werden und nach Südosten auch noch der Iddefjord-Granit randlich erfaßt wird.

Dem das südöstliche Teilgebiet Kartierenden ist eine genauere Untersuchung der Granit/Metamorphit-Grenze zu empfehlen.

Dadurch ließen sich eventuell bestehende Beziehungen zwischen der Scheelit-Mineralisation und dem Granit aufdecken.

### 4. Luftbild-Interpretation

Die Interpretation der Luftbilder (Maßstab 1 : 15.000) wurde an den Regentagen übersichtsmäßig durchgeführt.

Störungen sind im Luftbild trotz der dichten Bewaldung gut zu erkennen. Die Hauptstörungsrichtungen sind Nordwest-Südost, Nordost-Südwest und Nord-Süd. Gesteinsunterschiede innerhalb der Metamorphite sind jedoch kaum zu erkennen. An wenigen Stellen, wo eine Bänderung zu erkennen ist, geht diese ohne Versatz über Hauptstörungen hinweg. Dies weist darauf hin, daß es sich bei den Hauptstörungen wohl um Auf- (oder Ab-) schiebungen handelt, nicht jedoch um Blattverschiebungen.

Auch der Übergang von den Metamorphiten zum Iddefjord-Granit ist im Luftbild nicht deutlich zu sehen. Verantwortlich dafür ist offensichtlich das Fehlen der andernorts typischen CLOOS-schen Granittektonik.



## 5. Profilaufnahme

Nach der Luftbild-Interpretation wurden Linien senkrecht zum Generalstreichen der Metamorphite abgegangen, die dem Luftbild zufolge möglichst wenige Störungen schneiden oder berühren. Schließlich wurden fünf relativ gut aufgeschlossene Profillinien eingemessen und möglichst gleichmäßig beprobt.

Die Lage der Profile und die Numerierung der Proben sind den Berichten OCHS 1980 und ANANIADIS 1980 zu entnehmen. Die Profile verlaufen in wegllosem Gelände genau Südwest-Nordost, halten sich ansonsten jedoch wegen der besseren Aufschlußverhältnisse an den Verlauf vorhandener Wege und Straßen. Die Abweichungen von der jeweiligen Profillinie betragen maximal 20 m nach beiden Seiten. Die Profile sind im Gelände so deutlich markiert, daß sie bei einer Magnetometer-Vermessung mit benützt werden können.

## 6. Durchsicht der Proben auf Vererzung

Es folgte die Durchsicht, Sortierung und Verpackung der Proben. Für die Herstellung von Dünnschliffen wurde jede dritte Probe vorgesehen sowie zusätzlich alle beprobten Pegmatoide/Pegmatite. In Listen, die dem Bericht OCHS 1980 beiliegen, wurden makroskopisch erkennbare Scheelit- oder Sulfidführung eingetragen.

Die genaue Durchsicht der Proben und das Ableuchten mit der UV-Lampe ergaben folgendes:

- (a) Scheelit und Sulfide kommen fast nie in Gneisen und nie in Pegmatoiden vor, sondern sind auf die Amphibolite beschränkt.
- (b) Dort treten sie meist auf Gängen auf, selten diffus verteilt
- (c) Führt eine Probe Scheelit, so führt sie - unabhängig von der Art der Verteilung - fast immer auch Sulfide (und umgekehrt).
- (d) Die Sulfidminerale sind im allgemeinen dann diffus verteilt, wenn die Paralleltextur des Gesteins nur noch andeutungsweise oder überhaupt nicht mehr zu erkennen ist.

## 7. UV-Prospektion

Nachts mit der UV-Lampe abgeleuchtet wurden bisher der Weg über Tangen nach Rådal sowie der Forstweg vom Kudal nach Süden bis zu dem großen Kahlschlag am Südenende des Profils Langemyr. Dabei wurde Scheelit in nennenswerten Mengen noch nicht gefunden. Es bestätigen sich die in (6) gemachten Aussagen zur Scheelit-Führung und -Verteilung. An einer Stelle wurde etwas Scheelit in einer hellen mehrere Zentimeter mächtigen Lage (?Pegmatoid) im Amphibolit angetroffen.

## II. In der Sommersaison 1981 durchzuführende Arbeiten

1. Es wäre sinnvoll, den durch Scheelit-Führung auffallenden Amphibolit-Körper von der Straßenabzweigung Minge durch ein Längsprofil nach Nordwesten zu verfolgen. Voraussetzung hierfür ist die Auskartierung der Amphibolit/Gneis-Grenze; denn anders als bei den Querprofilen müssen Umbiegungen des Streichens hier berücksichtigt werden.

Eine große Hilfe hierzu wäre es, wenn bis Mai 1981 die Ergebnisse der geplanten Magnetometer-Vermessung vorlägen.

2. Das Profil Höyllia/Myra entlang der Straße 114 ist eventuell weiter nach Norden zu ergänzen (abhängig von der Auswertung der geochemischen Daten).
3. An mehreren glazial glattgeschliffenen Aufschlüssen sollte eine gezielte Probennahme für mikroskopische und geochemische Untersuchungen erfolgen. Wichtig ist besonders die Beprobung zweier Aufschlüsse:
  - (a) der oben erwähnte Aufschluß am Forstweg südwestlich des Rusviktjern, wo die Ausschwitzung eines Pegmatoids aus dem Amphibolit modellhaft zu studieren ist,
  - (b) ein Aufschluß am Vestvatn unweit der Straße 114 von Sarpsborg nach Trösken. Dort schwimmt eine Scholle von Gneisen im Iddefjord-Granit. Alle Stadien der Aufschmelzung sowie mehrere Generationen teils mineralisierter Klüfte sind dort auf kleinstem Raum sehr gut zu sehen.

Es sollten einige Serien von Proben entnommen werden, die im Abstand von wenigen Zentimetern aufeinander folgen. Dadurch dürften wichtige Erkenntnisse über die An- oder Abreicherung von Spurenelementen durch die abgelaufenen geologischen Prozesse zu gewinnen sein.

Um die Aufschlüsse nicht zu zerstören und um gezielt Proben entnehmen zu können, wäre hierzu ein Bohrgerät nötig, mit dem kurze Kerne von ca. 4 cm Durchmesser gezogen werden können.

4. Mehrere Querprofile quer durch den Wald sind intensiv mit der UV-Lampe abzuleuchten.
5. Falls Stellen gefunden werden, wo der Kontakt Metamorphite/ Iddefjord-Granit wenig tektonisch überprägt ist, sollten dort ein oder zwei kurze geochemische Profile aufgenommen werden.
6. Ferner sollten Amphibolit-Einschlüsse im Iddefjord-Granit auf Scheelit abgeleuchtet und geochemisch untersucht werden. Es wäre interessant, festzustellen, ob ähnliche Amphibolite im Gebiet der geschlossen anstehenden Metamorphite Unterschiede in den Spurenelementgehalten zeigen. Außerdem sollte überprüft werden, ob sich die Spurenelementgehalte vom Innern zum Äußern eines solchen Einschlusses ändern.
7. Die Amphibolit-Körper, die im Südosten des Arbeitsgebiets (Minge, Rusviktjern) als zwei in sich ziemlich geschlossene Züge erscheinen, fächern am Nordwestende des Arbeitsgebiets (nördlich Svinndal) auf. Der weitere Verlauf nach Nordwesten ist zu verfolgen. Da dort der Militärsperbezirk anschließt, ist rechtzeitig vor dem Sommersaison 1981 die Frage des Zugangs zu klären.

Gwael Tiur





Gabriele Ochs, Dipl.-Min.  
Institut für Geochemie  
Universität Frankfurt  
Senckenberganlage 28  
D-6000 Frankfurt/Main 1

Frankfurt, im Oktober 1980

Bericht über den Arbeitsaufenthalt im Østfold (Südnorwegen) in der Zeit  
vom 10.8.80 bis 15.10.80 zur Vorlage bei der Firma Follidal Verk AS :

In der oben angegebenen Zeit wurden von mir in Zusammenarbeit mit Herrn Dipl.-Geol. Ewald Triller und Herrn cand. min. Anastasios Ananiadis vom Institut für Geochemie der Universität Frankfurt die einführenden Arbeiten zur Prospektion auf Scheelit vorgenommen. Einer genaueren Untersuchung wurde hierbei das Gebiet westlich Minge bis zur Grenze des Militärgebietes bei Svindal unterzogen. Die nördliche Begrenzung des Gebietes stellt etwa die Linie Nordby - Tveiter dar, im Süden reicht es bis zur Glomma-Brücke (vergl. auch Anlage 1).

Zu Beginn der Arbeiten wurde versucht, durch eine möglichst umfangreiche Begehung des gesamten Gebietes einen Überblick über die Vielfalt der auftretenden metamorphen Gesteinsserien zu bekommen, sowie einen Eindruck ihrer Lagerungsformen zu erhalten. Es gelang hierbei, die folgenden unterschiedlichen Gesteinstypen zu beschreiben:

- 1.) Gneis mit gleichmäßig anhaltender Paralleltextur, die durch einen Wechsel heller und dunkler Minerallagen gut ausgeprägt ist. Verhältnis hell : dunkel etwa 1 : 1. Feldspat, Quarz, Biotit. Dicke der Lagen zwischen 1 mm und 15 mm.
- 2.) Gneis mit intensiver Verfäلتelung im cm-Bereich. Lagen mit hellen Mineralen ungefähr 5 - 8 mm, diejenigen mit dunklen fast immer kleiner 3 mm, daraus folgt, daß die hellen Minerale gegenüber den dunklen überwiegen. Feldspat, Quarz, Biotit.
- 3.) Gneis mit verwaschener Paralleltextur, hell : dunkel ungefähr 1 : 1, jedoch sehr viel feinere Lagen als 1.), helle Lagen können zum Teil ganz wenig beginnende Mobilisierung zeigen, Feldspat, Quarz, Biotit.
- 4.) Gneis ähnlich 3.), jedoch mehr dunkle als helle Komponenten. Besonderheit: Nester von Biotit, ansonsten Feldspat, wenig Quarz, eventuell Amphibole.
- 5.) Gneis mit ganz allmählich beginnender Mobilisierung der hellen Kompo-

nenten. Dunkle Komponenten überwiegen, sie bestehen hauptsächlich aus Biotit, die hellen hauptsächlich aus Feldspat.

6.) Gneis mit dicken dunklen Lagen, helle Lagen größtenteils sehr fein, aber auch ausnahmsweise bis 1 cm Dicke möglich. Deutlich erkennbar rote Granate mit  $\phi = 0.3 - 1.0$  cm sowohl in den hellen als auch in den dunklen Lagen.

7.) Gneis mit etwas fortgeschrittenerer Mobilisation der hellen Komponenten, sodaß Augen von bis zu ungefähr 1.0 cm  $\phi$  entstehen. Dunkle Lagen sehr fein, etwa im mm - Bereich. Vereinzelt Nester von Biotit.

8.) Gneis mit etwas fortgeschrittener Mobilisation der hellen Komponenten und starker Verfälschung im cm - Bereich. Dunkle Komponenten, hauptsächlich Biotit, sehr feinkörnig. Feldspat-Augen bis zu 1.0 cm  $\phi$ . Zum Teil entstehen Bereiche, die ausschließlich aus dann allerdings etwas grobkörnigerem Biotit bestehen. In diesen Bereichen rote Granate mit 0.5 - 1.5 cm  $\phi$ .

9.) Gneis, der durch ausgeprägte, großräumig anhaltende Biotitlagen schief-  
rig absondert.<sup>+</sup> Paralleltextur noch erkennbar, Feldspat-Augen bis 2.0 cm  $\phi$ . Flußspat, silbrig-weißes Erz (feinverteilt), desgleichen, aber weniger, pyritartiges Erz.

10.) Gneis mit riesigen Feldspatblasten ( $\phi$  bis ca. 6.0 - 7.0 cm). Dunkle Komponenten extrem feinkörnig, dadurch Paralleltextur nur noch sehr schwer erkennbar. Bräunlich-rote Verwitterungsabestage auf Rissen in den Feldspatblasten, silbrig-weißes Erz.

11.) Gneis mit unterschiedlichen Partien: a.) Paralleltextur bei gleichmäßigem Wechsel hell/dunkel gut erkennbar, Lagen im Bereich 2 mm, b.) Paralleltextur bei scheinbar gesprosten (0.5 - 1.0 cm  $\phi$ ) hellen und dunklen Komponenten nicht mehr erkennbar (eventuell Relikte des Eduktes). Feldspäte rosa, dunkle Komponenten sehr dicht, eventuell Amphibole.

12.) Gneis, der ähnlich 9.) schief-  
rig absondert. Helle Komponenten dazwischen jedoch feinkörniger, Feldspat zum Teil auch rosa und Quarz im 0.5 cm - Bereich. Feldspat zum Teil nicht mehr frisch.

13.) Feinkörnig - dichter Amphibolit. Kleine Feldspäte im 2 mm - Bereich in geringem Maße zu erkennen. <sup>+</sup> dunkle Glimmer.

14.) Amphibolit, grobkörniger als 13.). Amphibolleisten bis ca. 5 mm Länge und 2 mm Breite. Makroskopisch keine anderen Komponenten.

15.) Amphibolit, grobkörnig mit großen Amphibolen. "Gefiedert" eingeschaltet helle Komponenten und auch Biotit. Helle Komponenten : dunkle = 1 : 2. Korngrößen im 0.5 - 1.0 cm - Bereich.

16.) Lamprophyr mit sehr feinkörnig - dichtem Gefüge und Pyroxen- beziehungsweise Amphibol-Einsprenglingen von 1.0 mm bis 1.0 cm Größe. Kleine helle Glimmer in verschiedenen Bereichen gehäuft erkennbar.

17.) Feinkörniger Gneis mit hohem Anteil an Quarz und Feldspat, sodaß ein



Parallelgefüge makroskopisch nicht mehr erkennbar ist. Helle und dunkle Glimmer, Korngrößen im mm-Bereich und darunter.

18.) Sehr helle, extrem Quarz- und Feldspatreiche Migmatite, in denen helle und zum Teil auch dunkle Glimmer das Parallelgefüge noch sichtbar machen. Korngrößen 0.5 - 1.5 cm. Die Durchbewegung ist durch Umbiegen des ehemaligen Parallelgefüges noch gut erkennbar.

19.) Glimmerschiefer mit guter Paralleltextur, Bändchen wechseln im mm-Bereich ab. Feldspat, Quarz, helle Glimmer, deutliche rotbraune Verwitterungshaut auf der Oberfläche.

20.) Glimmerschiefer wie 19.), jedoch mit Augen von Feldspat, dementsprechend "Verwurstelung" der Textur. Ansonsten genau wie 19.).

21.) Granit mit hauptsächlich hellen, zum Teil jedoch auch rosafarbenen Feldspäten. Die Korngröße kann in relativ engem Bereich zwischen 1 mm und 10 mm schwanken. Nicht selten Quarzkristalle von einem Feldspatkristall umschlossen. Helle und dunkle Glimmer.

22.) Helle, granitähnliche Migmatite, die durch Einregelung der hellen und teilweise auch der dunklen Glimmer noch ein sedimentäres Gefüge beobachten lassen. Viel Feldspat und Quarz.

23.) Granitpegmatite mit riesigen, zum Teil mehrere cm großen Feldspäten und großen, dicken Muscovittafeln. Zum Teil granatführend. Wechselnder Biotitgehalt, wechselnder Quarzgehalt.

Diese unterschiedlichen Gesteinstypen wurden dann in Einheiten zusammengefaßt. Im Gelände sind diese Einheiten wiederzuerkennen. Dies sollte vor allen Dingen als Orientierungshilfe für die Kartierarbeiten, die im gleichen Zeitraum von Frau cand. geol. Anne Hossenfelder, Herrn cand. geol. Stefan Peters und Herrn cand. geol. Hans-Werner Hürtig durchgeführt werden sollten, dienen.

a.) Gut gebänderte Gneise mit seitlich relativ langanhaltender Wechselfolge von hellen und dunklen Lagen. Können auch zum Teil verfaltet sein.

b.) Schlecht gebänderte Gneise, die meist mehr dunkle als helle Lagen aufweisen. Textur schlechter als bei a.) zu erkennen.

c.) Quarzitische Gneise, die extrem dicht sind und daher kaum noch eine Textur erkennen lassen. Massig absondernd infolge des hohen Quarzgehaltes.

d.) Anatektisch beanspruchte Gneise mit Feldspatblastese bis zu mehreren cm und/oder deutlichen Fließfalten. Textur oft nur noch schwer erkennbar.

e.) Glimmerschieferähnlicher Biotitgneis mit hohem Glimmeranteil, daher schiefrig absondernd. Verwitterte Feldspäte, wenig Quarz, Lagentextur, deutlich von den anderen Gneisen zu unterscheiden.

f.) Helle, granitähnliche Migmatite, die durch Einregelung der hellen und teilweise auch der dunklen Glimmer noch ein sedimentäres Reliktgefüge beob-

achten lassen. Viel Feldspat und Quarz.

g.) Granite in jeglicher Form (Variationsbreite ist im Gebiet relativ groß)

h.) Grobkörnige Amphibolite mit relativ hohem Anteil an hellen Komponenten, die schlierenförmig, beziehungsweise gefiedert auftreten. Das Gestein macht häufig einen tektonisch beanspruchten Eindruck.

i.) Grobkörnige Amphibolite ohne helle Komponenten. Korngröße größer 4 mm, häufig kann ein recht bedeutender Anteil an Biotit auftreten

j.) Feinkörnig, dichte Amphibolite ohne helle Komponenten mit einer Korngröße kleiner 4 mm. Teilweise so kleine Komponenten, daß sie mit dem bloßen Auge nicht mehr aufgelöst werden können.

k.) Pagmatite in jeglicher Form (auch hier ist die Variationsbreite im Gebiet sehr groß).

Bei diesen Einheiten muß beachtet werden, daß ihnen eine makroskopische Gesteinsansprache zu Grunde liegt. Nach eingehender Mikroskopie der verschiedenen Gesteine können sich durchaus noch Änderungen ergeben.

Nachdem durch die gesteinsbeschreibende Arbeit eine gute geologisch-mineralogische als auch geographische Orientierung im Gelände erfolgt war, konnte mit der Ausarbeitung der Profile begonnen werden.

Um einen Überblick über die Verteilung des Scheelits, der in den Gesteinen des Østfoldes besonders in den Amphiboliten aber auch in den Gneisen auftreten soll, zu erhalten, mußten mehrere geochemische Profile aufgenommen werden. Bei unseren Begehungen konnten wir eine Generalstreichrichtung NW/SE feststellen. Daher sollten die Profile NE/SW verlaufen. Alle Profile wurden so angelegt, daß sie den Amphibolitkörper queren und zu beiden Seiten noch ausreichend weit in den Gneis hineinreichen. Interessante Änderungen der Wolframkonzentration in Bezug auf die Entfernung zum Kontakt der beiden unterschiedlichen Gesteine können so miterfaßt werden.

Im Gebiet E der Straße von der Glommabücke nach Nordby, das heißt also in der Gegend von Minge, sind uns keine größeren Amphibolitvorkommen aufgefallen. Aus diesem Grund wählten wir die Straße als das östlichste Profil. Sie bietet mit den Sprengungen neueren Datums hervorragende Aufschlußverhältnisse. Das Profil hat bei einer Gesamtlänge von 1.500 m 268 Proben. (Vergl. auch Anlage 2 und 3). Benannt wurde das Profil nach der Lokalität Hoylimyra (HM).

Weiter im Westen folgt auf das Profil Hoylimyra das Profil Langemyr (LM). Es beginnt im NE nahe dem Rusviktjern und führt über das Langemyr zur lichten Anhöhe N des kleinen Svarttjern. Das Profil ist 2.280 m lang und hat eine Gesamtprobenzahl von 433 Proben (Vergl. auch Anlage 2 und 3).

Das nächste Profil W des Profils Langemyr wurde nach dem großen Svarttjern benannt. Es verläuft wie das Profil Langemyr ausschließlich im Wald. Eine Anzahl von 421 Proben verteilt sich auf eine Profillänge von 2760 m (Vergl. auch Anlage 2 und 3).

Auf das Profil Svarttjern folgt weiter im W das Profil Røstad (RS). Es beginnt NE des kleinen Fischteiches, der zum Hof Røstad gehört. Es verläuft wie die anderen Profile auch in SW-Richtung bis zum Teich NW des Hofes Foko. Leider läßt sich dieses Profil, welches das kürzeste der fünf Profile ist, nicht weiterverfolgen, da es von den jüngeren Sedimenten der Svindalelva abgeschnitten wird. Daher ist dieses Profil nur 1680 m lang, es hat eine Probenanzahl von 232 Proben.

Als letztes Profil wurde das Profil Svindal (SV) im W des Profils Røstad aufgenommen. Es bedient sich wie das Profil Hoylimyra der guten frischen Straßenaufschlüsse an der Straße Svindal - Bråte. Auf eine Länge von 2800 m verteilen sich hier 329 Proben (vergl. auch Anhang 2 und 3).

Weiter im W war anschließend keine Profilaufnahme mehr möglich, da hier militärisches Sperrgebiet ist.

Bei der Profilaufnahme wurde darauf geachtet, daß der mittlere Probenabstand nicht größer als 5 m war, größere Aufschlußblöcke ausgenommen. Glücklicherweise wurden nicht nur an den "künstlichen" Straßenaufschlüssen, sondern auch im Wald sehr gute Aufschlußverhältnisse angetroffen. Alle Probeentnahmestellen sind mit einem kleinen roten Punkt markiert, sodaß eine Nachbeprobung möglich ist. Bei der Profilaufnahme im Wald wurden zusätzlich alle 20 m Bäume mit rotem Tesaband markiert. Darauf ist die Probennummer der nächsten Probe angegeben. Dies erleichtert eine Orientierung enorm und gewährleistet, daß die Profile auch im nächsten Jahr wieder mühelos aufgesucht werden können.

Die Probennummer setzt sich aus den Kernbuchstaben für das Profil (HM, IM, ST, RS oder SV), einer dreistelligen Zahl und einem Kernbuchstaben für die Gesteinsart (A für Amphibolite, G für Gneise, P für Pegmatoide) zusammen.

Während der Profilaufnahme wurde festgestellt, daß es sich bei den zu untersuchenden Amphiboliten nicht um einen, wie zuerst angenommen, einheitlichen Körper handelt. Es ist vielmehr ein ganzer Zug in etwa gleichstreichender Linsen. Daher ist auch die Abfolge der einzelnen Gesteine im Profil nicht so einheitlich wie erwartet. Die Profile zeichnen sich im Gegenteil durch einen regen Wechsel zwischen Amphiboliten und Gneisen aus.

Das Profil Langemyr und das Profil Hoylimyra wurden außerdem nachts mit der UV-Lampe abgeleuchtet. Auf diese Art gefundener Scheelit wurde mit silbernem Farbspray markiert. Er unterscheidet sich also gut von den markier-



ten Probeentnahmestellen. Es fiel vor allem auf, daß der Scheelit fast ausschließlich auf Kluftflächen auftritt. Feinverteilt im Gestein konnte er fast nicht gefunden werden. Scheelit trat nur in Klüften in den Amphiboliten auf, nicht aber in benachbarten Gesteinen. Diese Beobachtungen wurden auch beim Ableuchten der Proben aus den Profilen bestätigt.

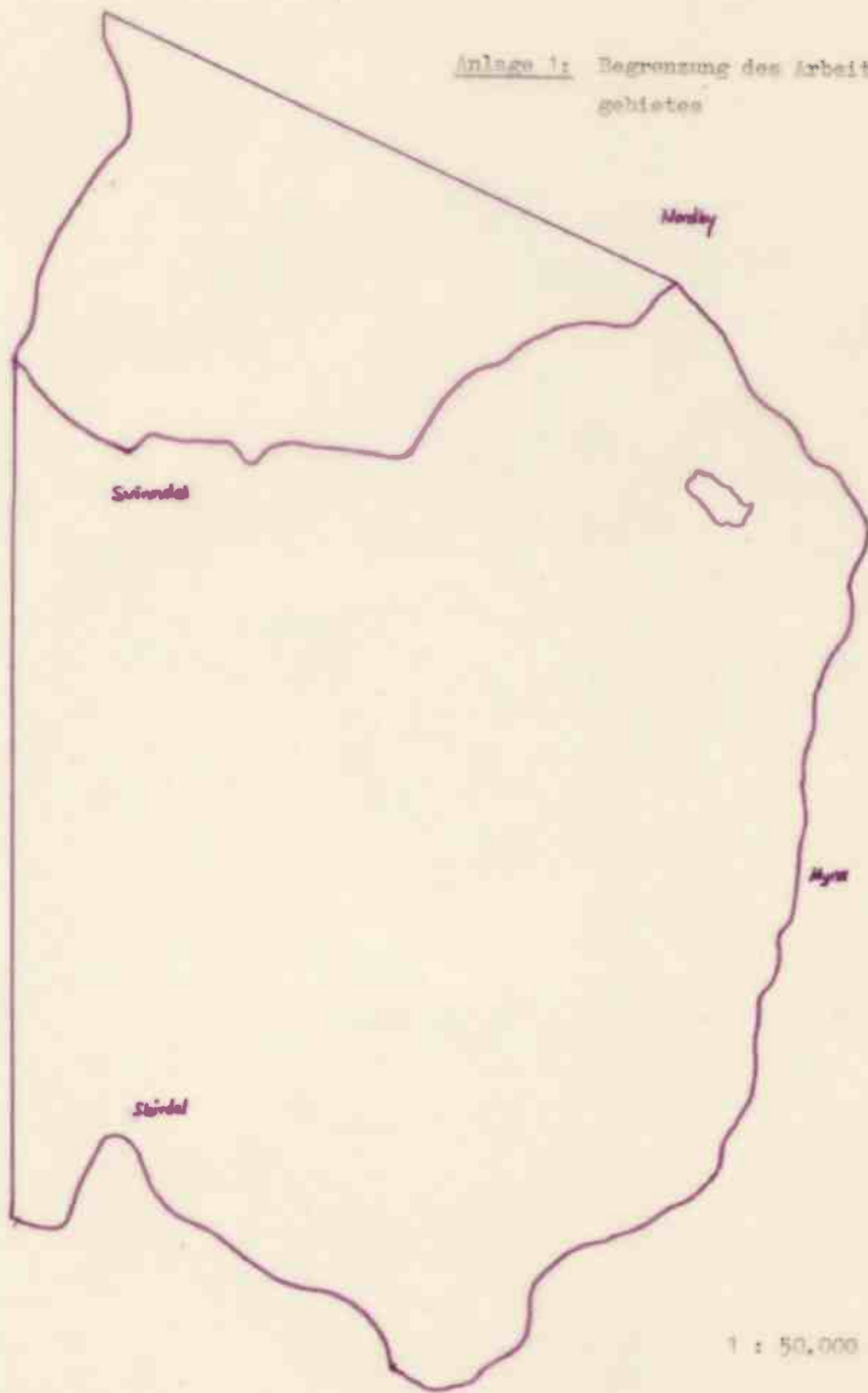
Abschließend wurden alle Proben mit UV-Licht abgeleuchtet sowie auf ihren Gehalt an opakem Erz hin untersucht. Hierbei wurden nur Gehalte an opakem Erz, die wirklich ins "Auge sprangen" vermerkt. Sinn dieses Verfahrens sollte sein, daß bei eventuell später anzufertigenden Anschliffen nur solche Proben ausgewählt werden, die genügend Material für die Auflichtmikroskopie liefern.

Das Ableuchten der Proben mit UV-Licht ergab keine anderen Erkenntnisse als die nächtlichen Begehungen auch. Reichlich tritt Scheelit im Profil Hoylimyra an der Straße von Minge nach Nordby auf, außerdem noch im südlichen Teil des Profils Langemyr im Bereich des große Kahlschlages. In den drei anderen Profilen findet sich Scheelit nur sehr wenig.

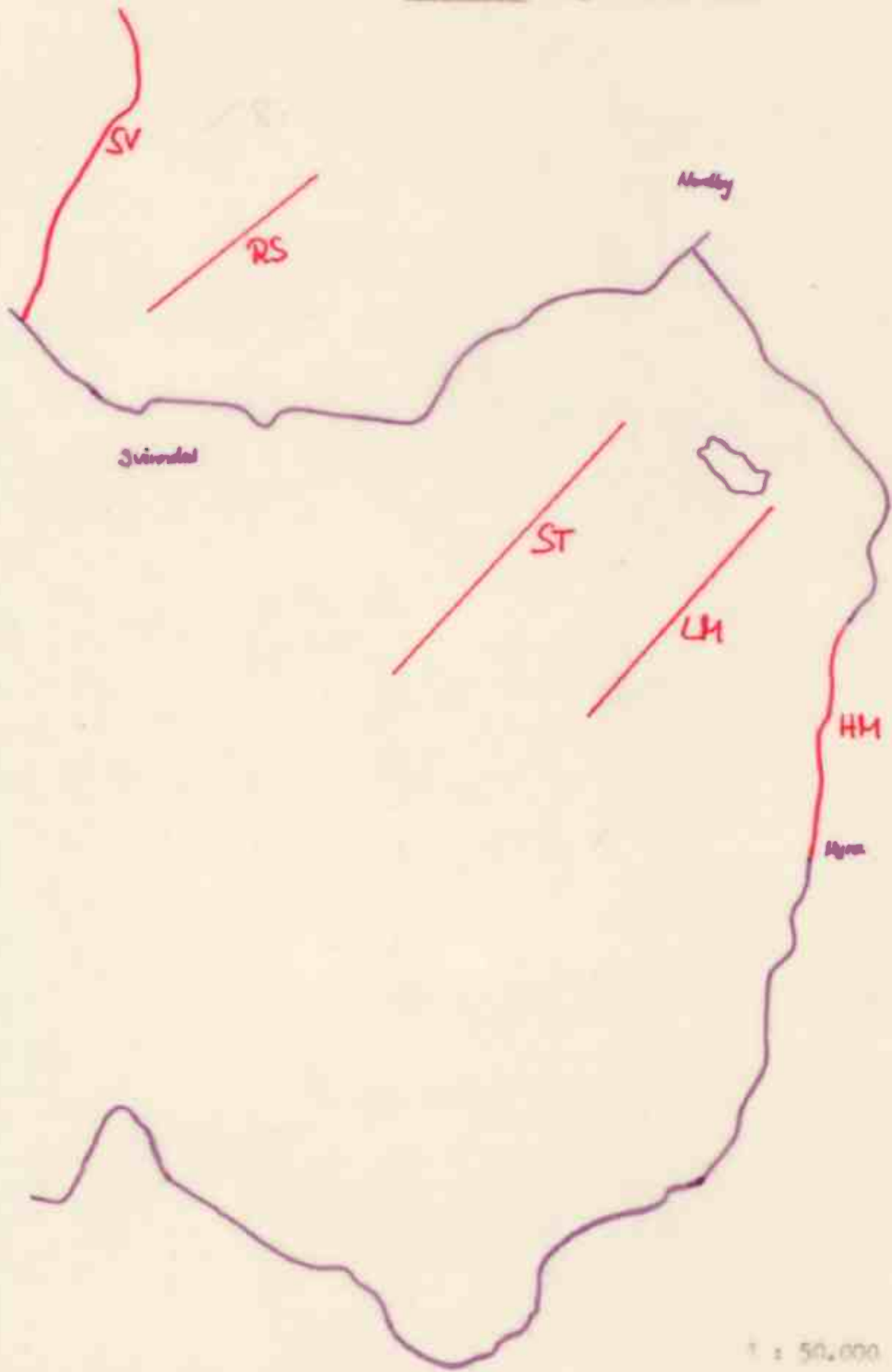
Alle Ergebnisse wurden in einer Tabelle (Anhang 3) zusammengestellt. Hier sind auch auffällige Besonderheiten verzeichnet. Außerdem wurden hier die Dünnschliffe festgelegt. Sie verteilen sich statistisch über die Profile (jede dritte Probe). Eine Kontrolle ergab, daß nach diesem Verfahren gleichmäßige Anteile an Amphiboliten und Gneisen zur Dünnschliffherstellung ausgewählt wurden. Bei den Pegmatoiden sollte von jeder Probe ein Dünnschliff vorliegen.

Gabriele Ohn

Anlage 1: Begrenzung des Arbeits-  
gebietes



Anlage 2: Lage der Profile





|          | Schliff | Scheelit | Opakes Erzmin. | Besonderheiten                 |
|----------|---------|----------|----------------|--------------------------------|
| HM 001 G | x       | x        |                | Scheelit a. S-Fläche           |
| HM 002 G |         |          |                |                                |
| HM 003 G |         |          |                |                                |
| HM 004 G | x       |          |                | Erz a. d. grobk. hellbl. Gang. |
| HM 005 G |         |          | x              |                                |
| HM 006 G | x       | x        |                |                                |
| HM 007 G |         |          |                |                                |
| HM 008 G |         |          |                |                                |
| HM 009 G | x       |          |                |                                |
| HM 010 G |         |          |                |                                |
| HM 011 G |         |          |                |                                |
| HM 012 G | x       |          |                |                                |
| HM 013 G |         |          |                |                                |
| HM 014 G |         |          |                |                                |
| HM 015 G | x       |          |                |                                |
| HM 016 G |         |          |                |                                |
| HM 017 G |         |          |                |                                |
| HM 018 G | x       |          |                |                                |
| HM 019 G |         |          | x              | Erz a. Gang, Quarzinhalt       |
| HM 020 G |         |          |                |                                |
| HM 021 G | x       |          |                |                                |
| HM 022 G |         |          |                |                                |
| HM 023 G |         |          |                |                                |
| HM 024 G | x       |          |                |                                |
| HM 025 G |         |          |                |                                |
| HM 026 G |         |          |                |                                |
| HM 027 G | x       |          |                |                                |
| HM 028 G |         |          |                |                                |
| HM 029 G |         |          |                |                                |
| HM 030 G | x       |          |                |                                |
| HM 031 A |         |          |                |                                |
| HM 032 G |         |          |                |                                |
| HM 033 G | x       |          |                |                                |
| HM 034 G |         |          |                | Fp.-Blasen                     |
| HM 035 G |         |          |                |                                |
| HM 036 G | x       |          |                |                                |
| HM 037 A |         | x        | x              | Scheelit a. Gang + Quarzinhalt |
| HM 038 A |         |          | x              |                                |
| HM 039 P | x       |          |                |                                |
| HM 040 A |         | x        |                | Scheelit a. Gang               |
| HM 041 G |         |          |                |                                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten           |
|----------|---------|----------|----------------|--------------------------|
| HM 042 G | X       |          |                |                          |
| HM 043 G |         |          | x              |                          |
| HM 044 A |         | x        | x              | Scheelit a. dünnem Kluft |
| HM 045 G | x       |          | x              |                          |
| HM 046 G |         |          |                |                          |
| HM 047 G |         |          |                |                          |
| HM 048 G | x       |          |                |                          |
| HM 049 G |         |          |                |                          |
| HM 050 G |         |          |                | Fsp.-Blaster             |
| HM 051 G | x       |          |                |                          |
| HM 052 G |         |          |                | Falte!                   |
| HM 053 G |         |          |                |                          |
| HM 054 G | x       |          |                |                          |
| HM 055 G |         |          |                |                          |
| HM 056 G |         |          |                |                          |
| HM 057 G | x       |          |                |                          |
| HM 058 A |         |          |                |                          |
| HM 059 G |         |          |                |                          |
| HM 060 G | x       |          | x              |                          |
| HM 061 G |         |          |                |                          |
| HM 062 G |         |          |                |                          |
| HM 063 G | x       |          |                |                          |
| HM 064 G |         |          |                | Feldspat-Blaster         |
| HM 065 G |         |          |                |                          |
| HM 066 G | x       |          | x              |                          |
| HM 067 G |         |          |                |                          |
| HM 068 G |         |          |                |                          |
| HM 069 G | x       |          |                |                          |
| HM 070 G |         |          |                |                          |
| HM 071 G |         |          |                |                          |
| HM 072 G | x       |          |                |                          |
| HM 073 G |         |          |                |                          |
| HM 074 G |         |          |                |                          |
| HM 075 A | x       |          | x              | Eis a. Gang              |
| HM 076 A |         |          |                |                          |
| HM 077 A | x       |          |                |                          |
| HM 078 A |         |          |                |                          |
| HM 079 A |         |          |                |                          |
| HM 080 A | x       |          | x              |                          |
| HM 081 A |         |          |                |                          |
| HM 082 A |         |          |                |                          |
| HM 083 A | x       |          | x              | Gang von ?               |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten                                                            |
|----------|---------|----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| HM 084 A | —       | —        | —              | heller Gang von?                                                          |
| HM 085 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 086 A | x       | —        | x              |                                                                           |
| HM 087 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 088 A | —       | x        | x              |                                                                           |
| HM 089 A | x       | —        | xx             |                                                                           |
| HM 090 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 091 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 092 A | x       | —        | x              |                                                                           |
| HM 093 A | —       | x        | —              | Scheelit a. Klüfffläche                                                   |
| HM 094 A | —       | x        | x              |                                                                           |
| HM 095 A | x       | —        | x              |                                                                           |
| HM 096 A | —       | —        | —              | Scheelit - Punktröhre                                                     |
| HM 097 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 098 G | x       | x        | x              |                                                                           |
| HM 099 A | —       | x        | x              | Scheelit a. Gang                                                          |
| HM 100 A | —       | —        | xx             |                                                                           |
| HM 101 A | x       | x        | x              |                                                                           |
| HM 102 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 103 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 104 A | x       | —        | x              |                                                                           |
| HM 105 A | —       | x        | x              |                                                                           |
| HM 106 A | —       | —        | †              |                                                                           |
| HM 107 A | x       | x        | x              |                                                                           |
| HM 108 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 109 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 110 A | x       | —        | —              |                                                                           |
| HM 111 A | —       | xx       | xx             | Scheelit a. Klüfffläche<br>Erz auf Gängen<br>Scheitolschliff, Erz a. Gang |
| HM 112 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 113 A | x       | x        | x              |                                                                           |
| HM 114 A | —       | x        | xx             |                                                                           |
| HM 115 A | —       | —        | x              |                                                                           |
| HM 116 A | x       | x        | —              |                                                                           |
| HM 117 A | —       | x        | x              | Erz + Scheelit a. Klüfffläche                                             |
| HM 118 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 119 A | †       | x        | x              |                                                                           |
| HM 120 A | x       | —        | x              |                                                                           |
| HM 121 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 122 A | —       | —        | —              |                                                                           |
| HM 123 A | x       | x        | —              | Scheelit a. Klüff<br>Erz a. Gang<br>Scheelit a. Klüff                     |
| HM 124 A | —       | x        | x              |                                                                           |
| HM 125 A | —       | x        | x              |                                                                           |
| HM 126 A | x       | xx       | x              | " " "                                                                     |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten              |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------------------|
| HM 127 A | —       | —        | XX             |                             |
| HM 128 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 129 A | X       | —        | x              |                             |
| HM 130 A | —       | X        | —              |                             |
| HM 131 A | —       | x        | —              |                             |
| HM 132 A | X       | X        | X              | Scheelit a. Klüft           |
| HM 133 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 134 A | —       | X        | —              | Scheelit a. Klüft + Rinde   |
| HM 135 A | X       | X        | XX             | Erz a. Gang                 |
| HM 136 A | —       | X        | X              | Scheelit a. Klüft           |
| HM 137 A | —       | X        | X              |                             |
| HM 138 A | X       | XX       | X              | Scheelit Klüft, Erz a. Gang |
| HM 139 A | —       | X        | X              |                             |
| HM 140 A | —       | X        | X              | Scheelit a. Gang            |
| HM 141 A | X       | X        | X              | Scheelit + Erz a. Gang      |
| HM 142 A | —       | X        | —              |                             |
| HM 143 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 144 A | X       | —        | —              |                             |
| HM 145 A | —       | X        | —              | Scheelit a. Gang            |
| HM 146 A | —       | X        | X              | Scheelit a. Gang            |
| HM 147 A | X       | —        | —              |                             |
| HM 148 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 149 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 150 A | X       | X        | X              | Scheelit als gr. Plak.      |
| HM 151 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 152 A | —       | X        | —              |                             |
| HM 153 A | X       | XX       | X              | Scheelit a. Klüft           |
| HM 154 A | —       | X        | X              |                             |
| HM 155 A | —       | X        | XX             |                             |
| HM 156 A | X       | X        | X              | Scheelit a. Gang            |
| HM 157 A | —       | —        | X              |                             |
| HM 158 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 159 A | X       | —        | X              |                             |
| HM 160 A | —       | X        | —              | Scheelit a. Klüft + Rinde   |
| HM 161 A | —       | —        | X              |                             |
| HM 162 A | X       | X        | —              |                             |
| HM 163 A | —       | X        | X              | Scheelit 1 Plak.            |
| HM 164 A | —       | —        | X              |                             |
| HM 165 A | X       | X        | X              | Scheelit a. Gängchen        |
| HM 166 A | —       | —        | —              |                             |
| HM 167 A | —       | X        | X              | Erz a. Gängchen             |
| HM 168 A | X       | X        | —              | Scheelit a. Gang            |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten                   |
|----------|---------|----------|----------------|----------------------------------|
| HM 211 A | —       | —        | ×              |                                  |
| HM 212 A | ×       | —        | —              | heller Gang<br>Scheelit a. Kluft |
| HM 213 A | —       | ×        | ×              |                                  |
| HM 214 P | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 215 A | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 216 A | —       | —        | —              |                                  |
| HM 217 A | —       | —        | ×              |                                  |
| HM 218 A | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 219 P | ×       | —        | —              | rot und weiß Grund               |
| HM 220 P | ×       | —        | —              | Grundtiefes Gefüge               |
| HM 221 A | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 222 A | —       | ×        | —              | Scheelit a. Gang                 |
| HM 223 A | —       | ×        | —              | Scheelit 1 Pkt.                  |
| HM 224 A | ×       | ×        | ×              | diffus                           |
| HM 225 A | —       | ×        | —              |                                  |
| HM 226 A | —       | ×        | —              | Scheelit a. Kluft                |
| HM 227 A | ×       | ×        | —              |                                  |
| HM 228 A | —       | —        | —              |                                  |
| HM 229 A | —       | —        | —              |                                  |
| HM 230 A | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 231 A | —       | ×        | —              |                                  |
| HM 232 A | —       | ×        | —              |                                  |
| HM 233 A | ×       | —        | —              | Granatstein                      |
| HM 234 A | —       | —        | ×              |                                  |
| HM 235 A | —       | ×        | —              | Scheelit a. Kluft                |
| HM 236 A | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 237 A | ×       | ×        | —              | Fsp.-Blasen                      |
| HM 238 G | —       | —        | —              |                                  |
| HM 239 G | —       | —        | —              | Scheelit 1 Pkt                   |
| HM 240 G | ×       | —        | —              |                                  |
| HM 241 G | —       | —        | —              |                                  |
| HM 242 A | —       | —        | —              |                                  |
| HM 243 G | ×       | —        | —              | Fsp.-Blasen                      |
| HM 244 G | —       | —        | —              |                                  |
| HM 245 G | —       | —        | —              |                                  |
| HM 246 A | ×       | ×        | —              |                                  |
| HM 247 A | —       | —        | ×              |                                  |
| HM 248 A | —       | ×        | —              | Scheelit a. Kluft, Granatstein   |
| HM 249 G | ×       | —        | ×              |                                  |
| HM 250 G | —       | —        | —              |                                  |
| HM 251 G | —       | —        | —              |                                  |
| HM 252 G | ×       | —        | —              |                                  |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten  |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------|
| HM 253 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 254 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 255 G | X       |          |                |                 |
| HM 256 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 257 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 258 G | X       |          |                |                 |
| HM 259 A | —       | X        |                |                 |
| HM 260 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 261 G | X       |          | —              |                 |
| HM 262 G | —       | —        | —              | Fsp.-Blasen     |
| HM 263 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 264 G | X       | —        | —              |                 |
| HM 265 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 266 G | —       | —        | —              |                 |
| HM 267 G | X       |          |                | Fsp.-Blasen     |
| HM 268 G | —       | —        | X              | dünne Gang vor? |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| LM 001 G | X       |          |                |                |
| LM 002 G |         |          |                |                |
| LM 003 G |         |          |                |                |
| LM 004 G | X       |          |                |                |
| LM 005 A |         |          |                |                |
| LM 006 A |         |          |                |                |
| LM 007 G | X       |          |                | Granatreich    |
| LM 008 G |         |          |                |                |
| LM 009 G |         |          |                |                |
| LM 010 G | X       |          |                |                |
| LM 011 G |         |          |                |                |
| LM 012 G |         |          |                |                |
| LM 013 G | X       |          |                |                |
| LM 014 G | X       |          |                |                |
| LM 015 G |         |          |                |                |
| LM 016 A | X       |          |                |                |
| LM 017 G |         |          |                |                |
| LM 018 G | X       |          |                |                |
| LM 019 G | X       |          |                |                |
| LM 020 G |         |          |                |                |
| LM 021 G | X       |          |                |                |
| LM 022 P | X       |          |                |                |
| LM 023 A |         |          |                |                |
| LM 024 A |         |          |                |                |
| LM 025 A | X       |          |                |                |
| LM 026 A |         |          |                |                |
| LM 027 A | X       |          |                |                |
| LM 028 A | X       |          |                | Granatreich    |
| LM 029 A | X       |          |                |                |
| LM 030 P | X       |          |                |                |
| LM 031 A | X       |          |                |                |
| LM 032 P | X       |          |                |                |
| LM 033 A |         |          |                |                |
| LM 034 A | X       |          |                |                |
| LM 035 A |         |          |                |                |
| LM 036 P | X       |          |                |                |
| LM 037 A | X       |          |                |                |
| LM 038 A |         |          |                |                |
| LM 039 A |         |          |                |                |
| LM 040 A | X       |          |                |                |
| LM 041 A |         |          |                |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten       |
|----------|---------|----------|----------------|----------------------|
| LM 042 A | x       | —        | —              |                      |
| LM 043 P | x       | —        | —              |                      |
| LM 044 A | —       | x        | —              |                      |
| LM 045 A | x       | —        | —              |                      |
| LM 046 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 047 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 048 A | x       | x        | —              |                      |
| LM 049 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 050 P | x       | —        | —              |                      |
| LM 051 A | x       | —        | —              |                      |
| LM 052 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 053 P | x       | —        | —              |                      |
| LM 054 P | x       | —        | —              |                      |
| LM 055 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 056 A | —       | —        | —              | helle Gänge von?     |
| LM 057 A | x       | —        | —              |                      |
| LM 058 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 059 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 060 A | x       | —        | —              |                      |
| LM 061 A | —       | —        | —              |                      |
| LM 062 A | —       | x        | —              |                      |
| LM 063 A | x       | —        | —              | helle Gänge von?     |
| LM 064 A | x       | —        | —              |                      |
| LM 065 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 066 G | x       | —        | —              |                      |
| LM 067 A | x       | —        | —              | eigentliches Gestein |
| LM 068 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 069 G | x       | —        | —              |                      |
| LM 070 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 071 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 072 G | x       | —        | —              |                      |
| LM 073 G | —       | —        | x              |                      |
| LM 074 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 075 G | x       | —        | —              |                      |
| LM 076 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 077 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 078 G | x       | —        | —              |                      |
| LM 079 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 080 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 081 P | x       | —        | —              |                      |
| LM 082 G | —       | —        | —              |                      |
| LM 083 G | —       | —        | —              |                      |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten              |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------------------|
| LM 084 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 085 A |         | —        | —              |                             |
| LM 086 A |         | —        | —              |                             |
| LM 087 A | X       | —        | —              |                             |
| LM 088 A |         | —        | —              |                             |
| LM 089 A |         | —        | —              |                             |
| LM 090 A | X       | —        | —              |                             |
| LM 091 P | X       | —        | —              |                             |
| LM 092 A |         | —        | —              |                             |
| LM 093 P | X       | —        | —              | Schliffgrundrisse Kristalle |
| LM 094 A |         | —        | —              |                             |
| LM 095 A |         | —        | —              |                             |
| LM 096 P | X       | —        | —              |                             |
| LM 097 A | X       | —        | —              |                             |
| LM 098 A |         | —        | —              |                             |
| LM 099 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 100 A | X       | —        | —              |                             |
| LM 101 G |         | —        | —              |                             |
| LM 102 G | X       | —        | —              | eigentliche Amphibolit      |
| LM 103 G |         | —        | —              |                             |
| LM 104 G |         | —        | —              |                             |
| LM 105 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 106 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 107 G |         | —        | —              |                             |
| LM 108 A | X       | —        | X              | Erzgang                     |
| LM 109 G |         | —        | —              |                             |
| LM 110 G |         | —        | —              |                             |
| LM 111 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 112 G |         | —        | —              |                             |
| LM 113 G |         | —        | —              |                             |
| LM 114 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 115 A |         | —        | —              |                             |
| LM 116 G |         | —        | —              |                             |
| LM 117 A | X       | —        | —              |                             |
| LM 118 A |         | —        | —              |                             |
| LM 119 P | X       | —        | —              |                             |
| LM 120 G | X       | —        | —              |                             |
| LM 121 A |         | —        | —              |                             |
| LM 122 A | X       | —        | —              |                             |
| LM 123 G | X       | —        | X              |                             |
| LM 124 A |         | XX       |                | Scheelit diffus             |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten   |
|----------|---------|----------|----------------|------------------|
| LM 125 G | ×       |          |                |                  |
| LM 126 G |         |          |                |                  |
| LM 127 G |         |          |                |                  |
| LM 128 G | ×       |          |                |                  |
| LM 129 G |         |          |                |                  |
| LM 130 G |         |          |                |                  |
| LM 131 A | ×       |          |                |                  |
| LM 132 P | ×       |          |                |                  |
| LM 133 A |         |          |                |                  |
| LM 134 A | ×       |          |                |                  |
| LM 135 G |         |          |                |                  |
| LM 136 G |         |          |                |                  |
| LM 137 A | ×       |          |                |                  |
| LM 138 A |         |          |                |                  |
| LM 139 A |         |          |                |                  |
| LM 140 A | ×       |          |                |                  |
| LM 141 A |         |          |                |                  |
| LM 142 A |         |          |                |                  |
| LM 143 A | ×       | ×        |                |                  |
| LM 144 A |         |          |                |                  |
| LM 145 P | ×       |          |                |                  |
| LM 146 A | ×       |          |                |                  |
| LM 147 A |         |          |                |                  |
| LM 148 A |         |          |                |                  |
| LM 149 A | ×       |          |                |                  |
| LM 150 A |         |          |                |                  |
| LM 151 A |         |          |                |                  |
| LM 152 P | ×       |          |                |                  |
| LM 153 G | ×       |          |                |                  |
| LM 154 A |         |          |                |                  |
| LM 155 G | ×       |          |                |                  |
| LM 156 G |         |          |                |                  |
| LM 157 A |         |          |                |                  |
| LM 158 G | ×       |          |                |                  |
| LM 159 A |         |          |                | lille gänge von? |
| LM 160 A |         | ×        |                |                  |
| LM 161 A | ×       |          |                |                  |
| LM 162 A |         |          |                |                  |
| LM 163 A |         |          |                |                  |
| LM 164 A | ×       |          |                |                  |
| LM 165 P | ×       |          |                |                  |
| LM 166 G |         |          |                |                  |

|          | Dohliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten                       |
|----------|---------|----------|----------------|--------------------------------------|
| LM 167 P | x       |          |                |                                      |
| LM 168 A | x       |          |                |                                      |
| LM 169 A |         |          |                |                                      |
| LM 170 A |         |          |                |                                      |
| LM 171 A | x       |          |                |                                      |
| LM 172 A | x       |          | xx             | viele kleine Gänge von?              |
| LM 173 A |         |          |                |                                      |
| LM 174 A | x       | x        |                | handelt es sich um kleine Gänge von? |
| LM 175 A |         |          | x              |                                      |
| LM 176 A |         |          |                |                                      |
| LM 177 A | x       | x        | x              | Erz a. Gang                          |
| LM 178 A |         |          |                |                                      |
| LM 179 A | x       |          |                |                                      |
| LM 180 A | x       |          |                |                                      |
| LM 181 A |         |          |                |                                      |
| LM 182 A |         |          |                |                                      |
| LM 183 A | x       |          |                |                                      |
| LM 184 A |         |          |                |                                      |
| LM 185 A |         |          |                |                                      |
| LM 186 A | x       |          | x              |                                      |
| LM 187 A |         |          |                |                                      |
| LM 188 A |         |          |                |                                      |
| LM 189 A | x       |          |                |                                      |
| LM 190 A |         |          |                |                                      |
| LM 191 A |         |          |                |                                      |
| LM 192 A | x       |          |                |                                      |
| LM 193 A |         | x        |                | Schmelz a. Kluftflächen              |
| LM 194 A |         |          |                |                                      |
| LM 195 A | x       |          |                |                                      |
| LM 196 G |         |          |                |                                      |
| LM 197 A |         |          |                |                                      |
| LM 198 A | x       |          |                |                                      |
| LM 199 A |         |          |                |                                      |
| LM 200 A |         |          |                |                                      |
| LM 201 A | x       |          |                |                                      |
| LM 202 P | x       |          |                |                                      |
| LM 203 A |         |          |                |                                      |
| LM 204 A | x       |          |                |                                      |
| LM 205 G |         |          |                | "Rostpunkte"                         |
| LM 206 G |         |          | x              |                                      |
| LM 207 G | x       |          |                |                                      |
| LM 208 G |         |          |                |                                      |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| LM 209 G | —       |          |                |                |
| LM 210 G | x       |          |                |                |
| LM 211 G | —       |          |                |                |
| LM 212 G | —       |          |                |                |
| LM 213 G | x       |          |                |                |
| LM 214 G | —       |          |                |                |
| LM 215 G | —       |          |                |                |
| LM 216 G | x       |          |                |                |
| LM 217 G | —       |          |                |                |
| LM 218 G | —       |          |                |                |
| LM 219 G | x       |          | x              |                |
| LM 220 G | —       |          |                |                |
| LM 221 G | —       |          |                |                |
| LM 222 G | x       |          |                |                |
| LM 223 G | —       |          |                |                |
| LM 224 G | —       |          |                |                |
| LM 225 G | x       |          |                |                |
| LM 226 G | —       |          | x              |                |
| LM 227 G | —       |          |                |                |
| LM 228 G | x       |          |                |                |
| LM 229 G | —       |          |                |                |
| LM 230 G | —       |          |                |                |
| LM 231 G | x       |          | x              |                |
| LM 232 G | —       |          |                |                |
| LM 233 G | —       |          |                |                |
| LM 234 G | x       |          |                |                |
| LM 235 G | —       |          |                |                |
| LM 236 G | —       |          |                |                |
| LM 237 G | x       |          |                |                |
| LM 238 G | —       |          |                |                |
| LM 239 G | —       |          |                |                |
| LM 240 G | x       |          |                |                |
| LM 241 G | —       |          |                |                |
| LM 242 G | —       |          |                |                |
| LM 243 G | x       |          |                |                |
| LM 244 G | —       |          | x              |                |
| LM 245 G | —       |          |                |                |
| LM 246 G | x       |          |                |                |
| LM 247 G | —       |          |                |                |
| LM 248 G | —       |          |                |                |
| LM 249 G | x       |          |                |                |
| LM 250 G | —       |          |                |                |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten      |
|----------|---------|----------|----------------|---------------------|
| LM 251 G | X       |          |                |                     |
| LM 252 G |         |          |                |                     |
| LM 253 G |         |          |                |                     |
| LM 254 G | X       |          |                |                     |
| LM 255 G |         |          |                |                     |
| LM 256 G |         |          |                |                     |
| LM 257 G | X       |          |                |                     |
| LM 258 G |         |          | X              |                     |
| LM 259 G |         |          |                |                     |
| LM 260 G | X       |          |                |                     |
| LM 261 G |         |          |                |                     |
| LM 262 G |         |          |                |                     |
| LM 263 G | X       |          |                |                     |
| LM 264 G |         |          |                |                     |
| LM 265 G |         |          |                | Granitisches Gefüge |
| LM 266 G | X       |          |                |                     |
| LM 267 G |         |          |                |                     |
| LM 268 G |         |          |                |                     |
| LM 269 G | X       |          |                |                     |
| LM 270 G |         |          |                |                     |
| LM 271 G |         |          |                |                     |
| LM 272 G | X       |          |                |                     |
| LM 273 G |         |          |                |                     |
| LM 274 G |         |          |                |                     |
| LM 275 G | X       |          |                |                     |
| LM 276 G |         |          |                |                     |
| LM 277 G |         |          |                |                     |
| LM 278 G | X       |          |                |                     |
| LM 279 G |         |          |                |                     |
| LM 280 G |         |          |                |                     |
| LM 281 G | X       |          |                |                     |
| LM 282 G |         |          |                |                     |
| LM 283 G |         |          |                | Granitisches Gefüge |
| LM 284 G | X       |          |                |                     |
| LM 285 G |         |          |                |                     |
| LM 286 G |         |          |                |                     |
| LM 287 G | X       |          |                |                     |
| LM 288 G |         |          |                |                     |
| LM 289 G |         |          |                |                     |
| LM 290 G | X       |          |                |                     |
| LM 291 G |         |          |                |                     |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| LM 292 G | X       |          |                |                |
| LM 293 G |         |          |                |                |
| LM 294 G |         |          |                |                |
| LM 295 G | X       |          |                |                |
| LM 296 G |         |          |                |                |
| LM 297 G |         |          |                |                |
| LM 298 G | X       |          |                |                |
| LM 299 G |         |          |                |                |
| LM 300 A |         |          |                |                |
| LM 301 A | X       |          |                |                |
| LM 302 A |         |          |                |                |
| LM 303 A |         |          |                |                |
| LM 304 A | X       |          |                |                |
| LM 305 A |         |          |                |                |
| LM 306 A |         |          |                |                |
| LM 307 G | X       |          |                |                |
| LM 308 G |         |          |                |                |
| LM 309 A |         |          |                |                |
| LM 310 A | X       |          |                |                |
| LM 311 A |         |          |                |                |
| LM 312 A |         |          |                |                |
| LM 313 A | X       |          | X              |                |
| LM 314 A |         |          |                |                |
| LM 315 A |         |          |                |                |
| LM 316 A | X       |          |                |                |
| LM 317 A |         |          |                |                |
| LM 318 A |         |          |                |                |
| LM 319 A | X       |          |                |                |
| LM 320 A |         |          |                |                |
| LM 321 A |         |          |                |                |
| LM 322 A | X       |          |                |                |
| LM 323 A |         |          |                |                |
| LM 324 A |         |          |                |                |
| LM 325 A | X       |          |                |                |
| LM 326 A |         |          |                |                |
| LM 327 P | X       |          |                |                |
| LM 328 A | X       |          |                |                |
| LM 329 A |         |          |                |                |
| LM 330 A |         |          |                |                |
| LM 331 A | X       |          |                |                |
| LM 332 A |         |          |                |                |

|           | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|-----------|---------|----------|----------------|----------------|
| LM 333 A  | ×       | /        |                |                |
| LM 334 A  | —       |          |                |                |
| LM 335 A  | —       |          |                |                |
| LM 336 A  | ×       |          |                |                |
| LM 337 A  | —       |          |                |                |
| LM 338 A  | —       |          |                |                |
| LM 339 A  | ×       |          | ×              |                |
| LM 340 G  | —       |          |                |                |
| LM 341 G  | —       |          |                |                |
| LM 342 G  | ×       |          |                |                |
| LM 343 G  | —       |          |                |                |
| LM 344 G  | —       |          |                |                |
| LM 345 A  | ×       |          |                |                |
| LM 346 A  | —       |          |                |                |
| LM 347 A  | —       |          |                |                |
| LM 348 A  | ×       |          |                |                |
| LM 349 A  | —       |          |                |                |
| LM 350 A  | —       |          |                |                |
| LM 351 A  | ×       |          |                |                |
| LM 352 A  | —       |          |                |                |
| LM 353 A  | —       |          |                |                |
| LM 354 A  | ×       | —        |                |                |
| LM 355 A  | —       | —        |                |                |
| LM 356 A  | —       | ×        |                |                |
| LM 357 A  | ×       |          |                |                |
| LM 358 A  | —       |          |                |                |
| LM 359 A  | —       |          |                |                |
| LM 360 A  | ×       |          |                |                |
| LM 361 A  | —       |          |                |                |
| LM 362 A  | —       |          |                |                |
| LM 363 A  | ×       |          |                |                |
| LM 364 A  | —       |          |                |                |
| LM 365 G  | —       |          |                |                |
| LM 366 G  | ×       |          |                |                |
| LM 367 G  | —       |          |                |                |
| LM 368 GG | —       |          |                |                |
| LM 369 G  | ×       |          |                |                |
| LM 370 G  | —       |          |                |                |
| LM 371 G  | —       |          |                |                |
| LM 372 G  | ×       |          |                |                |
| LM 373 G  | —       |          |                |                |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten              |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------------------|
| LM 374 G | x       |          |                |                             |
| LM 375 G | -       |          |                |                             |
| LM 376 G | -       |          |                |                             |
| LM 377 G | x       |          |                |                             |
| LM 378 G | -       |          |                |                             |
| LM 379 G | -       |          |                |                             |
| LM 380 G | x       |          |                |                             |
| LM 381 G | -       |          |                |                             |
| LM 382 G | -       |          |                |                             |
| LM 383 G | x       |          |                |                             |
| LM 384 A | -       |          |                |                             |
| LM 385 G | -       |          |                |                             |
| LM 386 G | x       |          |                |                             |
| LM 387 A | -       |          |                |                             |
| LM 388 G | x       |          | x              | Erzküner ~ ~ ~              |
| LM 389 G | x       |          |                |                             |
| LM 390 G | -       |          |                |                             |
| LM 391 G | -       |          |                |                             |
| LM 392 G | x       |          |                |                             |
| LM 393 A | -       |          | x              |                             |
| LM 394 A | -       |          |                |                             |
| LM 395 P | x       |          |                |                             |
| LM 396 P | x       |          |                |                             |
| LM 397 A | -       |          |                |                             |
| LM 398 A | x       |          |                |                             |
| LM 399 G | -       |          |                |                             |
| LM 400 G | -       |          |                |                             |
| LM 401 G | x       |          |                |                             |
| LM 402 G | -       |          |                |                             |
| LM 403 G | x       |          |                | Viele kleine helle Klüffeln |
| LM 404 G | x       |          |                |                             |
| LM 405 G | -       |          |                |                             |
| LM 406 A | -       |          |                |                             |
| LM 407 A | x       |          |                |                             |
| LM 408 A | -       |          |                |                             |
| LM 409 A | -       |          |                |                             |
| LM 410 A | x       |          |                |                             |
| LM 411 A | x       |          |                |                             |
| LM 412 A | -       |          |                |                             |
| LM 413 A | x       |          |                |                             |
| LM 144 A | -       |          |                |                             |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| LM 415 A | ×       | —        | —              |                |
| LM 416 G | —       | —        | —              |                |
| LM 417 A | —       | —        | —              |                |
| LM 418 G | ×       | —        | —              |                |
| LM 419 G | —       | —        | —              |                |
| LM 420 G | —       | —        | —              |                |
| LM 421 G | ×       | —        | —              |                |
| LM 422 A | —       | —        | —              |                |
| LM 423 G | —       | —        | —              |                |
| LM 424 G | ×       | —        | —              |                |
| LM 425 A | —       | —        | —              |                |
| LM 426 G | —       | —        | —              |                |
| LM 427 G | ×       | —        | —              |                |
| LM 428 G | —       | —        | —              |                |
| LM 429 G | —       | —        | —              |                |
| LM 430 G | ×       | —        | —              |                |
| LM 431 G | —       | —        | —              |                |
| LM 432 G | —       | —        | —              |                |
| LM 433 G | ×       | —        | —              |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| ST 001 G | X       |          |                |                |
| ST 002 G |         |          |                |                |
| ST 003 G |         |          |                |                |
| ST 004 G | X       |          |                |                |
| ST 005 G |         |          |                |                |
| ST 006 G |         |          |                |                |
| ST 007 G | X       |          |                |                |
| ST 008 G |         |          |                |                |
| ST 009 G |         |          |                |                |
| ST 010 G | X       |          |                |                |
| ST 011 G |         |          |                |                |
| ST 012 G |         |          |                |                |
| ST 013 G | X       |          |                |                |
| ST 014 G |         |          |                |                |
| ST 015 G |         |          |                |                |
| ST 016 G | X       |          |                |                |
| ST 017 G |         |          |                |                |
| ST 018 G |         |          |                |                |
| ST 019 G | X       |          |                |                |
| ST 020 G |         |          |                |                |
| ST 021 G |         |          |                |                |
| ST 022 G | X       |          |                |                |
| ST 023 G |         |          |                |                |
| ST 024 G |         |          |                |                |
| ST 025 A | X       |          |                |                |
| ST 026 G |         |          |                |                |
| ST 027 A |         |          |                |                |
| ST 028 G | X       |          |                |                |
| ST 029 G |         |          |                |                |
| ST 030 G |         |          |                |                |
| ST 031 A | X       |          |                |                |
| ST 032 G |         |          |                |                |
| ST 033 A |         |          |                |                |
| ST 034 A | X       |          |                |                |
| ST 035 G |         |          |                |                |
| ST 036 A |         |          |                |                |
| ST 037 A | X       |          |                |                |
| ST 038 A |         |          |                |                |
| ST 039 A |         |          |                |                |
| ST 040 A | X       |          |                |                |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| ST 041 A | —       | —        | —              |                |
| ST 042 A | —       | —        | —              |                |
| ST 043 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 044 A | —       | —        | ×              |                |
| ST 045 A | —       | —        | —              |                |
| ST 046 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 047 A | —       | —        | —              |                |
| ST 048 A | —       | —        | —              |                |
| ST 049 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 050 A | —       | —        | ×              |                |
| ST 051 A | —       | —        | —              |                |
| ST 052 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 053 A | —       | —        | —              |                |
| ST 054 A | —       | —        | —              |                |
| ST 055 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 056 A | —       | —        | —              |                |
| ST 057 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 058 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 059 A | —       | —        | —              |                |
| ST 060 A | —       | —        | —              |                |
| ST 061 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 062 A | —       | —        | —              |                |
| ST 063 A | —       | —        | —              |                |
| ST 064 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 065 G | —       | —        | —              |                |
| ST 066 G | —       | —        | —              |                |
| ST 067 G | ×       | —        | —              |                |
| ST 068 G | —       | —        | —              |                |
| ST 069 A | —       | —        | —              |                |
| ST 070 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 071 A | —       | —        | —              |                |
| ST 072 G | —       | —        | —              |                |
| ST 073 A | ×       | —        | —              |                |
| ST 074 A | —       | ×        | —              |                |
| ST 075 A | —       | —        | —              |                |
| ST 076 G | ×       | —        | —              |                |
| ST 077 G | —       | —        | —              |                |
| ST 078 A | —       | —        | —              |                |
| ST 079 G | ×       | —        | —              |                |
| ST 080 A | —       | —        | ×              |                |
| ST 081 A | ×       | —        | —              |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten    |
|----------|---------|----------|----------------|-------------------|
| ST 082 A | X       |          |                |                   |
| ST 083 A |         |          |                |                   |
| ST 084 G |         |          |                |                   |
| ST 085 A | X       |          |                |                   |
| ST 086 G | X       |          |                |                   |
| ST 087 G |         |          |                |                   |
| ST 088 G | X       |          |                |                   |
| ST 089 G |         |          |                |                   |
| ST 090 G |         |          |                |                   |
| ST 091 G | X       |          |                |                   |
| ST 092 G |         |          |                |                   |
| ST 093 G |         |          |                |                   |
| ST 094 A | X       |          |                | Gefüge granitisch |
| ST 095 G |         |          |                |                   |
| ST 096 G |         |          |                |                   |
| ST 097 G | X       |          |                |                   |
| ST 098 G |         |          |                |                   |
| ST 099 G |         |          |                |                   |
| ST 100 G | X       |          |                |                   |
| ST 101 G |         |          |                |                   |
| ST 102 G |         |          |                |                   |
| ST 103 G | X       |          |                |                   |
| ST 104 G |         |          |                |                   |
| ST 105 A |         |          |                |                   |
| ST 106 A | X       |          |                |                   |
| ST 107 A |         |          |                |                   |
| ST 108 A |         |          |                |                   |
| ST 109 G | X       |          |                |                   |
| ST 110 G |         |          |                |                   |
| ST 112 G |         |          |                |                   |
| ST 112 G | X       |          |                |                   |
| ST 113 G |         |          |                |                   |
| ST 114 G |         |          |                |                   |
| ST 115 G | X       |          |                |                   |
| ST 116 G |         |          |                |                   |
| ST 117 G | X       |          |                |                   |
| ST 118 A | X       |          |                |                   |
| ST 119 A |         |          |                |                   |
| ST 120 A |         |          |                |                   |
| ST 121 A | X       |          |                |                   |
| ST 122 A |         |          |                |                   |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten  |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------|
| ST 123 A | -       |          |                |                 |
| ST 124 A | x       |          |                |                 |
| ST 125 A | -       |          |                |                 |
| ST 126 A | -       |          |                |                 |
| ST 127 A | x       |          |                |                 |
| ST 128 A | -       |          |                |                 |
| ST 129 A | -       |          | x              |                 |
| ST 130 A | x       |          |                |                 |
| ST 131 A | x       |          |                |                 |
| ST 132 A | -       |          |                |                 |
| ST 133 A | x       |          |                |                 |
| ST 134 A | -       |          | x              |                 |
| ST 135 A | -       |          | x              |                 |
| ST 136 A | x       |          |                |                 |
| ST 137 A | -       |          | x              |                 |
| ST 138 A | -       |          |                |                 |
| ST 139 A | x       |          |                |                 |
| ST 140 A | -       |          |                |                 |
| ST 141 A | -       |          |                |                 |
| ST 142 A | x       |          |                |                 |
| ST 143 A | -       |          |                |                 |
| ST 144 G | -       |          |                |                 |
| ST 145 G | x       |          |                | Schwache Muster |
| ST 146 A | -       |          |                |                 |
| ST 147 A | -       |          |                |                 |
| ST 148 A | x       |          |                |                 |
| ST 149 A | -       |          |                |                 |
| ST 150 A | -       |          |                |                 |
| ST 151 A | x       |          |                |                 |
| ST 152 A | -       |          | x              |                 |
| ST 153 A | -       |          |                |                 |
| ST 154 P | x       |          |                |                 |
| ST 155 G | -       |          |                |                 |
| ST 156 A | -       |          |                |                 |
| ST 157 A | x       |          |                |                 |
| ST 158 A | -       |          |                |                 |
| ST 159 A | -       |          |                |                 |
| ST 160 A | x       |          |                |                 |
| ST 161 A | -       |          |                |                 |
| ST 162 A | -       |          |                |                 |
| ST 163 G | x       |          |                |                 |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| ST 164 G | —       | —        | —              |                |
| ST 165 G | —       | —        | —              |                |
| ST 166 A | x       | —        | —              |                |
| ST 167 A | —       | —        | —              |                |
| ST 168 G | —       | —        | —              |                |
| ST 169 A | x       | —        | —              |                |
| ST 170 G | —       | —        | —              |                |
| ST 171 G | —       | —        | —              |                |
| ST 172 G | x       | —        | —              |                |
| ST 173 G | —       | —        | —              |                |
| ST 174 G | —       | —        | —              |                |
| ST 175 G | x       | —        | —              |                |
| ST 176 A | x       | —        | —              |                |
| ST 177 A | —       | —        | —              |                |
| ST 178 A | x       | —        | —              |                |
| ST 179 G | —       | —        | —              |                |
| ST 180 G | —       | —        | —              |                |
| ST 181 A | x       | —        | —              |                |
| ST 182 A | —       | —        | —              |                |
| ST 183 A | —       | —        | —              |                |
| ST 184 P | x       | —        | —              |                |
| ST 185 A | —       | —        | —              |                |
| ST 186 G | —       | —        | —              |                |
| ST 187 G | x       | —        | —              |                |
| ST 188 G | —       | —        | —              |                |
| ST 189 A | —       | —        | —              |                |
| ST 190 A | x       | —        | —              |                |
| ST 191 A | —       | —        | —              |                |
| ST 192 G | —       | —        | —              |                |
| ST 193 G | x       | —        | —              |                |
| ST 194 G | —       | —        | —              |                |
| ST 195 G | —       | —        | —              |                |
| ST 196 G | x       | —        | —              |                |
| ST 197 G | —       | —        | —              |                |
| ST 198 A | —       | —        | —              |                |
| ST 199 G | x       | —        | —              |                |
| ST 200 G | —       | —        | —              |                |
| ST 201 G | —       | —        | —              |                |
| ST 202 G | x       | —        | —              |                |
| ST 203 G | —       | —        | —              |                |
| ST 204 G | —       | —        | —              |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten                                           |
|----------|---------|----------|----------------|----------------------------------------------------------|
| ST 205 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 206 G |         |          |                |                                                          |
| ST 207 G |         |          |                |                                                          |
| ST 208 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 209 G |         |          |                |                                                          |
| ST 210 G |         |          |                |                                                          |
| ST 211 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 212 A |         |          |                |                                                          |
| ST 213 A |         |          |                |                                                          |
| ST 214 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 215 A |         |          |                |                                                          |
| ST 216 A |         |          |                |                                                          |
| ST 217 G | X       |          |                | helle Lagen, die in beiden Bereichen<br>blau fluorisiert |
| ST 218 G |         |          |                |                                                          |
| ST 219 G |         |          |                |                                                          |
| ST 220 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 221 G |         |          |                |                                                          |
| ST 222 G |         |          |                |                                                          |
| ST 223 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 224 G |         |          |                |                                                          |
| ST 225 G |         |          |                |                                                          |
| ST 226 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 227 G |         |          |                |                                                          |
| ST 228 G |         |          |                |                                                          |
| ST 229 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 230 G |         |          |                |                                                          |
| ST 231 G |         |          |                |                                                          |
| ST 232 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 233 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 234 A |         |          |                |                                                          |
| ST 235 A | X       |          |                |                                                          |
| ST 236 A |         |          |                |                                                          |
| ST 237 G |         |          |                |                                                          |
| ST 238 G | X       |          |                |                                                          |
| ST 239 G |         |          |                |                                                          |
| ST 240 G |         |          |                |                                                          |
| ST 241 A | X       |          |                |                                                          |
| ST 242 A |         |          |                |                                                          |
| ST 243 A |         |          |                |                                                          |
| ST 244 A | X       |          |                |                                                          |
| ST 245 A |         |          |                |                                                          |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten              |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------------------|
| ST 246 A |         |          |                |                             |
| ST 247 A | x       |          |                |                             |
| ST 248 A |         | x        |                |                             |
| ST 249 P | x       |          |                |                             |
| ST 250 A | x       |          |                |                             |
| ST 251 A |         |          |                |                             |
| ST 252 A |         |          |                | Epidotgang?                 |
| ST 253 A | x       |          |                |                             |
| ST 254 A |         |          |                |                             |
| ST 255 A |         |          |                |                             |
| ST 256 A | x       |          |                |                             |
| ST 257 A |         |          |                |                             |
| ST 258 A |         |          |                |                             |
| ST 259 A | x       |          |                |                             |
| ST 260 A |         |          |                |                             |
| ST 261 A |         |          |                |                             |
| ST 262 A | x       |          |                |                             |
| ST 263 A |         |          |                |                             |
| ST 264 A |         |          |                |                             |
| ST 265 G | x       |          |                |                             |
| ST 266 A |         |          |                |                             |
| ST 267 P | x       |          |                |                             |
| ST 268 A | x       |          |                |                             |
| ST 269 G |         |          |                | keine Parallelschliffe mehr |
| ST 270 A |         |          |                |                             |
| ST 271 G | x       |          |                |                             |
| ST 272 G |         |          |                |                             |
| ST 273 A |         |          |                |                             |
| ST 274 G | x       |          |                |                             |
| ST 275 G |         |          |                |                             |
| ST 276 G |         |          |                |                             |
| ST 277 G | x       |          |                |                             |
| ST 278 A |         |          |                |                             |
| ST 279 A |         |          |                |                             |
| ST 280 A | x       |          |                |                             |
| ST 281 A |         |          |                |                             |
| ST 282 A |         |          |                |                             |
| ST 283 A | x       |          |                |                             |
| ST 284 A | x       |          |                |                             |
| ST 285 A |         |          |                |                             |
| ST 286 G | x       |          |                |                             |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| ST 287 A | X       |          |                |                |
| ST 288 G | -       |          |                |                |
| ST 289 G | X       |          |                |                |
| ST 290 G | X       |          |                |                |
| ST 291 A | X       |          |                |                |
| ST 292 A | X       |          |                |                |
| ST 293 A | X       |          |                |                |
| ST 294 A | -       |          |                |                |
| ST 295 A | X       |          |                |                |
| ST 296 A | -       |          |                |                |
| ST 297 A | -       |          |                |                |
| ST 298 G | X       |          |                |                |
| ST 299 G | -       |          |                |                |
| ST 300 A | -       |          |                |                |
| ST 301 A | X       |          |                |                |
| ST 302 G | -       |          |                |                |
| ST 303 A | -       |          |                |                |
| ST 304 A | X       |          |                |                |
| ST 305 A | -       |          |                |                |
| ST 306 A | -       |          |                |                |
| ST 307 A | X       |          |                |                |
| ST 308 A | -       |          |                |                |
| ST 309 A | -       |          |                |                |
| ST 310 A | X       |          |                |                |
| ST 311 A | -       |          |                |                |
| ST 312 A | -       |          |                |                |
| ST 313 A | X       |          |                |                |
| ST 314 A | X       |          |                |                |
| ST 315 G | X       |          |                |                |
| ST 316 A | -       |          |                |                |
| ST 317 G | -       |          |                |                |
| ST 318 A | X       |          |                |                |
| ST 319 A | -       |          |                |                |
| ST 320 A | -       |          |                |                |
| ST 321 A | X       |          |                |                |
| ST 322 A | -       |          |                |                |
| ST 323 A | -       |          |                |                |
| ST 324 A | X       |          |                |                |
| ST 325 A | -       |          |                |                |
| ST 326 A | X       |          |                |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten     |
|----------|---------|----------|----------------|--------------------|
| ST 327 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 328 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 329 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 330 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 331 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 332 G | —       | —        | x              | granitoides Gefüge |
| ST 333 G | x       | —        | —              |                    |
| ST 334 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 335 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 336 G | x       | —        | —              |                    |
| ST 337 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 338 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 339 G | x       | —        | —              |                    |
| ST 340 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 341 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 342 G | x       | —        | —              |                    |
| ST 343 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 344 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 345 G | x       | —        | —              |                    |
| ST 346 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 347 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 348 A | x       | —        | x              |                    |
| ST 349 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 350 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 351 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 352 A | —       | x        | —              |                    |
| ST 353 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 354 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 355 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 356 G | —       | —        | —              |                    |
| ST 357 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 358 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 359 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 360 G | x       | —        | —              |                    |
| ST 361 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 362 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 363 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 364 A | —       | —        | —              |                    |
| ST 365 A | x       | —        | —              |                    |
| ST 366A  | x       | —        | —              |                    |
| ST 367 A | —       | —        | —              |                    |

|          | Schliff | Scheelit | opaques Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|-----------------|----------------|
| ST 368 A | —       | —        | —               |                |
| ST 369 A | x       | —        | —               |                |
| ST 370 G | —       | —        | —               |                |
| ST 371 G | —       | —        | —               |                |
| ST 372 A | x       | —        | —               |                |
| ST 373 A | —       | —        | —               |                |
| ST 374 A | —       | —        | —               |                |
| ST 375 A | x       | —        | —               |                |
| ST 376 A | —       | —        | —               |                |
| ST 377 A | —       | —        | —               |                |
| ST 378 A | x       | —        | —               |                |
| ST 379 G | —       | —        | —               |                |
| ST 380 A | —       | —        | —               |                |
| ST 381 A | x       | —        | —               |                |
| ST 382 A | —       | —        | —               |                |
| ST 383 A | —       | —        | —               |                |
| ST 384 A | x       | —        | —               |                |
| ST 385 G | —       | —        | —               |                |
| ST 386 A | —       | —        | —               |                |
| ST 387 G | x       | —        | —               |                |
| ST 388 G | —       | —        | —               |                |
| ST 389 G | —       | —        | —               |                |
| ST 390 G | (x)     | —        | —               |                |
| ST 391 G | —       | —        | —               |                |
| ST 392 A | —       | —        | —               |                |
| ST 393 G | x       | —        | —               |                |
| ST 394 G | —       | —        | —               |                |
| ST 395 A | —       | —        | —               |                |
| ST 396 A | x       | —        | —               |                |
| ST 397 G | —       | —        | —               |                |
| ST 398 G | —       | —        | —               |                |
| ST 399 A | x       | —        | —               |                |
| ST 400 A | —       | —        | —               |                |
| ST 401 G | —       | —        | —               |                |
| ST 402 G | x       | —        | —               |                |
| ST 403 G | —       | —        | —               |                |
| ST 404 A | —       | —        | —               |                |
| ST 405 A | x       | —        | —               |                |
| ST 406 A | —       | —        | —               |                |
| ST 407 A | —       | —        | —               |                |
| ST 408 A | x       | —        | —               |                |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Beson derheiten |
|----------|---------|----------|----------------|-----------------|
| ST 409 A | —       | —        | —              |                 |
| ST 410 G | —       | —        | —              |                 |
| ST 411 G | x       | —        | —              |                 |
| ST 412 G | —       | —        | —              |                 |
| ST 413 G | —       | x        | x              |                 |
| ST 414 G | x       | —        | —              |                 |
| ST 415 G | —       | —        | —              |                 |
| ST 416 G | —       | —        | x              |                 |
| ST 417 G | x       | —        | —              |                 |
| ST 418 G | —       | —        | —              |                 |
| ST 419 G | —       | —        | —              |                 |
| ST 420 G | x       | —        | —              |                 |
| ST 421 G | —       | —        | —              |                 |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| RS 001 G | X       |          |                |                |
| RS 002 G |         |          |                |                |
| RS 003 G |         |          |                |                |
| RS 004 G | X       |          |                |                |
| RS 005 G |         |          |                |                |
| RS 006 A |         |          |                |                |
| RS 007 G | X       |          |                |                |
| RS 008 G |         |          |                |                |
| RS 009 G |         |          |                |                |
| RS 010 G | X       |          |                |                |
| RS 011 A |         |          |                |                |
| RS 012 A |         |          |                |                |
| RS 013 G | X       |          |                |                |
| RS 014 G |         |          |                |                |
| RS 015 G |         |          |                |                |
| RS 016 G | X       |          |                |                |
| RS 017 G |         |          |                |                |
| RS 018 G |         |          |                |                |
| RS 019 G | X       |          |                |                |
| RS 020 G |         |          |                |                |
| RS 021 G |         |          |                |                |
| RS 022 G | X       |          |                | Esp.-Blasen    |
| RS 023 G |         |          |                |                |
| RS 024 G |         |          |                |                |
| RS 025 G | X       |          |                |                |
| RS 026 A |         |          |                |                |
| RS 027 G |         |          |                |                |
| RS 028 G | X       |          |                |                |
| RS 029 G |         |          |                |                |
| RS 030 G |         |          |                |                |
| RS 031 A | X       |          |                |                |
| RS 032 G |         |          |                |                |
| RS 033 G |         |          |                |                |
| RS 034 G | X       |          |                |                |
| RS 035 G |         |          |                |                |
| RS 036 G |         |          |                |                |
| RS 037 A | X       |          |                |                |
| RS 038 G |         |          |                |                |
| RS 039 A |         |          |                |                |
| RS 040 G | X       |          |                |                |
| RS 041 G |         |          |                |                |
| RS 042 G | X       |          |                |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten   |
|----------|---------|----------|----------------|------------------|
| RS 043 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 044 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 045 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 046 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 047 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 048 G | x       | —        | —              | Quarzite!        |
| RS 049 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 050 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 051 G | x       | —        | —              |                  |
| RS 052 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 053 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 054 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 055 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 056 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 057 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 058 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 059 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 060 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 061 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 062 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 063 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 064 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 065 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 066 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 067 a | —       | —        | —              |                  |
| RS 068 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 069 A | x       | —        | —              | dünne Gänge von? |
| RS 070 P | x       | —        | —              |                  |
| RS 071 P | x       | —        | —              | Grundäuliche     |
| RS 072 G | x       | —        | —              |                  |
| RS 073 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 074 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 075 G | x       | —        | —              |                  |
| RS 076 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 077 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 078 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 079 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 080 A | —       | —        | —              |                  |
| RS 081 A | x       | —        | —              |                  |
| RS 082 G | —       | —        | —              |                  |
| RS 083 A | x       | —        | —              |                  |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| RS 084 A | -       |          |                |                |
| RS 085 A | -       |          |                |                |
| RS 086 A | x       |          | x              |                |
| RS 087 A | -       |          |                |                |
| RS 088 A | x       |          |                | basaltähnliche |
| RS 089 A | x       |          | x              |                |
| RS 090 A | -       |          |                |                |
| RS 091 A | -       |          |                |                |
| RS 092 G | x       |          |                |                |
| RS 093 G | -       |          |                |                |
| RS 094 G | -       |          |                |                |
| RS 095 G | -       |          |                |                |
| RS 096 G | x       |          |                |                |
| RS 097 G | -       |          |                |                |
| RS 098 G | -       |          |                |                |
| RS 099 G | x       |          |                |                |
| RS 100 G | -       |          |                |                |
| RS 101 G | -       |          |                |                |
| RS 102 G | x       |          |                |                |
| RS 103 G | -       |          |                |                |
| RS 104 G | -       |          |                |                |
| RS 105 A | x       |          |                |                |
| RS 106 A | -       |          |                |                |
| RS 107 A | -       |          |                |                |
| RS 108 A | x       |          |                |                |
| RS 109 A | -       |          |                |                |
| RS 110 A | -       |          |                |                |
| RS 111 A | x       |          |                |                |
| RS 112 A | -       |          |                |                |
| RS 113 A | -       |          |                |                |
| RS 114 A | x       |          |                |                |
| RS 115 A | -       |          |                |                |
| RS 116 G | -       |          |                |                |
| RS 117 G | x       |          |                |                |
| RS 118 A | -       |          |                |                |
| RS 119 A | -       |          |                |                |
| RS 120 G | x       |          |                |                |
| RS 121 G | -       |          |                |                |
| RS 122 G | -       |          |                |                |
| RS 123 G | x       |          |                |                |
| RS 124 A | -       |          |                |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| RS 124 A | —       | —        | —              |                |
| RS 125 G | ×       | —        | —              |                |
| RS 126 G | —       | —        | —              |                |
| RS 127 G | —       | —        | —              |                |
| RS 128 G | ×       | —        | —              |                |
| RS 129 G | —       | —        | —              |                |
| RS 130 A | —       | —        | —              |                |
| RS 131 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 132 A | —       | —        | —              |                |
| RS 133 A | —       | ×        | —              |                |
| RS 134 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 135 A | —       | —        | —              |                |
| RS 136 A | —       | —        | —              |                |
| RS 137 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 138 A | —       | —        | —              |                |
| RS 139 A | —       | —        | —              |                |
| RS 140 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 141 A | —       | —        | —              |                |
| RS 142 A | —       | —        | —              |                |
| RS 143 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 144 A | —       | —        | —              |                |
| RS 145 A | —       | —        | —              |                |
| RS 146 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 147 A | —       | —        | —              |                |
| RS 148 A | —       | —        | —              |                |
| RS 149 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 150 A | —       | —        | —              |                |
| RS 151 A | —       | —        | —              |                |
| RS 152 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 153 A | —       | —        | —              |                |
| RS 154 A | —       | —        | —              |                |
| RS 155 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 156 A | —       | —        | —              |                |
| RS 157 A | —       | —        | —              |                |
| RS 158 A | ×       | —        | —              |                |
| RS 159 G | —       | —        | —              |                |
| RS 160 G | —       | —        | —              |                |
| RS 161 G | ×       | —        | —              |                |
| RS 162 G | —       | —        | —              |                |
| RS 163 G | —       | —        | —              |                |
| RS 164 G | ×       | —        | —              |                |
| RS 165 G | ×       | —        | —              |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| RS 166 G | X       |          |                |                |
| RS 167 G | -       |          |                |                |
| RS 168 G | -       |          |                |                |
| RS 169 G | X       |          |                |                |
| RS 170 G | -       |          |                |                |
| RS 171 G | -       |          |                |                |
| RS 172 G | X       |          |                |                |
| RS 173 G | -       |          |                |                |
| RS 174 G | -       |          |                |                |
| RS 175 G | X       |          |                |                |
| RS 176 G | -       |          |                |                |
| RS 177 G | -       |          |                |                |
| RS 178 G | X       |          |                |                |
| RS 179 G | -       |          |                |                |
| RS 180 A | X       |          |                |                |
| RS 181 P | X       |          |                |                |
| RS 182 G | -       |          |                |                |
| RS 183 G | -       |          |                |                |
| RS 184 G | X       |          |                |                |
| RS 185 G | -       |          |                |                |
| RS 186 G | -       |          |                |                |
| RS 187 G | X       |          |                |                |
| RS 188 G | -       |          |                |                |
| RS 189 G | -       |          |                |                |
| RS 190 G | X       |          |                |                |
| RS 191 G | -       |          |                |                |
| RS 192 G | -       |          |                |                |
| RS 193 A | X       |          |                | Granateile     |
| RS 194 A | -       |          |                |                |
| RS 195 A | X       |          |                |                |
| RS 196 G | X       |          |                |                |
| RS 197 G | -       |          |                |                |
| RS 198 G | -       |          |                |                |
| RS 199 G | X       |          |                |                |
| RS 200 G | -       |          |                |                |
| RS 201 G | -       |          |                |                |
| RS 202 G | X       |          |                |                |
| RS 203 G | -       |          |                |                |
| RS 204 G | -       |          |                |                |
| RS 205 G | X       |          |                |                |
| RS 206 G | -       |          |                |                |



|          | Schliff | scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| RS 207 G | —       | —        | —              |                |
| RS 208 G | X       | —        | —              |                |
| RS 209 G | —       | —        | —              |                |
| RS 210 G | —       | —        | —              |                |
| RS 211 G | X       | —        | —              |                |
| RS 212 G | —       | —        | —              |                |
| RS 213 G | —       | —        | —              |                |
| RS 214 G | X       | —        | —              |                |
| RS 215 G | —       | —        | —              |                |
| RS 216 G | —       | —        | —              |                |
| RS 217 G | X       | —        | —              |                |
| RS 218 G | —       | —        | —              |                |
| RS 219 G | —       | —        | —              |                |
| RS 220 G | X       | —        | —              |                |
| RS 221 G | —       | —        | —              |                |
| RS 222 G | —       | —        | —              |                |
| RS 223 A | X       | —        | —              |                |
| RS 224 A | —       | —        | —              |                |
| RS 225 A | —       | —        | —              |                |
| RS 226 G | X       | —        | —              |                |
| RS 227 A | —       | —        | —              |                |
| RS 228 G | —       | —        | —              |                |
| RS 229 G | X       | —        | —              |                |
| RS 230 G | —       | —        | —              |                |
| RS 231 G | —       | —        | —              |                |
| RS 232 G | X       | —        | —              |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten               |
|----------|---------|----------|----------------|------------------------------|
| SV 001 G | X       |          |                |                              |
| SV 002 G | X       |          |                |                              |
| SV 003 A |         |          |                |                              |
| SV 004 G | X       |          |                |                              |
| SV 005 A |         |          |                |                              |
| SV 006 A | X       |          |                |                              |
| SV 007 A | X       |          |                |                              |
| SV 008 A |         |          |                |                              |
| SV 009 A |         |          |                |                              |
| SV 010 G | X       |          |                |                              |
| SV 011 G |         |          |                |                              |
| SV 012 G |         |          |                |                              |
| SV 013 G | X       |          |                |                              |
| SV 014 G |         |          |                |                              |
| SV 015 G |         |          |                |                              |
| SV 016 G | X       |          |                |                              |
| SV 017 G |         |          |                |                              |
| SV 018 A |         | X        |                |                              |
| SV 019 G | X       |          |                |                              |
| SV 020 A |         |          |                |                              |
| SV 021 A |         |          |                |                              |
| SV 022 A | X       |          |                |                              |
| SV 023 G |         |          |                |                              |
| SV 024 A | X       | XX       | XX             | Scheelit a. Wulfen + clippis |
| SV 025 A | X       |          |                |                              |
| SV 026 G |         |          |                |                              |
| SV 027 G |         |          |                | grau Fische                  |
| SV 028 G | X       |          |                |                              |
| SV 029 A |         | X        |                |                              |
| SV 030 A |         |          |                |                              |
| SV 031 G | X       |          |                |                              |
| SV 032 G |         |          |                |                              |
| SV 033 G |         |          |                |                              |
| SV 034 G | X       |          |                |                              |
| SV 035 G |         |          |                |                              |
| SV 036 G |         |          |                |                              |
| SV 037 G | X       |          |                |                              |
| SV 038 G |         |          |                |                              |
| SV 039 G |         |          |                |                              |
| SV 040 A | X       |          |                |                              |
| SV 041 G |         |          |                |                              |
| SV 042 G |         |          |                |                              |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| SV 043 A | X       |          |                |                |
| SV 044 A |         |          |                |                |
| SV 045 A |         |          |                |                |
| SV 046 A | X       |          |                |                |
| SV 047 A |         |          |                |                |
| SV 048 G |         |          |                |                |
| SV 049 A | X       |          |                |                |
| SV 050 A |         |          |                |                |
| SV 051 G |         |          |                |                |
| SV 052 G | X       |          |                |                |
| SV 053 G |         |          |                |                |
| SV 054 A |         |          |                |                |
| SV 055 G | X       |          |                |                |
| SV 056 G |         |          |                |                |
| SV 057 A |         |          |                |                |
| SV 058 G | X       |          |                |                |
| SV 059 A |         |          |                |                |
| SV 060 G |         |          |                |                |
| SV 061 A | X       |          |                |                |
| SV 062 G |         |          |                |                |
| SV 063 G |         |          |                |                |
| SV 064 G | X       |          |                |                |
| SV 065 A |         |          |                |                |
| SV 066 G |         |          |                |                |
| SV 067 G | X       |          |                |                |
| SV 068 G |         |          |                |                |
| SV 069 G |         |          |                |                |
| SV 070 G | X       |          |                |                |
| SV 071 G |         |          |                |                |
| SV 072 A |         |          |                |                |
| SV 073 A | X       |          |                |                |
| SV 074 G |         |          |                |                |
| SV 075 G |         |          |                |                |
| SV 076 A | X       |          |                |                |
| SV 077 G |         |          |                |                |
| SV 078 G |         |          |                |                |
| SV 079 G | X       |          |                |                |
| SV 080 G |         |          |                |                |
| SV 081 G |         |          |                |                |
| SV 082 A | X       |          |                |                |
| SV 083 G |         |          |                |                |



|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten     |
|----------|---------|----------|----------------|--------------------|
| SV 084 G | X       |          |                |                    |
| SV 085 A |         |          |                |                    |
| SV 086 G |         |          |                |                    |
| SV 087 A | X       |          |                | Zu große Granate   |
| SV 088 A |         |          |                |                    |
| SV 089 A |         |          |                |                    |
| SV 090 G | X       |          |                |                    |
| SV 091 G |         |          |                |                    |
| SV 092 A |         |          |                |                    |
| SV 093 A | X       |          |                |                    |
| SV 094 G |         | X        |                |                    |
| SV 095 A |         |          |                |                    |
| SV 096 A | X       |          |                | Granatfrei         |
| SV 097 A |         |          |                |                    |
| SV 098 G |         |          |                |                    |
| SV 099 A | X       |          |                |                    |
| SV 100 G |         |          |                |                    |
| SV 101 G |         |          |                |                    |
| SV 102 G | X       |          |                |                    |
| SV 103 G |         |          |                |                    |
| SV 104 G |         |          |                |                    |
| SV 105 G | X       |          |                |                    |
| SV 106 G |         |          |                |                    |
| SV 107 G |         |          |                |                    |
| SV 108 A | X       |          |                | helle, dünne Gänge |
| SV 109 A |         |          |                |                    |
| SV 110 A |         |          |                |                    |
| SV 111 G | X       |          |                |                    |
| SV 112 G |         |          |                |                    |
| SV 113 G |         |          |                |                    |
| SV 114 A | X       |          |                |                    |
| SV 115 A |         |          |                |                    |
| SV 116 G | X       |          |                |                    |
| SV 117 A | X       |          | X              |                    |
| SV 118 A |         |          |                |                    |
| SV 119 A |         |          | X              |                    |
| SV 120 G | X       |          |                |                    |
| SV 121 A |         |          |                |                    |
| SV 122 A |         |          |                |                    |
| SV 123 G | X       |          |                |                    |
| SV 124 G |         |          |                |                    |
| SV 125 A |         |          |                |                    |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Kramin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| SV 126 A | >       |          | X              | EB a. Wulst    |
| SV 127 A |         |          |                |                |
| SV 128 A |         |          |                |                |
| SV 129 G | X       |          |                |                |
| SV 130 G |         |          |                |                |
| SV 131 A |         |          |                |                |
| SV 132 A | X       |          |                | sch. schwer    |
| SV 133 G |         |          |                |                |
| SV 134 G |         |          |                |                |
| SV 135 G | X       |          |                |                |
| SV 136 G |         |          |                |                |
| SV 137 G | >       |          |                |                |
| SV 138 G |         |          |                |                |
| SV 139 G |         |          |                |                |
| SV 140 G | X       |          | X              |                |
| SV 141 G |         |          |                |                |
| SV 142 G |         |          |                |                |
| SV 143 G | X       |          | XX             |                |
| SV 144 A |         |          |                |                |
| SV 145 A |         | X        |                |                |
| SV 146 G | X       |          |                |                |
| SV 147 G |         |          |                |                |
| SV 148 G |         |          |                |                |
| SV 149 A | X       |          |                |                |
| SV 150 G |         |          |                |                |
| SV 151 G |         |          |                |                |
| SV 152 A | X       |          |                |                |
| SV 153 G |         |          |                |                |
| SV 154 G |         |          |                |                |
| SV 155 G | X       |          |                |                |
| SV 156 G |         |          |                |                |
| SV 157 G |         |          |                |                |
| SV 158 G | X       |          |                |                |
| SV 159 G |         |          |                |                |
| SV 160 G |         |          |                |                |
| SV 161 G | X       |          |                |                |
| SV 162 G |         |          |                |                |
| SV 163 G |         |          |                |                |
| SV 164 G | X       |          |                |                |
| SV 165 G |         |          |                |                |
| SV 166 G | X       |          |                |                |

|           | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten   |
|-----------|---------|----------|----------------|------------------|
| SV 167 G  | /       |          |                |                  |
| SV 168 G  | /       |          |                |                  |
| SV 169 G  | x       |          |                |                  |
| SV 170 A  | /       |          |                |                  |
| SV 171 G  | /       |          |                |                  |
| SV 172 G  | x       |          |                |                  |
| SV 173 G  | /       |          | x              |                  |
| SV 174 G  | /       |          | /              |                  |
| SV 175 G  | x       |          |                |                  |
| SV 176 G  | /       |          |                |                  |
| SV 177 G  | /       |          |                |                  |
| SV 178 G  | x       |          |                |                  |
| SV 179 G  | /       |          |                |                  |
| SV 180 G  | /       |          |                |                  |
| SV 181A A | x       |          |                |                  |
| SV 182 G  | /       |          |                |                  |
| SV 183 G  | x       |          |                |                  |
| SV 184 A  | x       |          |                |                  |
| SV 185 A  | /       |          |                |                  |
| SV 186 A  | /       |          |                |                  |
| SV 187 A  | x       |          | x              |                  |
| SV 188 A  | /       |          |                |                  |
| SV 189 G  | /       |          |                |                  |
| SV 190 A  | x       |          |                |                  |
| SV 191 G  | /       |          |                |                  |
| SV 192 A  | /       |          |                |                  |
| SV 193 A  | x       |          |                | Granatide        |
| SV 194 G  | /       |          |                |                  |
| SV 195 A  | /       |          |                |                  |
| SV 196 A  | x       |          |                | heller Gang mit? |
| SV 197 A  | /       |          |                |                  |
| SV 198 G  | /       |          |                |                  |
| SV 199 G  | x       |          |                |                  |
| SV 200 G  | /       |          |                |                  |
| SV 201 G  | /       |          |                |                  |
| SV 202 G  | x       |          |                |                  |
| SV 203 G  | /       |          |                |                  |
| SV 204 G  | /       |          |                |                  |
| SV 205 G  | x       |          |                |                  |
| SV 206 G  | /       |          | x              |                  |
| SV 207 G  | x       |          |                |                  |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| SV 208 G | —       | —        | —              |                |
| SV 209 G | —       | —        | X              |                |
| SV 210 G | X       | —        | —              |                |
| SV 211 G | —       | —        | —              |                |
| SV 212 G | —       | —        | —              |                |
| SV 213 G | X       | —        | —              |                |
| SV 214 G | —       | —        | —              |                |
| SV 215 G | —       | —        | —              |                |
| SV 216 G | X       | —        | —              |                |
| SV 217 G | —       | —        | —              |                |
| SV 218 G | —       | —        | —              |                |
| SV 219 G | X       | —        | —              |                |
| SV 220 G | —       | —        | —              |                |
| SV 221 G | —       | —        | —              |                |
| SV 222 G | X       | —        | —              |                |
| SV 223 A | —       | —        | —              |                |
| SV 224 A | —       | —        | —              |                |
| SV 225 A | X       | X        | XX             |                |
| SV 226 A | —       | —        | —              |                |
| SV 227 A | —       | —        | —              |                |
| SV 228 A | X       | —        | —              |                |
| SV 229 A | —       | —        | —              |                |
| SV 230 A | —       | —        | X              |                |
| SV 231 A | X       | —        | —              |                |
| SV 232 A | —       | —        | —              |                |
| SV 233 G | X       | —        | —              |                |
| SV 234 G | X       | —        | —              |                |
| SV 235 G | —       | —        | —              |                |
| SV 236 G | —       | —        | —              |                |
| SV 237 G | X       | —        | —              |                |
| SV 238 G | —       | —        | —              |                |
| SV 239 G | —       | —        | —              |                |
| SV 240 G | X       | —        | —              |                |
| SV 241 G | —       | —        | —              |                |
| SV 242 A | —       | —        | —              |                |
| SV 243 G | X       | —        | —              |                |
| SV 244 A | —       | —        | —              |                |
| SV 245 G | —       | —        | —              |                |
| SV 246 G | X       | —        | —              |                |
| SV 247 G | —       | —        | —              |                |
| SV 248 G | X       | —        | —              |                |

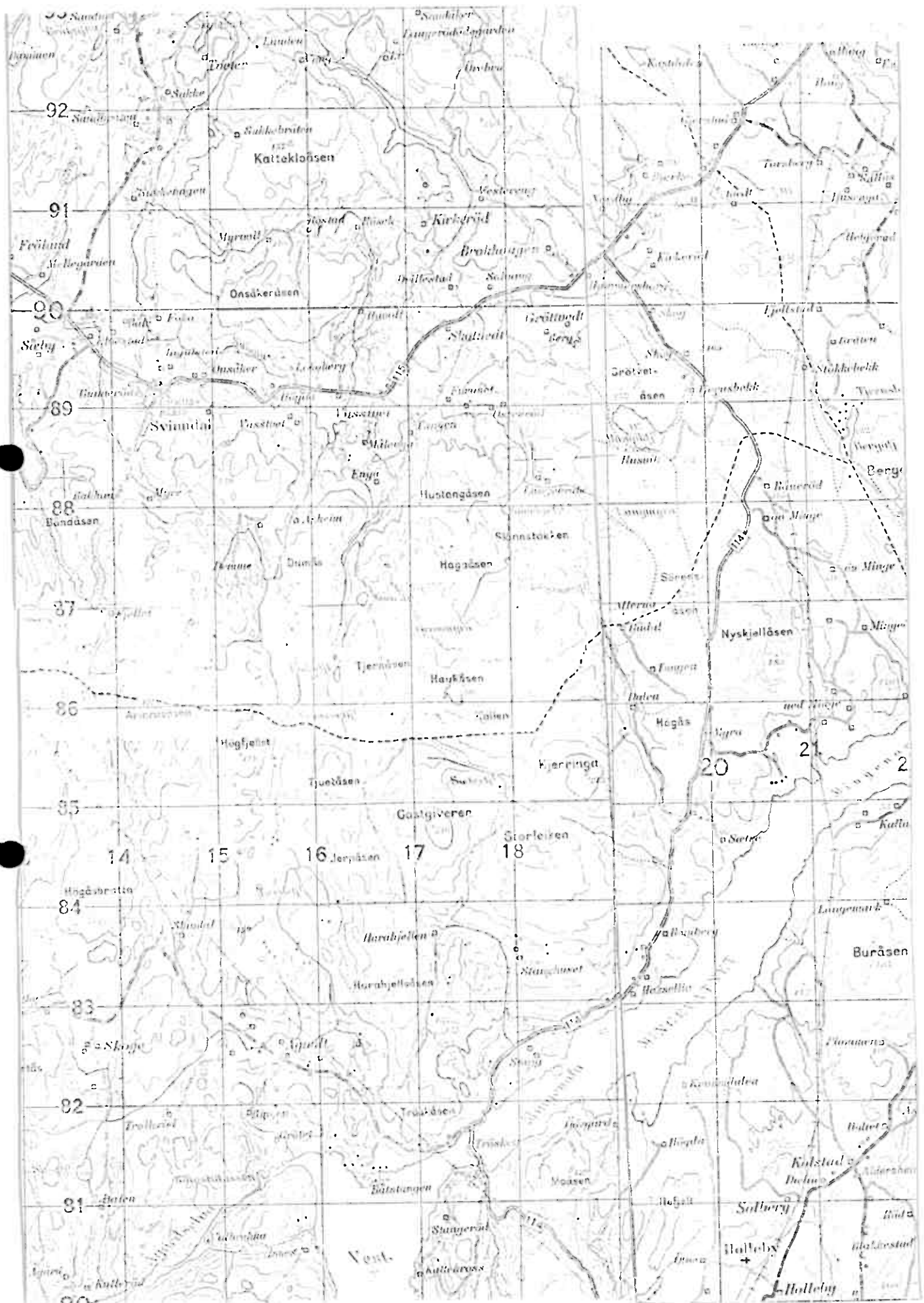


|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| SV 249 G | —       | —        | —              |                |
| SV 250 G | —       | —        | —              |                |
| SV 251 G | X       | —        | —              |                |
| SV 252 G | —       | —        | —              |                |
| SV 253 G | —       | —        | —              |                |
| SV 254 G | X       | —        | —              |                |
| SV 255 G | —       | —        | —              |                |
| SV 256 G | —       | —        | —              |                |
| SV 257 G | X       | —        | —              |                |
| SV 258 A | —       | —        | —              |                |
| SV 259 A | —       | —        | X              |                |
| SV 260 A | X       | —        | —              |                |
| SV 261 A | —       | —        | —              |                |
| SV 262 A | —       | —        | —              |                |
| SV 263 A | X       | —        | —              |                |
| SV 264 A | —       | —        | —              |                |
| SV 265 A | —       | —        | —              |                |
| SV 266 A | X       | —        | —              |                |
| SV 267 A | —       | —        | —              |                |
| SV 268 A | —       | —        | —              |                |
| SV 269 A | X       | —        | —              |                |
| SV 270 G | —       | —        | —              |                |
| SV 271 G | —       | —        | —              |                |
| SV 272 G | X       | —        | —              |                |
| SV 273 A | —       | —        | —              |                |
| SV 274 P | —       | —        | —              |                |
| SV 275 G | X       | —        | —              |                |
| SV 276 G | —       | —        | —              |                |
| SV 277 G | —       | —        | —              |                |
| SV 278 G | X       | —        | —              |                |
| SV 279 A | X       | —        | —              |                |
| SV 280 G | —       | —        | —              |                |
| SV 281 G | X       | —        | —              |                |
| SV 282 A | X       | —        | —              |                |
| SV 283 A | —       | —        | —              |                |
| SV 284 P | X       | —        | —              |                |
| SV 285 A | —       | —        | —              |                |
| SV 286 A | —       | —        | —              |                |
| SV 287 A | X       | —        | —              |                |
| SV 288 A | —       | —        | —              |                |
| SV 289A  | X       | —        | —              |                |

|          | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten |
|----------|---------|----------|----------------|----------------|
| SV 290 A | —       | —        | —              |                |
| SV 291 A | —       | —        | —              |                |
| SV 292 A | X       | —        | —              |                |
| SV 293 G | —       | —        | —              |                |
| SV 294 G | —       | —        | —              |                |
| SV 295 G | X       | —        | —              |                |
| SV 296 A | —       | —        | —              |                |
| SV 297 G | —       | —        | —              |                |
| SV 298 P | X       | X        | —              |                |
| SV 299 A | —       | X        | —              |                |
| SV 300 A | —       | X        | —              |                |
| SV 301 G | X       | —        | —              |                |
| SV 302 G | —       | —        | —              |                |
| SV 303 G | —       | —        | —              |                |
| SV 304 G | X       | —        | —              |                |
| SV 305 G | —       | —        | —              |                |
| SV 306 G | —       | —        | —              |                |
| SV 307 G | X       | —        | —              |                |
| SV 308 G | —       | —        | —              |                |
| SV 309 G | —       | —        | —              |                |
| SV 310 G | X       | —        | —              |                |
| SV 311 G | —       | —        | —              |                |
| SV 312 G | —       | —        | —              |                |
| SV 313 G | X       | —        | —              |                |
| SV 314 G | —       | —        | —              |                |
| SV 315 G | —       | —        | —              |                |
| SV 316 G | X       | —        | —              |                |
| SV 317 G | —       | —        | —              |                |
| SV 318 G | —       | —        | —              |                |
| SV 319g  | X       | —        | —              |                |
| SV 320 A | —       | —        | —              | Fsp-Blasen     |
| SV 321 G | —       | —        | —              |                |
| SV 322 G | X       | —        | —              |                |
| SV 323 G | —       | —        | —              |                |
| SV 324 G | —       | —        | —              |                |
| SV 325 G | X       | —        | —              |                |
| SV 326 G | —       | —        | —              |                |
| SV 327 G | —       | —        | —              |                |
| SV 328 G | X       | —        | —              |                |
| SV 329 G | —       | —        | —              |                |

|         | Schliff | Scheelit | opakes Erzmin. | Besonderheiten    |
|---------|---------|----------|----------------|-------------------|
| A 001 A | —       | —        | x              |                   |
| A002 A  | —       | —        | x              |                   |
| A 003 A | —       | —        | —              |                   |
| A 004 A | —       | x        | x              | Scheelit a. Kluft |
| A 005 A | —       | x        | x              |                   |
| A 006 A | —       | —        | —              |                   |
| A 007 A | —       | —        | x              |                   |
| A 008 A | —       | —        | —              |                   |
| A 009 A | —       | —        | —              |                   |
| A 028 A | —       | —        | —              |                   |
| A 029 A | —       | —        | —              |                   |
| A 030 A | —       | —        | x              |                   |
| A 031 A | —       | —        | —              |                   |
| A 032 A | —       | —        | —              |                   |

Übersichtskarte 1 : 50.000





Anlage 3

Tätigkeitsnachweis:

- 10.8.80 Anreise
- 11.8.80 Treffen mit Herrn Heim in Oslo, Erledigung von Formalitäten, Rundfahrt im Gelände
- 12.8.80 Begehung N Brücke über die Glomma - Myra - ned Minge - Mingeög - öv Minge - öv Minge - Raneröd - Myra, mit alter Grube Minge sowie Pegmatitgrube W der Straße Myra-Nordby
- 13.8.80 Begehung Raneröd - Tjernsbekk - Skog - Nordby - Haug - Rallas - Berg - Braten, Sichten von Kartenmaterial und Gesteinsproben, Gesteinsbeschreibung
- 14.8.80 Kartenkauf und Besuch der Forstverwaltung mit Herrn Heim, Begehung Holleby - Kolstad - Holtete - Halvorsrud - Mingedal - Blakkestad - Holen - Holleby
- 15.8.80 Begehung Tröskeveien und Haug - Dalen - Svartetjern, Gesteinsbeschreibung
- 16.8.80 Begehung Skotvet - Østenrød - Langebrate - Skinnstakkasen - Svartetjern - Dalen - Haug
- 17.8.80 Begehung Myra - Solbakken - Minge - Minge övre - Amdal - Trustenasen
- 18.8.80 Fahrt nach Oslo, Einkauf von Luftbildern, Besprechung mit Herrn Heim
- 19.8.80 Abstecken des Amphibolitkörpers, Einteilung der Kartiergebiete, Literaturstudium, Einteilung der verschiedenen, auszukartierenden Gesteinstypen in Gruppen
- 20.8.80 Wegen starken Regens keine Geländearbeit möglich, Kartenkauf in Sarpsborg
- 21.8.80 Begehung Brate - Tveter - Lunden - Vang - Røstad - Vastved
- 22.8.80 Besichtigung der Aufschlüsse an der E6 von Sarpsborg bis Arungen
- 23.8.80 Beprobung der Amphibolitkörper Glommabrücke, Stang, W Pegmatitgrube und Berga
- 24.8.80 Beprobung der Amphibolitkörper N Mingedalen und Hasledalen
- 25.8.80 Begehung Rusviktjern - Langemyr - Svartetjern - Dalen - Olahytta - Rusviktjern

26.8.80 Begehung Fosseberget - Melle - Gardsbingen -  
 Sukkehagen - Sukke - Prate  
 27.8.80 Begehung Svindal - Rawnstjø und Vastvedt -  
 Røstad  
 28.8.80 Feldbuchbearbeitung und Literaturstudium  
 29.8.80 Begehung Vastvedt - Erkonmyr - Demme  
 30.8.80 Begehung Nordby - Myra  
 31.8.80 Begehung Tangen - Engen - Strute - Richtung  
 Sverigetjern - Tangen  
 1.9.80 Autoreparatur, Einkauf von Bandmaß, etc. in  
 Sarpsborg  
 2.9.80 Begehung Vastvedt - Erkonmyr  
 3.9.80 Profilaufnahme Røstad  
 4.9.80 Profilaufnahme Røstad  
 5.9.80 Profilaufnahme Røstad  
 6.9.80 Profilaufnahme Røstad  
 7.9.80 Profilaufnahme Røstad  
 8.9.80 Profilaufnahme Røstad  
 9.9.80 Profilaufnahme Langmyr  
 10.9.80 Profilaufnahme Langmyr  
 11.9.80 Profilaufnahme Langmyr  
 12.9.80 Profilaufnahme Langmyr  
 13.9.80 Profilaufnahme Langmyr  
 14.9.80 Profilaufnahme Svindal  
 15.9.80 Profilaufnahme Svindal  
 16.9.80 Profilaufnahme Langemyr  
 17.9.80 Profilaufnahme Langemyr  
 18.9.80 Profilaufnahme Langemyr  
 19.9.80 Profilaufnahme Langemyr  
 20.9.80 Probentransport  
 21.9.80 Profilaufnahme Svindal  
 22.9.80 Profilaufnahme Svindal  
 23.9.80 Profilaufnahme Høylymyra  
 24.9.80 Profilaufnahme Høylymyra  
 25.9.80 Profilaufnahme Høylymyra  
 26.9.80 Profilaufnahme Svarttjern  
 27.9.80 Profilaufnahme Svarttjern  
 30.9.80 Profilaufnahme Svarttjern  
 1.10.80 Profilaufnahme Svarttjern  
 2.10.80 Profilaufnahme Svarttjern

|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| 3.10.80  | Probentransport                              |
| 4.10.80  | Probentransport                              |
| 5.10.80  | Vorbereitung zum Probensortieren             |
| 6.10.80  | Geländebegehung mit Herrn Heim               |
| 7.10.80  | Probensortieren und Kartenkauf in Sarpsborg  |
| 8.10.80  | Probensortieren                              |
| 9.10.80  | Probensortieren                              |
| 10.10.80 | Probensortieren                              |
| 11.10.80 | Probensortieren und Nachmarkieren im Gelände |
| 12.10.80 | Probensortieren und Nachmarkieren im Gelände |
| 13.10.80 | Probensortieren                              |
| 14.10.80 | Probensortieren                              |
| 15.10.80 | Abreise                                      |



Feldbuche Zweitschrift

Gabriele Odas Sommer'80  
I



Nr. 496 — 48 blad, linjert

14/08/80

- 1.) Aufschluß 800m N des Altersheimers:  
Harsischflächen im Pegmatit? Peg-  
matitgänge und roten Granaten  
durchschlagen immer wieder den  
ausstehenden Glimmergneis.
- 2.) ca. 200 m weiter in Richtung  
Küngedalen:  
Ausgehend mittel- bis feinkörniger  
Granit, der wiederum von Pegmatit-  
gängen durchschlagen wird. Gra-  
nate (rote) sowohl im Granit  
als auch im Pegmatit.
- 3.) ca. 30 m weiter:  
Schichtgranitische Konwachsungen  
im Granitpegmatit, z. T. ± Glimmer,  
liefert auch "granitisches" Material  
ohne Glimmer! Feldspäte zum  
Teil rosa.

4.) ca. 10 m weiter:

Kontakt zu einem feinkörnigen Amphibolit, begrenzt von Pegmatit und mit vom Pegmatit ausgehenden Gängen in den Amphibolit. Der Amphibolit selbst nur ca. 2 m mächtig. Anschließend Biotitgneis, Gänge gehen durch.

5.) ca. 40 m weiter:

Gefaltetes dunkles Material  $\pm$  Amphibolit und kleinen Komponenten, sieht erloscht aus  $\Rightarrow$  Fließfalten? Direkt daneben Pegmatit und größeren Granaten, Störung dazwischen gut sichtbar. Anschließend wieder Amphibolit und nach ca. 7 m ein Pegmatitgang. Wechselagerung von amphibolitischen und plagioklasreichen Partien.



6.) ca. 100 m weiter:

Kontakt zwischen Biotitgneis  
und Pegmatit.

7.) ca. 40 m weiter:

Amphibolit

8.) ca. 40 m weiter:

Mittelskömiges Gneis mit roten  
"Eisenoxydbändern", im Kontakt  
dazu Pegmatit und ebendiesen  
Bändern. Anschließend weiterhin  
Gneis.

9.) ca. 400 m weiter:

Gneis mit kleinen Klüftchen,  
Feldspäte zum Teil tiefgründig  
verwittert, alles im Verband und  
"Pegmatiten" (eventuell beginnende  
Mobilisierung?).



15/08/80

1.) Strafe Time - Glomabridge:

Schollen von Amphibolit im Granit und einem Auswurfungsrand drückerum.

2.) 100 m weiter (unten am Wasser):

Bruchstück in Quarz und sedimentärem Schieferungsgefüge (?) und granitischem Gang (?), der offener beginnt und ebenso wieder aufhört, während er zwischen durch parallel zu S verläuft! Dunkle Partien gangförmig  $\Rightarrow$  Trappite oder Mergelbänder im sedimentären Schieferungsgefüge? Gut gerundete Einschlüsse im Granit, z.T. auch beginnende Kugelformierung.

3.) Dsg. an der Strafe:

Heller und rosa Granit, Diorit(?),

Schollen von Amphibolit (?) oder  
Lamprophyre (?). Sehen aus wie  
Gänge, werden dann aber plötz-  
lich vom Granit bzw. Granodio-  
rit durchschlagen! Eine dunkle  
Scholle enthält einen hellen  
"Gang", der aussieht, wie die be-  
kannnten gebänderten  
Gneise ?!?

4.) Straße nach Kjerringa Skicenter,  
50 m hinter dem Skilift:  
Amphibolitband mit Granat, gutes  
Parallelgefüge in Abwechslung  
mit hellen Partien.

5.) ca. 50 m weiter:  
Quarz-Gang, gebändert, stark  
mykonalisierter Gneis mit in-  
tensiven Falten.

6.) 20 m weiter:

Gneis, im 2 cm-Bereich gebändert und dicken Hornblenden.

7.) 50 m weiter:

Heller, grobkörniger Biotit-gneis. Probe! Anschließend wieder mehr gebänderter Gneis, " darauf anschließend wieder zunehmender Biotit-Gehalt und Feldspat-Blasen, Material ist offensichtlich mehr beansprucht als an der Straße 114.

8.) 20 m weiter Amphibolit, schon deutlich durch andere Absonderungsformen (Blöcke) erkennbar, relativ massig.

9.) Bereits nach 5 m schon wieder

fein gebändertes Gneis mit einem  
"Amphibolitband".

10.) gebändertes Gneis mit extrem  
dichten hellen Lagen, die fast  
horizontiert sind. Großräumige  
Falte, wirkt aber auch unigmati-  
sch (⇒ Fließfalten), hat dunkle  
Linsen in den hellen Bändern.

11.) 20 m weiter Amphibolit und  
Feldspatblasten und größeren  
Feldspäten in der Grundmasse. Dieser  
Amphibolit ist größer als die an-  
deren, nach 10 m immer noch  
Amphibolit.

12.) nach 50 m, an der Leipe, Block-  
halde und grobkörnigem Biotitgneis.  
Weg endet im Moor.



13.) Hinter der großen Kuppe, am Beginn der Leipe, heller Amphibolit wie 11.) (amphibolithhaltiger Metakonglomerat).

14.) 100 m weiter (Aufhöhe mit Lich-  
tung) Amphibolit mit Ähnlichkeit  
zu demjenigen von der Straße Künge-  
Nordby (gefiedert) und Granaten.  
Der Amphibolit ist "wechselgelagert"  
mit hellen Gneisen und auch  
verfaltet (Fließfalten?).

15.) 20 m weiter genau der gleiche  
gefiederte Amphibolit wie an der  
Straße 114 und die gleiche typische  
Verwitterungsfarbe der Kristalle.

16.) Auf der Aufhöhe ca. 2 m breiter  
Pegmatit mit teilweise schiff-  
granitischem Erscheinungsbild,

steht im Amphibolit.

16/08/80

- 1.) 100 m Weg E Skatvet von der Straße 115: sehr heller migmatitischer Gneis mit Fließfalten.
- 2.) 10 m weiter dunkler werdend, gute Bänderung, aber immer noch recht hell.
- 3.) An der Brücke: mit Bk sind Gesteine wie 1.) und 2.) aufgeschlossen, aber auch ein Block dunkler Biotitgneis mit Amphibolen und Granaten.
- 4.) 100 m hinter der Brücke: Gneis mit stark getrennten hellen und dunklen (viel Amphibol) Partien

sowie Feldspatblastese.

5.) Ab dem Trampelpfad gefiederte Amphibolite!

6.) an der 1000er Höhenlinie: Amphibolit

7.) Straße an der Kette bei Östernsdorf  
E: Gneis, migmatitische und  
Fließfalten, viel helle und dünne  
dunkle Lagen und Glimmer,  
massig.

8.) Oberhalb Östernsdorf an der 1000er  
Linie: mittelkörniger Biotitgneis  
und Amphibolen und größeren  
Feldspäten.

9.) 50 m weiter an der Kette  
mit Hochspannung, 110 m NN:

Amphibolit wie 5.) und 6.).

10.) gefiederter, mächtiger Amphibolit  
im Langebräte.

11.) Am Nordhang des Steinistak-  
käsen S Langebräte: gebänderter,  
heller Biotitgneis mit Quarzgang.

12.) Gipfel des Steinistakkäsen: noch  
heller werdende Gneise, Hornne-  
tamorph mit viel gesproßtem  
Feldspat.

Anschließend ein dichter Wald so gut  
wie keine Aufschlüsse, Moos-Vegetation.

17/08/80

1.) Muige 13/1: "fein geschichtete"  
planare Gneise, hell, Feldspat,



Quarz, im Handstich Gefüge nicht so gut zu erkennen wie im Gesamtausschluß. Helle Lagen dazwischen, 360/11.

2.) 20 m weiter, an der Kante:  
massiger Gneis mit großen Lagen grobkörnigen Feldspates und Quarz.

3.) 20 m weiter: dunkler und feinkörnigeres Gneis als 2.), viel mehr Lila und dunkle Glimmer.

4.) direkt im Ausschluß davon:  
Blocken von dem bekannten, gebänderten Gneis mit viel Quarz- und. Eventuell nicht ausstehend! Nur Leichtspüren, 320/20.

6.) nach 50 m wieder wie 3.).

- 7.) An der Säge: etwas feinkörniger Quarz und schlechtem Parallelgefüge, helle Bestandteile & dunkle.
- 8.) Wieder grobkörniger, sonst wie 7.), ständiges lokaler Wechsel zwischen grob und fein.
- 9.) An der Kiste wieder Fließfalten.
- 10.) 150 m E. Menge Öre: gebänderter Quarz mit lange aushaltender Streifung, 226/22.
- 11.) Glimmerschiefer - Quarz Übergang mit großen Feldspat- und Quarzäugen, ca. 1/2 km nach 10.), und sehr viel Pyrit, 255/34.
- 12.) etwas weiter, gleiches Material, 248/35.

13.) Kurz links der Wegab-  
gung E von Audak: relativ  
grobkörniger Gneis, massig,  
Feldspat.

14.) 10 m weiter: leicht gebändert,  
dunkler Gneis mit Feldspat-  
Prügen.

15.) Am Auerweg direkt am Haus:  
"Amphibolit"! Messung: 6/36,  
Probe!

16.) 10 m weiter: Übergang Gneis-  
Amphibolit? Schwer zu entschei-  
den!

17.) Straße von Klinge zur 114, kurz  
links der Brücke: feingebän-  
deter Gneis, 314/33.

18.) 10 m weiter: Gneis wie 17.), großräumige Falte, vom Nachbarstein durch "Störung" abgetrennt. Keine Lineare erkennbar, 324/46 rechts der "Störung", 321/57 links der "Störung".

- davon ausschließlich sehr quarzreicher Gneis und Ähnlichkeit zu 15.).
- davon ausschließlich dunkler Gneis mit Feldspatäugen und hellem Glimmer.

19.) Nach 20 m: ganz fein gebänderter, mittelkörniger, quarzreicher Gneis, 28/15.

20.) Nach 20 m: gebänderter Gneis wie 14, 31/25, Leuchtspuren,



extrem rotbraune Verwitterungs-  
oberfläche.

21.) nach 50 m: wie 20.), jedoch  
heller, Fließfalten.

- im Anschluß daran wieder  
ganz feine Bänderung wie 1.),  
29/24.

22.) nach 1/2 km: wie 21.), jedoch  
mit breiten amphibolitischen  
Bändern eingeschaltet, 15/20.

23.) 10/16, ähnlich 1.), Stordalen.

21/08/80

1.) große Linkskurve nach der Ab-  
zweigung nach Süke: glim-  
merschieferartiger Gneis.

2.) Am Fahrweg S 124/2 = quarzitischer Gneis und Relikten einer Lagerstruktur, nicht ausstehend.

3.) Etwa 20 m weiter: quarzitischer Gneis und Biotitnesten.

4.) 100 m weiter: Biotitgneis

5.) 700 m SE Vang: Biotitgneis

Abschließend mit dichten Wald bis Røstad kein Aufschluß,

6.) Røstad: Amphibolit

22/08/80

1.) Eidet Kro: Gemenge aus Gneis-Amphibolit - Pegmatit bis Granit, mit dunkelgrauem Gang ohne

Porphyroblasten und diinkel-grünem Pluton (?) als große Scholle. Alle Gefügeelemente (s., Gr.-g.,gänge) NE-fallend. Im W anschließend Gneis.

2.) 3 km weiter: Nur untergeordnet Gneise und Amphibolite als Schollen. Hauptgesteine dioritisch bis gabbroid, die selbst wieder als Einchlüsse im Granit vorliegen. Pegmatite treten in zwei sich kreuzenden Gangsystemen auf.

3.) 4 km weiter: In einem sehr hellen Granit ein schwarzes Band Amphibolit mit deutlicher Lagenstruktur, gekreuzt (!) von einem feinkörnigen, mittelgrünen Gneisband. Beide Bänder kreuzend Granitpegmatit-

Gänge.

4.) ca. 30 km weiter: Pegmatitgang, der nachher wieder einen dunklen Gneis, ein feines Biotischieferband und schließlich ein schwarzes, massiges Gestein ohne Parallelstruktur (Lamprophyre?) durchschlägt.

5.) Steinbrüche bei Röringen: heller, mittel- bis feinkörniger Granit, der in regelmäßigen Abständen immer wieder von einem dunklen Ganggestein durchschlagen ist, welches auch Erz führt. Die Abstände zwischen den Gängen können bis in den dm-Bereich hinein klein werden. Im Granit serpentinartige Beläge auf den Klüften.



23/08/80

Probenahme in den Aufschlüssen:

1.) Aufschluß gleich hinter der Glommaabtriebe:

A01: Am rechten Ende des Aufschlusses, Partie ohne durchziehende Gänge, recht feinkörnig-dicht.

A02: 6 m weiter, mehr gelüftete Partie

A03: 7 m weiter in Richtung Brücke, Partie mit vielen Gängen, Probe direkt neben einem Gang, etwas grobkörniger werdend, Biot.

A04: 6 m weiter: Material ähnlich A03, in direktem Kontakt zu dem benachbarten "Bändergneis", mit Granaten.

2.) Aufschluß bei der Abzweigung nach  
Klinge:

A05: direkt links dem Parkplatz  
→ Nordby, herausgewitterter,  
kleiner Härtling von Amphibi-  
olit und Granat, etwas la-  
gige Textur.

A06: Aufschluß bei Stang, S Ende  
des Aufschlusses, "gefiederter"  
Amphibolit.

A07: 18m weiter → Nordby, Material  
wie 06.

A08: 14.5 m weiter, Partie mit auf-  
geschmolzenen hellen Lagen.

A09: am N Ende des Aufschlusses,  
26 m weiter, immer noch  
helle Bänder im Amphibo-  
lit

A10: "Paradeaufschluß" N der Ab-  
zweigung nach Klinge, "gefie-  
deter" Amphibolit (direkt

am Parkplatz).

A 11: dito, 20 m weiter → Nordby.

A 12: dito, 16 m weiter

A 13: 24 m weiter, dito, etwas feinkörniger.

A 14: 9 m weiter, dito und groben Fiedern.

A 15: 10 m weiter, dito

A 16: 10 m weiter, dito

A 17: 40 m weiter, etwas feinkörniger

A 18: 10 m weiter, dito

A 19: 17 m weiter, dito, jedoch Querspaß zwischen 18 und 19.

A 20: 80 m weiter, dito.

A 21: 10 m weiter, wieder stärker gefiedert

A 22: 33 m weiter, dito, weniger gefiedert.

A 23: 30 m weiter, dito, aber auf

der anderen Straßenseite.

A24: 36 m weiter, dito.

A25: 30 m weiter, dito, etwas grobkörniger, dazwischen Granitpegmatit und mikroskopischen Amphibolidschollen darin, jedoch Probenahme mit dem vorliegenden Werkzeug nicht möglich.

A26: 20 m weiter, dito mit Granat und mehr hellen Komponenten.

A27: 25 m weiter, wie 26.

Ausschließend nur noch Amphibolit als Bänder im Gneis.

A28: Amphibolit bei Bergen

A29: dito



24/08/80

Probenahme in den Amphibolithen:

A30: Aufschluß N Ringedalen,  
dichter Amphibolit

A31: dito, näher am Kontakt  
zum benachbarten Gneis

A32: am großen Aufschluß W  
Gjerstad, oberhalb des grodeten  
Waldstückes.

25/08/80

- 1.) Am Pkt. 139 m NN, SE des  
Rüsvikfjeren: grobkörniger  
Amphibolit mit Granat bis  
zu ~ 1 cm, auf dem Weg hier-  
her erst Übergangsgneis, dann  
feinkörnigerer, jetzt grobkörnig.  
Ausschließend durch den Wald

in SW-Richtung bis zum nördlichen Bach durchs Langemyr Amphibolit, anschließend bis zur Straße nur noch Gneis. Anschluß an das Profil Triller/Peter vom Vortag möglich.

26/08/80

- 1.) 65 m NW, am S-Ende der Straße nach Bräte: grobkörniger Amphibolit mit großen weißen Schlieren, noch 30 m aufgeschlossen, dann 30 m kein Aufschluß.
- 2.) anatektischer Gneis
- 3.) 252 m weiter Amphibolit, etwas feinkörniger, später gröber werdend mit weißen Schlieren und Granat  $\pm 3$  cm.
- 4.) Nach 50 m anatektischer Gneis,

in Bändergneis übergehend.

- 5.) Nach 32 m feinkörniges Amphibolit, auch wieder größer werdend.
- 6.) Nach 150 m Übergangsgneis
- 7.) Nach 12 m sehr feinkörniges Amphibolit
- 8.) Nach 6 m gefalteter Bändergneis
- 9.) Nach 60 m feinkörniges Amphibolit.
- 10.) Nach 36 m Übergangsgneis
- 11.) Nach 220 m Bänder-Biotitgneis mit amphibolitischen Lagen.
- 12.) Nach 10 m grobkörniger Amphibolit mit Granat und kleinen Komplexen.
- 13.) Nach 10 m anatektischer Gneis.
- 14.) Nach 360 m Bändergneis bis anatektischer Gneis

- 15.) Nach 50 m weniger grobkörniger Amphibolit, dann gleich wieder Gneis mit konkordantem Amphibolit-Gang.
- 16.) Nach 120 m Übergang Gneis-Amphibolit und Hornblende-garben auf Schicht(?) - bzw. Klüft(?) flächen.
- 17.) Nach 50 m anatektischer Gneis und verfalteten Amphibolit(?) - oder Lamprophyre(?) gängen.
- 18.) Nach 62 m feinkörniger Amphibolit, zwischendurch größer und dann wieder feiner werdend.
- 19.) Nach 90 m Bändergneis
- 20.) Nach 60 m grobkörniger Amphibolit mit vielen hellen Flatschen.
- 21.) Nach 84 m anatektischer Gneis



- 22.) Nach 15 m mittelkörniger,  
dunkler Amphibolit
- 23.) Nach 60 m mittelkörniger, hel-  
ler Amphibolit
- 24.) Nach 62 m anatektisches Gneis
- 25.) Nach 7 m grobkörniger Am-  
phibolit und pegmatoiden  
Partien und Fremdgesteins-  
einschlüssen (amphibolitisch)  
im Pegmatoid.
- 26.) Nach 18 m stark anatek-  
tischer Gneis
- 27.) Nach 15 m grobkörniger, hel-  
ler Amphibolit
- 28.) Nach 60 m anatektischer  
Gneis
- 29.) Nach 50 m gemischter Am-  
phibolit
- 30.) Nach 6 m Bändergneis
- 31.) Nach 66 m anatektischer Gneis  
(quartzitisch)

- 32.) nach 60m Biotitgneis
- 33.) gleich daneben mittelkörniger Amphibolit
- 34.) Nach 18m Biotitgneis

27/08/80

Weg von Strindal zum See:

- 1.) 70m NN Biotitgneis  
schlechte Aufschlußverhältnisse
- 2.) an der 100er Linie anatektischer Gneis mit Pegmatoiden Einschlüssen, dies läßt sich bis an den See hinunter verfolgen.

Weg von der Straße 115 nach Røstad:

- 1.) Am Ausgangspunkt: Gneis-Amphibolit-Wechselagerungen
- 2.) Nach 95m anatektischer Gneis

mit großen Biotiten.

- 3.) Nach 10 m feinkörniges Amphibolit.
- 4.) Nach 40 m Übergangsgneis
- 5.) Nach 8 m anatektischer Gneis
- 6.) Nach 7 m feinkörniges Amphibolit
- 7.) nach 5 m Übergangsgneis
- 8.) nach 20 m feinkörniges Amphibolit
- 9.) nach 42 m anatektischer Gneis
- 10.) nach 95 m anatektischer Gneis
- 11.) nach 42 m mittelkörniges Amphibolit und Granat
- 12.) nach 20 m anatektischer Gneis
- 13.) nach 15 m feinkörniges Amphibolit
- 14.) nach 7 m anatektischer Gneis

- 15.) nach 35 m grobkörniger Amphibolit mit Feldspäten
- 16.) nach 30 m anatektisches Gneis gemischt mit Amphibolit??
- 17.) nach 42 m mittelkörniges Amphibolit im direkten Kontakt zum anatektischen Gneis
- 18.) nach 21 m grobkörniges Amphibolit
- 19.) nach 35 m grobkörniges Amphibolit mit hellen Schlieren
- 20.) nach 32 m dito
- 21.) nach 53 m dito
- 22.) nach 28 m anatektisches Gneis
- 23.) nach 26 m grobkörniges, heller Amphibolit.
- 24.) nach 63 m dito
- 25.) nach 25 m dito
- 26.) nach 39 m dito



30/08/80

- 1.) Nach 744 Schritten: anatektischer  
bis quarzführender Gneis, 140/60 NE,  
135/70 NE, 130/60 NE, Falte!
- 2.) Nach 360 Schritten: Bändergneis  
134/38 NE.
- 3.) Nach 44 Schritten: Bändergneis  
130/44 NE
- 4.) Nach 82 Schritten: Bändergneis  
138/60 NE
- 5.) Nach 24 Schritten: Bändergneis  
110/40 NNE, 114/45 NNE
- 6.) Nach 25 Schritten: Bändergneis  
122/45 NE
- 7.) Nach 191 Schritten: quarzitischer  
Gneis 120/70 NE
- 8.) Nach 311 Schritten: quarzitischer  
Gneis 105/52 NNE
- 9.) Nach 240 Schritten: anatektischer  
Gneis 138/72 NE
- 10.) Nach 58 Schritten: quarzitischer

Schiefergneis 148/83 NE

- 11.) Nach 67 Schritten: quarzitischer Gneis mit viel Pyrit, 130/80 NE
- 12.) Nach 156 Schritten: Bändergneis, 118/54 NE
- 13.) Nach 17 Schritten: Bändergneis, 106/53 NE
- 14.) Nach 77 Schritten: Gneis wie 11.), 133/55 NE, 134/51 NE
- 15.) Nach 397 Schritten: quarzitischer Gneis 104/42 NE
- 16.) Nach 132 Schritten: quarzitischer Gneis, 112/60 NE
- 17.) Nach 95 Schritten: quarzitischer Gneis, 157/56 SW  
andere Straßenseite 104/43 NE
- 18.) Nach 82 Schritten: quarzitischer Gneis 158/60 SW  
andere Straßenseite 154/48 SW
- 19.) Nach 150 Schritten: quarzitischer Gneis 164/58 SW, 174/51 SW,

156/60 SW, 152/54 SW

- 20.) Nach 186 Schritten: quarzitisches  
Gneis, 145/67 SW
- 21.) Nach 169 Schritten: quarzitisches  
Gneis, 140/90
- 22.) Nach 30 Schritten: grobkörnige  
Amphibolit
- 23.) Nach 133 Schritten: anatektischer  
Gneis 135/84 SW
- 24.) Nach 430 Schritten: quarzitisches  
Gneis 146/45 SW
- 25.) Nach 164 Schritten: quarzitisches  
Gneis, 160/30 SW, 143/43 SW,  
164/55 SW
- 26.) Nach 180 Schritten: anatektisches  
Gneis, 180/58 W, 174/77 W
- 27.) Nach 346 Schritten: Pegmatit,  
gleich im Anschluß daran  
quarzitisches Gneis, gefolgt von  
anatektischem Gneis.
- 28.) Nach 713 Schritten: anatektisches

Quers: 6/34 W, 30/25 NW

- 29.) Nach 179 Schritten: grobkörniger Amphibolit
- 30.) Nach 133 Schritten: Pegmatit
- 31.) Nach 15 Schritten: grobkörnige Amphibolite
- 32.) Nach 335 Schritten: anatektisches Gneis
- 33.) Nach 8 Schritten: grobkörniger Amphibolit
- 34.) Nach 500 Schritten wegen Aufschlüsselung: Ende Amphibolit
- 35.) Nach 663 Schritten: anatektisches Gneis
- 36.) Nach 100 Schritten: anatektisches Gneis
- 37.) Nach 30 Schritten: grobkörniger Amphibolit und Pegmatitgang
- 38.) Nach 38 Schritten: anatektisches Gneis



02/09/80

- 1.) nach 25 Schritten: migmatitischer Gneis
- 2.) nach 94 Schritten: Gneis
- 3.) nach 260 Schritten: Amphibolit
- 4.) nach 73 Schritten: migmatitischer Gneis
- 5.) nach 46 Schritten: Amphibolit
- 6.) nach 10 Schritten: mig. Gneis
- 7.) nach 13 Schritten: Amphibolit
- 8.) nach 10 Schritten: Gneis
- 9.) nach 173 Schritten: Amphibolit  
am dem Weg
- 10.) nach 31 Schritten: migmatitischer Gneis
- 11.) nach 10 Schritten: grobkörniger Amphibolit
- 12.) nach 34 Schritten: migmatitischer Gneis
- 13.) nach 94 Schritten: grobkörniger Amphibolit

- 14.) Nach 129 Schritten: unigmatischer Gneis
- 15.) Nach 185 Schritten: grobkörniger Amphibolit
- 16.) Nach 139 Schritten: grobkörniger Amphibolit.

03/09/80

Profil Røstadv (RS):

Referenzpunkt 60 m NW des  
"Fischteiches" NW des Hofes, 120 m NN  
[+]  
40 m ohne Aufschluß

- RS0166.) Nach 40 m NE, unigmatischer Gneis, ~ NW-Streichen, ca. 10 m seitlich, 130 m NN
- RS0156.) Nach 11 m NE, unigmatischer Gneis, ~ NE-Streichen, 125 m NN

- RS014 G.) nach 6 m NE, migmatitischer Gneis, ~ NW-Streichen, 130 m NN
- RS013 G.) nach 4 m, 125/60 NE, migmatitischer Gneis, 130 m NN.
- RS012 A.) nach 5.50 m, feinkörniger Amphibolit
- RS011 A.) nach 5.30 m, feinkörniger Amphibolit
- RS010 G.) nach 13.20 m, migmatitischer Gneis,  $\chi = 80/60$  SE,  $S = 125/57$  NE
- RS009 G.) nach 3.0 m, dito
- RS008 G.) nach 3.0 m, dito
- RS007 G.) nach 6.0 m, dito
- RS006 A.) nach 11.0 m, Amphibolit, ca. 2 m mächtig, 136/70 SW
- RS005 G.) nach 4.0 m, migmatitischer Gneis, 140 m NN
- RS004 G.) nach 4.30 m, migmatitischer Gneis  $\Rightarrow$  Übergang

## zum Biotitgneis

- RS003G.) nach 3.0m, migmatitischer  
Gneis, wieder starker migma-  
tisch
- RS002G.) nach 3.0m, migmatitischer  
Gneis
- RS001G.) nach 6.5m, migmatiti-  
scher Gneis mit viel Quarz,  
132/90.
- RS017G.) nach 6.0m SW vom Referenz-  
punkt, migmatitischer Gneis,  
130m NN,
- RS018G.) nach 5.0m, migmatitischer  
Gneis, 100/50 NE
- RS019G.) nach 3.0m, dito
- RS020G.) nach 3.6m, dito
- RS021G.) nach 3.0m, dito, 96/40 NE
- RS022G.) nach 9.80m, dito
- RS023G.) nach 3.0m, dito
- RS024G.) nach 3.7m, dito
- RS025G.) nach 3.5m, dito



- RS026A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 RS027G.) nach 4.0 m, unigmatifische  
 Gneis  
 RS028G.) nach 4.0 m, dito  
 RS029G.) nach 3.0 m, dito, 125/67NE

04/09/80

- RS030G.) nach 4.0 m, Biotitgneis  
 RS031A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
 RS032G.) nach 2.60 m, Gneis, 90/50N  
 RS033G.) nach 2.40 m, Gneis  
 RS034G.) nach 3.0 m, Gneis, 125/77NE  
 RS035G.) nach 1.8 m, Gneis  
 RS036G.) nach 2.7 m, Gneis, 127/85NE  
 RS037A.) nach 3.0 m, Amphibolit,  
 max. 30 cm mächtig  
 RS038G.) nach 3.30 m, dunkle Gneis  
 RS039A.) nach 3.0 m, Amphibolit,  
 max. 10 cm mächtig  
 RS040G.) nach 6.2 m, Gneis,

100/57 NE

- RS041 G.) nach 3.7 m, Amphibolit,  
max. 20 cm mächtig
- RS042 G.) nach 3.0 m, Gneis
- RS043 G.) nach 3.4 m, quarzitischer  
Gneis, 100/64 NE
- RS044 G.) nach 3.0 m, migmatitischer  
Gneis
- RS045 A.) nach 1.4 m, Amphibolit?   
ca. 40 cm mächtig
- RS046 A.) nach 5.0 m, Amphibolit,  
124/60 NE
- RS047 A.) nach 2.4 m, Amphibolit
- RS048 G.) nach 11.6 m, quarzitischer  
Gneis
- RS049 G.) nach 3.70 m, Gneis, 65/75 NW
- RS050 G.) nach 2.2 m, quarzitischer Gneis
- RS051 G.) nach 2.6 m, Gneis
- RS052 A.) nach 2.2 m, Amphibolit  
mit Gängen
- RS053 A.) nach 3.3 m, Amphibolit

RS054A.) nach 3.7 m, Amphibolit,  
140/60 NE, max. 7 m mächt.  
Fig

RS055A.) nach 3 m, Amphibolit

RS056A.) nach 3.0 m, Amphibolit

RS057A.) nach 22.70 m, Amphibolit

RS058A.) nach 2.7 m, Amphibolit

RS059A.) nach 2.6 m, Amphibolit,  
115 m NN

RS060A.) nach 0.8 m, Amphibolit  
mit Pegmatit, Schliff!

RS061A.) nach 1.2 m, Amphibolit

RS062A.) nach 3.2 m, Amphibolit

RS063A.) nach 4.4 m, Amphibolit

RS064A.) nach 1.5 m, Amphibolit

RS065A.) nach 11.0 m, Amphibolit

RS066A.) nach 3.0 m, Amphibolit

RS067A.) nach 3.0 m, Amphibolit

RS068A.) nach 2.0 m, Amphibolit

RS069A.) nach 7.0 m, Amphibolit

RS070P.) nach 3.0 m, Pegmatit



- 25071 P.) nach 2.5 m, d70  
25072 G.) nach 16.0 m ohne Auf-  
schluß, Gneis  
25073 G.) nach 8.0 m, quarzitischer  
Gneis  
25074 G.) nach 1.0 m, Gneis, 93/85 SW  
25075 G.) nach 3.0 m, Gneis  
25076 G.) nach 2.0 m, Gneis  
25077 A.) nach 6.5 m, Amphibolit  
25078 A.) nach 6.5 m, Amphibolit  
25079 A.) nach 18.0 m, Amphibolit  
25080 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
25081 A.) nach 82.5 m ohne Auf-  
schluß, Amphibolit, 125/90  
25082 G.) nach 20.0 m, Gneis  
25083 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
25084 A.) nach 2.7 m, Amphibolit  
25085 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
25086 A.) nach 7.30 m, Amphibolit?,  
Schiff!



05/09/80

- RS087A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
RS088A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
RS089A.) nach 6.5 m, Amphibolit  
RS090A.) nach 2.6 m, Amphibolit  
RS091A.) nach 5.0 m Amphibolit  
RS092G.) nach 5.50 m, Gneis ohne  
Lagenstruktur  
RS093G.) nach 1.5 m, Gneis ohne  
Lagenstruktur  
RS094G.) nach 2.0 m, Gneis  
RS095G.) nach 1.6 m, Gneis  
RS096G.) nach 2.0 m, Gneis, 125/65N  
RS097G.) nach 2.0 m, Gneis  
RS098G.) nach 2.0 m, Gneis  
RS099G.) nach 1.7 m, Gneis  
RS100G.) nach 12.5 m, Gneis 148/63N  
RS101G.) nach 16.0 m, Gneis  
RS102G.) nach 8.0 m, Gneis  
RS103G.) nach 9.0 m, Gneis, ca. 10 m  
südlich der Profillinie

RS104 G.) nach 11.0 m, Gneis  
RS105 A.) nach 8.0 m, Amphibolit,  
ca. 10 m südlich der Pro-  
filllinie

RS106 A.) nach 11.0 m, Amphibolit

RS107 A.) nach 18.5 m, Amphibolit

RS108 A.) nach 5.0 m, Amphibolit

RS109 A.) nach 6.5 m, Amphibolit

RS110 A.) nach 3.5 m, Amphibolit

RS111 A.) nach 2.0 m, Amphibolit

RS112 A.) nach 4.0 m, Amphibolit

RS113 A.) nach 2.0 m, Amphibolit

RS114 A.) nach 2.0 m, Amphibolit

RS115 A.) nach 7.5 m, Amphibolit,  
Gneise

RS116 G.) nach 10 m, Gneis

RS117 G.) nach 4.0 m, Gneis

RS118 A.) nach 8.0 m, Amphibolit

RS119 A.) nach 9.0 m, Amphibolit

RS120 G.) nach 7.0 m, Gneis

RS121 G.) nach 20.0 m, Gneis

06/09/80

- RS 122G.) nach 4.5 m, Gneis  
RS 123A.) nach 1.5 m, Amphibolit  
RS 124A.) nach 2.0 m, Amphibolit und  
Lagertektonik  
RS 125G.) nach 3.0 m, Gneis  
RS 126G.) nach 3.0 m, Gneis  
RS 127G.) nach 2.7 m, Gneis  
RS 128G.) nach 6.0 m, Gneis  
RS 129G.) nach 6.5 m, Gneis  
RS 130A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
RS 131A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
RS 132A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
RS 133A.) nach 1.5 m, Amphibolit  
RS 134A.) nach 1.5 m, Amphibolit  
RS 135A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
RS 136A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
RS 137A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
RS 138A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
RS 139A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
RS 140A.) nach 3.0 m, Amphibolit



- RS 141A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
RS 142A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
RS 143A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
RS 144A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
RS 145A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
RS

07/09/80

- RS 146A.) nach 3 m, Amphibolit,  
Schluff!  
RS 147A.) nach 2.7 m, Amphibolit  
RS 148A.) nach 2.4 m, Amphibolit  
RS 149A.) nach 3.4 m, Amphibolit  
RS 150A.) nach 2.2 m, Amphibolit  
RS 151A.) nach 1.8 m, Amphibolit

nach 21.8 m: Bach. Alle folgenden Proben 20 m nach NW ver-  
zerrt.

- RS 152A.) nach 41.7 m (ohne Auf-  
schluss, jedoch zum großen  
Teil Amphibolit), Amphibolit



RS 153 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
RS 154 A.) nach 10.6 m, Amphibolit  
RS 155 A.) nach 32.8 m ohne Auf-  
schluß, Amphibolit,  
ab jetzt wieder auf der Original-  
linie:

RS 156 A.) nach 61.4 m ohne Auf-  
schluß, Amphibolit  
RS 157 A.) nach 5.8 m, Amphibolit  
RS 158 G.) nach ~~97~~ 7.8 m, Amphibolit  
RS 159 G.) nach 5.6 m, Gneis  
RS 160 G.) nach 8.0 m, Gneis, 130/75 NE  
RS 161 G.) nach 10.6 m, Gneis, 130/75 NE  
Abschließend noch 7.2 m, dann Linie  
um 30.0 m nach SE verlegt.  
RS 162 G.) nach 3 m, Gneis  
RS 163 G.) nach 3.6 m, Gneis  
RS 164 G.) nach 1.4 m, Gneis  
RS 165 G.) nach 3.0 m, Gneis, Schliff  
RS 166 G.) nach 3.5 m, Gneis  
RS 167 G.) nach 2.0 m, Gneis

- RS 168 G.) nach 3.5 m, Gneis
- RS 169 G.) nach 3.0 m, Gneis  
anschließend wieder 3 m zurück  
auf die alte Profillinie:
- RS 170 G.) nach 56.0 m ohne Auf-  
schluß, Gneis
- RS 171 G.) nach 1.0 m, Gneis
- RS 172 G.) nach 9.4 m, Gneis
- RS 173 G.) nach 9.0 m, Gneis
- RS 174 G.) nach 4.0 m, Gneis
- RS 175 G.) nach 7.0 m, Gneis
- RS 176 G.) nach 4.5 m, Gneis
- RS 177 G.) nach 5.5 m, Gneis
- RS 178 G.) nach 3.0 m, Gneis
- RS 179 G.) nach 1.0 m, Gneis
- RS 180 A.) nach 3.2 m, Granat-  
amphibolit, Schluff!
- RS 181 P.) nach 0.2 m, Pegmatit,  
"Drüsenerosion" des Amphi-  
bolits
- RS 182 G.) nach 1.1 m, Gneis

Klügtsystem:  $K_1 = 80/80 \text{ NW}$   
 $K_2 = 15/85 \text{ NW}$

RS183G.) nach 2.0 m, Gneis

RS184G.) nach 23.5 m ohne Auf-  
schluss, Gneis

RS185G.) nach 13.4 m, Gneis

RS186G.) nach 6.4 m, Gneis

RS187G.) nach 6.5 m, Gneis

RS188G.) nach 2.7 m, Gneis

RS189G.) nach 2.0 m, quarzitisches  
Gneis

RS190G.) nach 11 m, Gneis

08/09/80

RS191G.) nach 4.0 m, Gneis

RS192G.) nach 2.0 m, Gneis

RS193A.) nach 6.5 m, Granatcum-  
plübolit

RS194A.) nach 2.5 m, Granatcum-  
plübolit

RS 195A.) Nach 5.0 m, Amphibolit,  
direkt an der Grenze zum  
Gneis, Schliff!

RS 196G.) Nach 0.5 m, Gneis, Schliff!  
140/54 SW

RS 197G.) Nach 3.2 m, Gneis

RS 198G.) Nach 6.3 m, Gneis

RS 199G.) Nach 6.5 m, Gneis

RS 200G.) Nach 5.0 m, Gneis

RS 201G.) Nach 3.2 m, Gneis

RS 202G.) Nach 5.0 m, Gneis

RS 203G.) Nach 3.3 m, Gneis

RS 204G.) Nach 2.5 m, Gneis

RS 205G.) Nach 7.0 m, Gneis

RS 206G.) Nach 4.0 m, Gneis

RS 207G.) Nach 18.5 m ohne Auf-  
schluss, Gneis

Nach 18.0 m: 97 m NN

RS 208G.) Nach 19.2 m, Gneis

RS 209G.) Nach 3.6 m, Gneis

RS 210G.) Nach 4.4 m, Gneis



RS211G.) nach 4.0 m, Gneis

RS212G.) nach 2.6 m, Gneis

RS213G.) nach 2.6 m, Gneis

RS214G.) nach 2.6 m, Gneis

RS215G.) nach 11.0 m, Gneis

RS216G.) nach 4.0 m, Gneis

RS217G.) nach 1.0 m, Gneis

RS218G.) nach 3.5 m, Gneis

RS219G.) nach 3.5 m, Gneis

RS220G.) nach 2.0 m, Gneis

RS221G.) nach 7.0 m, Gneis

Achtung! Scheinbar magnetische  
Anomalie!

RS222G.) nach 95.0 m ohne Auf-  
schluß, Gneis, am alten  
Weg

RS223A.) nach 6.0 m, Amphibolit

RS224A.) nach 14.0 m, Amphibolit

RS225A.) nach 2.0 m, Amphibolit

RS226G.) nach 7.0 m, Gneis, am  
neuen Weg

- RS227 G.) nach 3 m, Amphibolit,  
an der Gneisgrenze, 130/75 NE
- RS228 G.) nach 8.5 m, Gneis, am  
neuen Weg
- RS229 G.) nach 2.0 m, Gneis,  $\alpha=28/90$   
am neuen Weg
- RS230 G.) nach 3.5 m, Gneis  
Strecke in Richtung zum Weiler  
in  $165^\circ = 43$  m (NE-Ecke des  
Weilers)
- RS231 G.) nach 19.0 m, Gneis
- RS232 G.) nach 3.5 m, Gneis

09/09/80

Profilaufnahme Langenur:

Referenzpunkt hinter dem Hügel,  
W der Bleichenhäuser, und zugleich:

- LM001 G.) Gneis und Granat
- LM002 G.) nach 2.60 m, Gneis
- LM003 G.) nach 3.4 m, Gneis

- LM004G.) nach 5.0m, Gneis, Schliff!
- LM005G.) nach 2.6m, Gneis
- LM006G.) nach 2.4m, Gneis
- LM007G.) nach nach 4.0, Gneis
- LM008G.) nach 3.2m, Gneis
- LM009G.) nach 2.3m, Gneis
- LM010G.) nach 3.5m, Gneis
- LM011G.) nach 5.0m, Gneis
- LM012G.) nach 3.2m, Gneis, 155m NN
- LM013G.) nach 7.0m, Gneis
- LM014G.) nach 5.5m, Gneis, Schliff!
- LM015G.) nach 2.5m, Gneis
- LM016A.) nach 2.8m, Amphibolit?  
ca. 50cm breites Band
- LM017G.) nach 8.0m, Gneis
- LM018G.) nach 5.0m, Gneis, granitisch, Schliff!
- LM019G.) nach 2.4m, Gneis
- LM020G.) nach 3.0m, Gneis
- LM021G.) nach 2.0m, Amphibolit, Schliff!



- LM022P.) nach 1.2m, Pegmatoid  
LM023A.) nach 8.40m, Amphibolit  
LM024A.) nach 8.2m, Amphibolit  
LM025A.) nach 3.8m, Amphibolit  
LM026A.) nach 2.3m, Amphibolit  
LM027A.) nach 5.0m, Amphibolit?  
LM028A.) nach 3.7m, Amphibolit?  
LM029A.) nach 6.0m, Amphibolit?  
Schliff!

- M030P.) nach 5.6m, Biotitpegmatit  
M031A.) nach 2.0m, Amphibolit  
M032P.) nach 0.6m, Pegmatit  
M033A.) nach 5.0m, Amphibolit  
M034A.) nach 4.4m, Amphibolit  
M035A.) nach 3.0m, Amphibolit  
M036P.) nach 2.4m, Pegmatit  
M037A.) nach 4.7m, Amphibolit  
M038A.) nach 0.4m, Amphibolit  
M039A.) nach 2.0m, Amphibolit  
M040A.) nach 4.8m, Amphibolit  
M041A.) nach 2.7m, Amphibolit



LM042A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
LM043P.) nach 6.0 m, Pegmatit  
LM044A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
LM045A.) nach 5.3 m, Amphibolit  
und runde jüngere und ältere  
Granaten, Schluff!

LM046A.) nach 5.5 m, Amphibolit  
LM047A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM048A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM049A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM050P.) nach 0.5 m, Pegmatit  
LM051A.) nach 2.8 m, Amphibolit  
LM052A.) nach 0.2 m, Amphibolit  
LM053P.) nach 1.5 m, Pegmatit  
LM054P.) nach 0.5 m, Pegmatit,  
Schluff!

LM055A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
LM056A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
LM057A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
LM058A.) nach 3.2 m, Amphibolit  
LM059A.) nach 4.2 m, Amphibolit

- LM060A.) nach 2.0m, Amphibolit  
LM061A.) nach 3.7m, Amphibolit  
LM062A.) nach 3.0m, Amphibolit  
LM063A.) nach 7.2m, Amphibolit  
LM064A.) nach 4.0m, Amphibolit?  
LM065G.) nach 3.2m, dunkles Gneis  
LM066G.) nach 3.0m, Gneis  
LM067A.) nach 2.3m, Amphibolit,  
feinkörnig, Schluff!  
LM068G.) nach 2.8m, Gneis  
LM069G.) nach 6.0m, Gneis  
LM070G.) nach 3.0m, Gneis  
LM071G.) nach 3.0m, Gneis  
LM072G.) nach 2.0m, Gneis  
LM073G.) nach 2.3m, Gneis  
LM074G.) nach 3.2m, Gneis  
LM075G.) nach 2.4m, Gneis  
LM076G.) nach 2.5m, Gneis  
LM077G.) nach 2.0m, Gneis  
LM078G.) nach 0.5m, Gneis  
LM079G.) nach 1.6m, Gneis

LM080G.) nach 3.3 m, Gneis  
LM081P.) nach 2.5 m, Pegmatit,  
Schliff!

LM082G.) nach 0.3 m, Gneis

LM083G.) nach 1.6 m, Gneis

LM084G.) nach 3.7 m, Gneis

LM085A.) nach 4.7 m, Amphibolit

LM086A.) nach 3.5 m, Amphibolit

LM087A.) nach 3.0 m, Amphibolit

LM088A.) nach 3.0 m, Amphibolit

LM089A.) nach 4.0 m, Amphibolit

LM090A.) nach 2.0 m, Amphibolit

LM091P.) nach 0.5 m, Pegmatit im  
Amphibolit

LM092A.) nach 2.5 m, Amphibolit

LM093P.) nach 5.0 m, Pegmatit

LM094A.) nach 3.5 m, Amphibolit

LM095A.) nach 5.0 m, Amphibolit

LM096P.) nach 2.0 m, Pegmatit

LM097A.) nach 5.5 m, Amphibolit

LM098A.) nach 1.6 m, also



M 099 G.) nach 2.4m, Quarz, Schliff!

M 100 G.) nach 2.0m, Amphibolit,  
Schliff!

M 101 G.) nach 5.0m, Quarz

Abends von 21.30 bis 1.30 Leuchten  
am Propl. An zwei Stellen Schalen  
gefunden: einmal flächenhaft,  
einmal auf ganz feinen Gäng-  
chen im Gestein. Silber und  
leucht. Auffallend grüne Fluoreszenz  
in "unregelmäßiger" Form in  
Quarz und Feldspat der Pegma-  
tite. Probe!

10/09/80

M 102 G.) nach 1.5m, Quarz

M 103 G.) nach 5.4m, Quarz

M 104 G.) nach 2.0m, Quarz

M 105 G.) nach 4.1m, Quarz?



- LM106G.) nach 1.0m, Gneis? Schliff.  
LM107G.) nach 2.0m, Gneis  
LM108A.) nach 12.2m, Amphibolit  
LM109G.) nach 4.20m, Gneis  
LM110G.) nach 2.6m, Gneis  
LM111G.) nach 3.0m, Gneis  
LM112G.) nach 8.0m, Amphibolit  
LM113G.) nach 7.0m, Gneis  
LM114G.) nach 10.2m, Gneis  
LM115A.) nach 0.2m, Amphibolit  
LM116G.) nach 8.1m, Gneis  
LM117A.) nach 1.0m, Amphibolit  
LM118A.) nach 9.8m, dito  
LM119G.) nach 10.2m, Gneis  
LM120G.) nach 2.4m, Gneis  
LM121A.) nach 6.2m, Amphibolit  
LM122A.) nach 3.2m, dito?  
Nach 2.2m quert der Bach das  
Profil ( $\Rightarrow$  den Weg)  
LM123G.) nach 1.8m, Gneis  
LM124G.) nach 4.2m, Gneis

- LM 125 G.) nach 8.8m, Quarzifizierter  
Gneis  
LM 126 G.) nach 6.0m, Gneis  
LM 127 G.) nach 9.0m, Gneis, BQ/40NE  
LM 128 G.) nach 4.4m, Gneis  
LM 129 G.) nach 6.0m, Gneis  
LM 130 G.) nach 7.7m, Gneis  
LM 131 A.) nach 4.5m, Amphibolit  
LM 132 P.) nach 1.0m, Pegmatit

12/09/80

- LM 133 A.) nach 11.50m, Amphibolit  
LM 134 A.) nach 3.0m, Amphibolit  
LM 135 G.) nach 4.0m, Gneis  
LM 136 G.) nach 2.0m, Gneis  
LM 137 A.) nach 2.5m, Amphibolit  
LM 138 A.) nach 7.0m, Amphibolit  
dieser Aufschluß sollte wegen seiner  
auffallenden Schlieren sehr recht zum  
S fotografiert werden.

- LM 139 A.) nach 6,0 m, Amphibolit  
LM 140 A.) nach 1,0 m, Amphibolit  
LM 141 A.) nach 5,50 m, Amphibolit  
LM 142 A.) nach 1,0 m, Amphibolit  
LM 143 A.) nach 3,0 m, Amphibolit  
LM 144 A.) nach 2,0 m, Amphibolit  
LM 145 P.) nach 2,0 m, Pegmatit  
LM 146 A.) nach 0,5 m, Amphibolit  
LM 147 A.) nach 3,5 m, Amphibolit  
LM 148 A.) nach 2,5 m, Amphibolit  
LM 149 A.) nach 1,0 m, Amphibolit  
LM 150 A.) nach 1,0 m, Amphibolit  
LM 151 A.) nach 2,5 m, Amphibolit  
LM 152 P.) nach 9,0 m, Amphibolit  
LM 153 G.) nach 4,5 m, Gneis?  
LM 154 A.) nach 4,0 m, Amphibolit  
LM 155 G.) nach 2,0 m, Gneis  
LM 156 G.) nach 2,0 m, Gneis  
LM 157 A.) nach 5,0 m, Amphibolit,  
ca. 10 m E des Weges  
LM 158 G.) nach 5,0 m, Gneis, ca.



10 m W des Weges, 28/65 NW??

- M 159 A.) nach 4.60 m, Amphibolit
- M 160 A.) nach 0.5 m, Amphibolit
- 160 ist  $\perp$  zum Streichen (NW) 4 m von 158 entfernt.
- M 161 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- M 162 A.) nach 4.0 m, Amphibolit
- M 163 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- M 164 A.) nach 7.5 m, Amphibolit
- M 165 P.) nach 12.5 m, Pegmatit
- M 166 G.) nach 9.5 m, Gneis
- M 167 P.) nach 14.0 m, Pegmatit
- M 168 A.) nach 2.0 m, Amphibolit
- M 169 A.) nach 1.5 m, Amphibolit
- M 170 A.) nach 3.5 m, Amphibolit
- M 171 A.) nach 3.0 m, Amphibolit,  
Schliff!
- M 172 A.) nach 13.5 m, Amphibolit,  
Schliff!
- M 173 A.) nach 4.5 m, Amphibolit
- M 174 A.) nach 7.0 m, Amphibolit



LM 175 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM 176 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM 177 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM 178 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
LM 179 A.) nach 2.0 m, Amphibolit,  
Schluff!

LM 180 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
LM 181 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
LM 182 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
LM 183 A.) nach 10.0 m, Amphibolit?  
LM 184 A.) nach 13.0 m, Amphibolit  
LM 185 A.) nach 9.0 m, Amphibolit  
LM 186 A.) nach 16.5 m, Amphibolit  
LM 187 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
LM 188 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
LM 189 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
LM 190 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
LM 191 A.) nach 11.5 m, Amphibolit  
LM 192 A.) nach 6.5 m, Amphibolit  
LM 193 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
LM 194 A.) nach 9.5 m, Amphibolit

- LM 195 A.) nach 1.0 m, Amphibolit
- LM 196 G.) nach 6.0 m, Gneis
- LM 197 A.) nach 2.0 m, Amphibolit
- LM 198 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

13/09/80

- LM 199 A.) nach 2.0 m, Amphibolit
- LM 200 A.) nach 1.5 m, Amphibolit
- LM 201 A.) nach 2.0 m, Amphibolit
- LM 202 P.) nach 0.5 m, Pegmatit
- LM 203 A.) nach 0.5 m, Amphibolit
- LM 204 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- LM 205 G.) nach 16.5 m, Gneis
- LM 206 G.) nach 5.0 m, Gneis
- LM 207 G.) nach 1.0 m, Gneis
- LM 208 G.) nach 2.0 m, Gneis
- LM 209 G.) nach 5.0 m, Gneis
- LM 210 G.) nach 4.5 m, Gneis
- LM 211 G.) nach 3.0 m, Gneis
- dann noch 72.5 m bis zur

Wegkreuzung. - Anschließend im  
strömenden Regen abbrechen.

14/09/80

Profilaufnahme Svinadal (SV):  
Referenzpunkt an der Straßenabwei-  
gung W Svinadal → Linder

- SV001 G.) bei 0, quarzitischer Gneis?
- SV002 G.) nach 3,0 m, Amphibolit
- SV003 A.) nach 3,0 m, Amphibolit
- SV004 G.) nach 3,0 m, Gneis
- SV005 A.) nach 3,0 m, Amphibolit
- SV006 A.) nach 3,0 m, Amphibolit?
- SV007 A.) nach 3,0 m, Amphibolit
- SV008 A.) nach 3,0 m, Amphibolit
- SV009 A.) nach 3,0 m, Amphibolit
- SV010 G.) nach 1,0 m, Gneis
- SV011 G.) nach 2,0 m, Gneis
- SV012 G.) nach 3,0 m, Gneis



- SV013 G.) nach 3.0 m, Gneis  
V014 G.) nach 3.0 m, Gneis  
V015 G.) nach 3.0 m, Gneis  
V016 G.) nach 3.0 m, Gneis und Erz  
V017 G.) nach 3.5 m, Gneis  
V018 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
V019 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
V020 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
V021 A.) nach 1.5 m, Amphibolit  
V022 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
V023 G.) nach 4.0 m, Gneis  
V024 G.) nach 3.0 m, Gneis  
V025 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
V026 G.) nach 4.0 m, Gneis  
V027 G.) nach 4.0 m, Gneis  
V028 G.) nach 3.5 m, Gneis  
V029 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
V030 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
V031 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
V032 G.) nach 29.0 m, Gneis  
V033 G.) nach 3.5 m, Gneis



- SV034 G.) nach 2.0 m, Gneis  
SV035 G.) nach 2.5 m, Gneis  
SV036 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV037 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV038 G.) nach 3.5 m, Gneis  
SV039 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV040 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
SV041 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV042 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV043 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV044 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
SV045 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV046 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV047 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV048 G.) nach 6.0 m, Gneis  
SV049 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV050 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV051 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV052 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV053 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV054 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

- SV055 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV056 G.) nach 15.0 m, Gneis  
SV057 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
SV058 G.) nach 2.5 m, Gneis  
SV059 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
V060 G.) nach 5.0 m, Gneis  
V061 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
V062 G.) direkt daneben, Gneis  
V063 G.) nach 6.5 m, Gneis  
V064 G.) nach 5.50 m, Gneis  
V065 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
V066 G.) nach 4.5 m, Gneis  
V067 G.) nach 14.5 m, Gneis  
V068 G.) nach 15.0 m, Gneis  
V069 G.) nach 4.0 m, Gneis  
V070 G.) nach 4.0 m, Gneis  
V071 G.) nach 4.0 m, Gneis  
V072 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
V073 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
V074 G.) nach 3.5 m, Gneis  
V075 G.) nach 3.0 m, Gneis

- SV076 A.) nach 0.5 m, Amphibolit  
SV077 G.) nach 2.5 m, Gneis  
SV078 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV079 G.) nach 3.5 m, Gneis  
SV080 G.) nach 1.0 m, Gneis  
SV081 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV082 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV083 G.) nach 4.5 m, Gneis  
SV084 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV085 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV086 G.) nach 2.5 m, Gneis  
SV087 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV088 A.) nach 61.5 m, Amphibolit  
SV089 A.) nach 1.5 m, Amphibolit  
SV090 G.) nach 3.5 m, Gneis, 150/50 NE  
SV091 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV092 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
SV093 A.) nach 19.0 m, Amphibolit  
SV094 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV095 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV096 A.) nach 4.0 m, Amphibolit mit  
Granat



- V097A.) made 4.0m, Amphibolite + Granat  
V098G.) made 2.0m, Gneis  
V099A.) made 4.0m, Amphibolite  
V100G.) made 10.5m, Gneis  
V101G.) made 2.5m, Gneis  
V102G.) made 3.5m, Gneis  
V103G.) made 3.5m, Gneis  
V104G.) made 4.5m, Gneis  
V105G.) made 4.0m, Gneis  
V106G.) made 3.5m, Gneis  
V107G.) made 6.0m, Gneis  
V108A.) made 4.0m, Amphibolite  
V109A.) made 3.0m, Amphibolite  
V110A.) made 2.0m, Amphibolite

15/09/80

- V111G.) made 2.7m, Gneis  
V112G.) made 1.0m, Gneis  
V113G.) made 20.3m, Gneis  
V114A.) made 7.0m, Amphibolite



- SV115 A.) nach 2.0m, Amphibolit  
SV116 G.) nach 64.4m, Gneis? Schliff!  
SV117 A.) nach 43.2m, Amphibolit  
SV118 A.) nach 2.4m, Amphibolit  
SV119 A.) nach 2.0m, Amphibolit  
SV120 G.) nach 4.0m, Gneis  
SV121 A.) nach 6.5m, Amphibolit  
SV122 A.) nach 3.0m, Amphibolit  
SV123 G.) nach 4.0m, Gneis  
SV124 G.) nach 1.5m, Gneis, 84/50NW  
SV125 A.) nach 8.0m, Amphibolit  
SV126 A.) nach 3.0m, Amphibolit  
SV127 A.) nach 2.0m, Amphibolit  
SV128 A.) nach 2.0m, Amphibolit  
SV129 G.) nach 1.5m, Gneis  
SV130 G.) nach 1.5m, Gneis  
SV131 A.) nach 61.7m, Amphibolit  
SV132 A.) nach 12.0m, Amphibolit  
SV133 G.) nach 38.3m, Gneis  
SV134 G.) nach 4.0m, Gneis  
SV135 G.) nach 13.0m, Gneis

- SV136 G.) made 4.0 m, Gneis  
SV137 G.) made 39.0 m, Gneis  
SV138 G.) made 36.0 m, Gneis  
SV139 G.) made 15.0 m, Gneis  
SV140 G.) made 139.0 m, Gneis  
SV141 G.) made 3.0 m, Gneis  
SV142 G.) made 3.0 m, Gneis  
SV143 G.) made 6.0 m, Gneis  
SV144 A.) made 3.0 m, Amphibolite  
SV145 A.) made 1.5 m, Amphibolite  
SV146 G.) made 3.0 m, Gneis  
SV147 G.) made 3.5 m, Gneis  
SV148 G.) made 9.5 m, Gneis  
SV149 A.) made 4.0 m, Amphibolite  
SV150 G.) made 1.0 m, Gneis  
SV151 G.) made 10.3 m, Gneis  
SV152 A.) made 2.7 m, Amphibolite  
SV153 G.) made 8.0 m, Gneis  
SV154 G.) made 11.0 m, Gneis  
SV155 G.) made 109.0 m, Gneis  
SV156 G.) made 3.0 m, Gneis

- SV157G.) made 2.5m, Gneis  
SV158G.) made 4.0m, Gneis  
SV159G.) made 4.5m, Gneis  
SV160G.) made 5.0m, Gneis  
SV161G.) made 3.5m, Gneis  
SV162G.) made 5.5m, Gneis  
SV163G.) made 2.5m, Gneis  
SV164G.) made 7.5m, Gneis  
SV165G.) made 1.0m, Gneis  
SV166G.) made 3.0m, Gneis  
SV167G.) made 6.0m, Gneis  
SV168G.) made 132.0m, Gneis  
SV169G.) made 11.0m, Gneis  
SV170A.) made 13.0m, Amphibolite  
SV171G.) made 3.0m, Gneis  
SV172G.) made 5.0m, Gneis  
SV173G.) made 4.0m, Gneis  
SV174G.) made 2.0m, Gneis  
SV175G.) made 5.0m, Gneis  
SV176G.) made 7.0m, Gneis  
SV177G.) made 2.5m, Gneis

- SV 178 G.) nach 12.0 m, Gneis  
 SV 179 G.) nach 4.0 m, Gneis  
 SV 180 G.) nach 4.5 m, Gneis

16/09/80

Profilaufnahme Längenmst II, vom  
 S-Ende der Rüst. Tüjeren aus (Re-  
 ferenzpunkt am Holzfällerweg SE  
 des Sees in der ersten Ostkurve.

- 1= .) am Referenzpunkt, Gneis  
 2= .) nach 2.50 m, Gneis  
 3= .) nach 3.5 m, Gneis  
 4= .) nach 4.0 m, Gneis  
 5= .) nach 3.0 m, Gneis  
 6= .) nach 3.0 m, Gneis  
 7= .) nach 5.0 m, Gneis  
 8= .) nach 27.5 m, Gneis  
 9= .) nach 8.5 m, Amphibolit  
 10= .) nach 13.5 m, Gneis  
 11= .) nach 2.5 m, Gneis



- 12 = .) nach 0.5 m, Amphibolit
- 13 = .) nach 2.5 m, Gneis
- 14 = .) nach 3.0 m, Gneis
- 15 = .) nach 19.0 m, Gneis
- 16 = .) nach 3.6 m, Gneis
- 17 = .) nach 4.0 m, Gneis
- 18 = .) nach 9.0 m, Gneis
- 19 = .) nach 3.0 m, Amphibolit, Schliff
- 20 = .) nach 2.0 m, Amphibolit
- 21 = .) nach 3.0 m, Amphibolit
- 22 = .) nach 3.0 m, Amphibolit
- 23 = .) nach 4.0 m, Amphibolit, Schliff
- 24 = .) nach 19.0 m, Amphibolit
- 25 = .) nach 2.5 m, Amphibolit
- 26 = .) nach 4.5 m, Amphibolit
- 27 = .) nach 3.0 m, Amphibolit
- 28 = .) nach 3.0 m, Amphibolit
- 29 = .) nach 3.0 m, Gneis
- 30 = .) nach 3.5 m, Gneis
- 31 = .) nach 3.5 m, Gneis, Schliff!
- 32 = .) nach 2.5 m, Gneis

- 33 = .) nach 3.0 m, Gneis
- 4 = .) nach 5.0 m, Gneis
- 5 = .) nach 5.5 m, Gneis
- 6 = .) nach 4.0 m, Amphibolit
- 7 = .) nach 7.0 m, Amphibolit
- 8 = .) nach 4.0 m, Pegmatit, Schliff!
- 9 = .) nach 6.0 m, Pegmatit
- 10 = .) nach 25.0 m, Amphibolit
- 11 = .) nach 4.0 m, Amphibolit
- 12 = .) nach 6.0 m, Gneis
- 13 = .) nach 3.0 m, Gneis
- 14 = .) nach 7.0 m, Gneis
- 15 = .) nach 4.0 m, ?, Schliff!
- 16 = .) nach 3.5 m, Gneis, Schliff!
- 17 = .) nach 7.0 m, Amphibolit
- 18 = .) nach 5.0 m, Gneis
- 19 = .) nach 4.5 m, Gneis
- 20 = .) nach 2.0 m, Amphibolit
- 21 = .) nach 6.0 m, Gneis
- 22 = .) nach 3.0 m, Gneis
- 23 = .) nach 4.0 m, Gneis

- 54.) ) nach 2.0 m, Quarz  
 55.) ) nach 2.0 m, Quarz  
 56.) ) nach 5.5 m, Quarz  
 57.) ) nach 2.0 m, Quarz  
 58.) ) nach 5.5 m, Quarz  
 59.) ) nach 5.5 m, Quarz

nach 4.5 m bis zum Ende des Maßbandes.

17/09/80

Vom Ende des Maßbandes noch 20 m weiter (Ende des Weges), dann 40 m nach NW.

- 60= ) nach 7.5 m, Quarz  
 61= ) nach 2.5 m, Quarz, 130/80  
 62= ) nach 2.0 m, Quarz  
 63= ) nach 3.0 m, Quarz  
 64= ) nach 2.0 m, Quarz  
 65= ) nach 2.0 m, Quarz  
 66= ) nach 1.0 m, Quarz

ausschließlich im stürmenden Regen abgelesen, da Probentüten aufweichten!

18/09/80

- 67= .) nach 4.0 m, Gneis  
8= .) nach 7.0 m, Gneis  
9= .) nach 3.0 m, Gneis  
0= .) nach 4.5 m, Amphibolit  
1= .) nach 5.0 m, Amphibolit  
2= .) nach 5.0 m, Amphibolit  
3= .) nach 3.5 m, Amphibolit  
4= .) nach 14.0 m, Amphibolit  
5= .) nach 4.0 m, Amphibolit  
6= .) nach 3.0 m, Amphibolit  
7= .) nach 3.0 m, Amphibolit  
8= .) nach 5.0 m, Amphibolit  
9= .) nach 4.5 m, Amphibolit  
0= .) nach 3.5 m, Amphibolit  
1= .) nach 5.0 m, Amphibolit  
2= .) nach 10.0 m, Amphibolit  
3= .) nach 3.5 m, Amphibolit  
4= .) nach 4.0 m, Amphibolit  
5= .) nach 3.0 m, Amphibolit  
6= .) nach 4.0 m, Amphibolit



- 87= ) nach 1.5m, Amphibolit  
88= ) nach 7.0m, Amphibolit  
89= ) nach 5.0m, Amphibolit  
90= ) nach 1.0m, Gneis  
91= ) nach 6.0m, Gneis  
dann 20m nach NW versetzt!  
92= ) nach 19.5m, Gneis  
93= ) nach 6.0m, Gneis  
94= ) nach 9.0m, Gneis  
95= ) nach 5.5m, Amphibolit  
96= ) nach 10.0m, Amphibolit  
97= ) nach 5.0m, Amphibolit  
98= ) nach 4.0m, Amphibolit  
99= ) nach 5.0m, Amphibolit  
100= ) nach 10.0m, Amphibolit  
101= ) nach 5.0m, Amphibolit  
102= ) nach 5.0m, Amphibolit  
103= ) nach 4.0m, Amphibolit  
104= ) nach 3.0m, Amphibolit  
105= ) nach 4.0m, Amphibolit  
106= ) nach 5.0m, Amphibolit

- 107 = ) made 9.0 m, Pegmatoid  
108 = ) made 3.0 m, Amphibolit  
109 = ) made 7.5 m, Amphibolit  
110 = ) made 6.0 m, Amphibolit  
111 = ) made 10.5 m, Amphibolit  
112 = ) made 0.5 m, Amphibolit  
113 = ) made 3.0 m, Amphibolit  
114 = ) made 2.5 m, Amphibolit  
115 = ) made 5.0 m, Amphibolit  
116 = ) made 6.0 m, Amphibolit  
117 = ) made 2.5 m, Amphibolit  
118 = ) made 3.0 m, Amphibolit  
119 = ) made 4.0 m, Amphibolit  
120 = ) made 3.0 m, Amphibolit  
121 = ) made 3.0 m, Amphibolit  
122 = ) made 5.5 m, Amphibolit  
123 = ) made 4.0 m, Amphibolit  
124 = ) made 5.0 m, Amphibolit  
125 = ) made 4.0 m, Amphibolit  
126 = ) made 3.0 m, Gneis, ca. 3.5 m wide  
127 = ) made 5.0 m, Gneis

- 128 = ) nach 3.0 m, Anplutbolit  
 129 = ) nach 2.0 m, Anpl. im Steilhang  
 130 = ) nach 7.0 m, Anplutbolit  
 131 = ) nach 9.0 m, Anplutbolit  
 132 = ) nach 22.0 m, Anplutbolit  
 133 = ) nach 5.0 m, Anplutbolit  
 134 = ) nach 1.0 m, Anplutbolit

nach 15 m : Bach, dann Moor,

nach 40 m der nächste Bach !

- 135 = ) nach 21.0 m, Gneis  
 136 = ) nach 3.0 m, Gneis  
 137 = ) nach 3.0 m, Gneis  
 138 = ) nach 4.0 m, Gneis  
 139 = ) nach 3.0 m, Gneis  
 140 = ) nach 4.0 m, Gneis  
 141 = ) nach 3.0 m, Gneis  
 142 = ) nach 1.0 m, Gneis  
 143 = ) nach 5.0 m, Gneis  
 144 = ) nach 9.0 m, Gneis  
 145 = ) nach 4.0 m, Gneis  
 146 = ) nach 4.0 m, Gneis

- 147= .) made 6.0 m, Guelis  
 148= .) made 6.5 m, Guelis  
 149= .) made 8.5 m, Guelis  
 150= .) made 3.0 m, Guelis  
 151= .) made 11.0 m, Guelis  
 152= .) made 4.0 m, Guelis  
 153= .) made 5.0 m, Guelis  
 154= .) made 10.0 m, Guelis

19/09/80

- 155= .) made 6.0 m, Guelis  
 156= .) made 7.0 m, Guelis  
 157= .) made 8.0 m, Guelis  
 158= .) made 17.0 m, Guelis 122/80SW  
 159= .) made 7.0 m, Guelis  
 160= .) made 3.0 m, Guelis  
 161= .) made 6.0 m, Guelis  
 162= .) made 6.0 m, Guelis  
 163= .) made 4.0 m, Guelis  
 164= .) made 12.0 m, Guelis  
 165= .) made 1.0 m, Guelis



- 166= ) nach 6.0 m, Gneis
- 167= ) nach 13.0 m, Gneis
- 168= ) nach 35.0 m, Gneis
- 169= ) nach 3.0 m, Gneis
- 170= ) nach 9.0 m, Gneis
- 171= ) nach 2.0 m, Gneis
- 172= ) nach 9.0 m, Gneis
- 173= ) nach 2.0 m, Gneis
- 174= ) nach 8.0 m, Gneis
- 175= ) nach 10.0 m, Gneis
- 176= ) nach 6.0 m, Gneis + Lot
- 177= ) nach 3.0 m, Gneis
- 178= ) nach 6.0 m, Gneis
- 179= ) nach 4.0 m, Gneis
- 180= ) nach 3.0 m, Gneis
- 181= ) nach 4.5 m, Gneis
- 182= ) nach 2.0 m, Gneis
- 183= ) nach 13.5 m, Gneis
- 184= ) nach 6.0 m, Gneis
- 185= ) nach 5.0 m, Gneis
- 186= ) nach 3.0 m, Gneis

- 87= .) nach 11.0 m, Gneis + Granat  
 88= .) nach 2.0 m, Gneis, Schliff!  
 89= .) nach 7.0 m, Gneis  
 90= .) nach 2.0 m, Gneis  
 91= .) nach 3.0 m, Gneis  
 92= .) nach 21.0 m, Gneis  
 93= .) nach 8.0 m, Gneis  
 94= .) nach 5.0 m, Gneis  
 95= .) nach 4.0 m, Gneis  
 96= .) nach 4.0 m, Gneis  
 97= .) nach 1.0 m, Gneis  
 98= .) nach 4.0 m, Gneis  
 99= .) nach 4.0 m, Gneis  
 00= .) nach 6.0 m, Gneis  
 01= .) nach 3.0 m, Gneis  
 02= .) nach 6.0 m, Gneis 120/83SW  
 03= .) nach 6.0 m, Gneis  
 04= .) nach 3.0 m, Gneis  
 05= .) nach 10.0 m, Gneis  
 06= .) nach 6.0 m, Gneis  
 07= .) nach 7.0 m, Gneis

nach 5.0m Steilhang vom Moor, da-  
her Profillinie um 20.0m nach SE versetzt

- 208= .) nach 11.0 m, Gneis  
209= .) nach 7.0 m, Gneis  
210= .) nach 15.0 m, Gneis  
211= .) nach 12.0 m, Gneis  
212= .) nach 21.0 m, Gneis  
213= .) nach 23.0 m, Gneis  
214= .) nach 3.0 m, Gneis  
215= .) nach 3.0 m, Gneis 135/25  
216= .) nach 8.0 m, Gneis  
217= .) nach 4.0 m, Gneis  
218= .) nach 3.0 m, Gneis  
219= .) nach 3.0 m, Gneis  
220= .) nach 3.0 m, Gneis  
221= .) nach 4.0 m, Gneis  
222= .) nach 6.0 m, Gneis

nach 14.0m Weg, dann 5m bis  
zum Wegekreuz! Referenzpunkt!

21/09/80

Profilaufnahme Sorridal:

- SV181 A.) nach 14.0 m, Amphibolit?  
V182 G.) nach 5.0 m, Gneis  
V183 G.) nach 7.0 m, Gneis?  
V184 A.) nach 5.0 m, Amphibolit?  
V185 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
V186 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
V187 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
V188 A.) nach 11.0 m, Amphibolit  
V189 G.) nach 38.0 m, Gneis 122/70NE  
V190 A.) nach 13.0 m, Amphibolit  
V191 G.) nach 1.5 m, Gneis  
V192 A.) nach 1.5 m, Amphibolit  
V193 A.) nach 1.0 m, Amphibolit, Schiff!  
V194 G.) nach 7.0 m, Gneis  
V195 A.) nach 89.0 m, Amphibolit  
V196 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
V197 A.) nach 4.5 m, Amphibolit  
V198 G.) nach 9.5 m, Gneis  
V199 G.) nach 5.5 m, Gneis



SV200 G.) nach 1.5 m, Gneis  
SV201 G.) nach 13.0 m, Gneis  
SV202 G.) nach 10.0 m, Gneis  
SV203 G.) nach 8.0 m, Gneis  
SV204 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV205 G.) nach 2.0 m, Gneis  
SV206 G.) nach 20.0 m, Gneis  
SV207 G.) nach 7.0 m, Gneis  
SV208 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV209 G.) nach 2.0 m, Gneis 124/52 NE  
SV210 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV211 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV212 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV213 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV214 G.) nach 24.0 m, Gneis  
SV215 G.) nach 11.0 m, Gneis  
SV216 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV217 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV218 G.) nach 6.0 m, Gneis  
SV219 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV220 G.) nach 4.0 m, Gneis

- SV 221 G.) nach 2.0 m, Quarz  
SV 222 G.) nach 4.0 m, Quarz  
SV 223 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV 224 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
SV 225 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV 226 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV 227 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
SV 228 A.) nach 34.0 m, Amphibolit  
SV 229 A.) nach 15.0 m, Amphibolit  
SV 230 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV 231 A.) nach 20.0 m, Amphibolit  
SV 232 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV 233 G.) nach 2.0 m, Quarz  
SV 234 G.) nach 3.0 m, Quarz  
SV 235 G.) nach 4.0 m, Quarz 130/75NE  
SV 236 G.) nach 3.0 m, Quarz 135/85NE  
SV 237 G.) nach 45.0 m, Quarz  
SV 238 G.) nach 3.0 m, Quarz  
SV 239 G.) nach 3.0 m, Quarz  
SV 240 G.) nach 5.0 m, Quarz  
SV 241 G.) nach 12.0 m, Quarz

- SV 242 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
SV 243 G.) nach 2.0 m, Gneis  
SV 244 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV 245 G.) nach 12.0 m, Gneis  
SV 246 G.) nach 6.0 m, Gneis  
SV 247 G.) nach 6.0 m, Gneis  
SV 248 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV 249 G.) nach 17.0 m, Gneis  
SV 250 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV 251 G.) nach 35.0 m, Gneis  
SV 252 G.) nach 5.0 m, Gneis  
SV 253 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV 254 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV 255 G.) nach 4.0 m, Gneis 128/75SW  
SV 256 G.) nach 2.0 m, Gneis  
SV 257 G.) nach 3.0 m, Gneis  
SV 258 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
SV 259 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV 260 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV 261 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV 262 A.) nach 4.0 m, Amphibolit



- V 263 A.) nach 20.0 m, Amphibolit  
 V 264 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
 V 265 A.) nach 9.0 m, Amphibolit  
 V 266 A.) nach 14.0 m, Amphibolit  
 V 267 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
 V 268 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
 V 269 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
 V 270 G.) nach 4.0 m, Gneis  
 V 271 G.) nach 43.5 m, Gneis  
 V 272 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 V 273 A.) nach 6.5 m, Amphibolit  
 V 274 P.) nach 1.8 m, Pegmatit  
 V 275 G.) nach 0.2 m, Gneis  
 V 276 G.) nach 19.0 m, Gneis  
 V 277 G.) nach 3.0 m, Gneis  $\alpha = 125/78SE$   
 $\delta = 120/55SW$   
 V 278 G.) nach 5.5 m, Gneis  
 V 279 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
 V 280 G.) nach 6.5 m, Gneis  
 V 281 G.) nach 1.0 m, Gneis, Schliff!  
 V 282 A.) nach 4.0 m, Amphibolit?  
 V 283 A.) nach 6.0 m, Amphibolit



22/09/80

- SV284 P.) nach 3.0 m, Pegmatit  
SV285 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV286 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
SV287 A.) nach 19.0 m, Amphibolit  
SV288 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
SV289 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
SV290 A.) nach 24.0 m, Amphibolit  
SV291 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
SV292 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV293 G.) nach 28.0 m, Gneis  
SV294 G.) nach 4.0 m, Gneis  
SV295 G.) nach 9.0 m, Gneis  
SV296 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
SV297 G.) nach 2.0 m, Gneis  
SV298 P.) nach 1.0 m, Pegmatit  
SV299 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
SV300 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
SV301 G.) nach 10.0 m, Gneis  
SV302 G.) nach 10.0 m, Gneis  
SV303 G.) nach 3.5 m, Gneis

- V 304 G.) nach 11.0 m, Gneis  
 V 305 G.) nach 39.0 m, Gneis  
 V 306 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 V 307 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 V 308 G.) nach 6.0 m, Gneis  
 V 309 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 V 310 G.) nach 5.0 m, Gneis  
 V 311 G.) nach 7.0 m, Gneis  
 V 312 G.) nach 6.0 m, Gneis  
 V 313 G.) nach 9.0 m, Gneis  
 V 314 G.) nach 6.0 m, Gneis  
 V 315 G.) nach 8.0 m, Gneis  
 V 316 G.) nach 11.0 m, Gneis  
 V 317 G.) nach 11.0 m, Gneis  
 V 318 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 V 319 G.) nach 2.5 m, Gneis  
 V 320 A.) nach 5.5 m, Amphibolit  
 V 321 G.) nach 10.0 m, Gneis  
 V 322 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 V 323 G.) nach 9.0 m, Gneis  
 V 324 G.) nach 6.0 m, Gneis

S = 172/30SW  
 $\alpha_1 = 18/85SE$   
 $\alpha_2 = 72/78SE$

SV 325 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 SV 326 G.) nach 5.0 m, Gneis  
 SV 327 G.) nach 67.0 m, Gneis  
 SV 328 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 SV 329 G.) nach 26.0 m, Gneis  
 nach 15 m Weg nach Treter

23/09/80

Profilaufnahme Höglimyra (HM),  
 Referenzpunkt 100 m nach der Ab-  
 zweigung nach Krüge, an der Ge-  
 meindegrenze!

HM 001 G.) nach 0.0 m, Gneis

HM 002 G.) nach 7.0 m, Gneis

HM 003 G.) nach 3.0 m, Gneis

HM 004 G.) nach 9.0 m, Gneis

HM 005 G.) nach 3.0 m, Gneis

HM 006 G.) nach 8.0 m, Gneis

HM 007 G.) nach 4.0 m, Gneis

HM 008 G.) nach 7.0 m, Gneis

HM 009 G.) nach 3.0 m, Gneis

S=106/38NW  
 K<sub>1</sub>=135/62SW  
 K<sub>2</sub>=20/86SE

- H 010 G.) nach 10.0 m, Gneis  
 H 011 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 H 012 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 H 013 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 H 014 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 H 015 G.) nach 6.0 m, Gneis  
 H 016 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 H 017 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 H 018 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 H 019 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 H 020 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 H 021 G.) nach 4.0 m, Gneis  
 H 022 G.) nach 7.0 m, Gneis  
 H 023 G.) nach 13.0 m, Gneis  
 H 024 G.) nach 6.0 m, Gneis  
 H 025 G.) nach 5.0 m, Gneis  
 H 026 G.) nach 2.0 m, Gneis  
 H 027 G.) nach 5.0 m, Gneis  
 H 028 G.) nach 4.0 m, Gneis  
 H 029 G.) nach 9.0 m, Gneis  
 H 030 G.) nach 7.0 m, Gneis

S = 94/40NE  
 W<sub>1</sub> = 35/87SE  
 W<sub>2</sub> = 124/60SW



- HM 031 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
HM 032 G.) nach 11.0 m, Gneis  
HM 033 G.) nach 10.0 m, Gneis  
HM 034 G.) nach 2.0 m, Gneis  
HM 035 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 036 G.) nach 4.0 m, Gneis  $S = 65/40 \text{ NW}$   
 $K = 5/68 \text{ NW}$   
HM 037 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 038 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
HM 039 P.) nach 2.0 m, Pegmatit  
HM 040 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 041 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 042 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 043 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 044 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 045 G.) nach 1.0 m, Gneis  
HM 046 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 047 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 048 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 049 G.) nach 6.0 m, Gneis  
HM 050 G.) nach 14.0 m, Gneis  
HM 051 G.) nach 20.0 m, Gneis

Feldbuch Zweitschrift

Gabriele Ochs Sommer '80

II



Nr. 496 — 48 blad, linjert

HM 052 G.) nach 8.0 m, Gneis  
HM 053 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 054 G.) nach 6.0 m, Gneis  
HM 055 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 056 G.) nach 8.0 m, Gneis  
HM 057 G.) nach 6.0 m, Gneis  
HM 058 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 059 G.) nach 9.0 m, Gneis  
HM 060 G.) nach 7.0 m, Gneis  
HM 061 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 062 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 063 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 064 G.) nach 6.0 m, Gneis  
HM 065 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 066 G.) nach 13.0 m, Gneis  
HM 067 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 068 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 069 G.) nach 9.0 m, Gneis  
HM 070 G.) nach 10.0 m, Gneis  
HM 071 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 072 G.) nach 11.0 m, Gneis



HM 073 G.) nach 23.0 m, Gneis

HM 074 G.) nach 6.0 m, Gneis

HM 075 A.) nach 183.0 m, Amphibolit,  
Ausschlüpfliche wegen Moor!

HM 076 A.) nach 5.0 m, Amphibolit

HM 077 A.) nach 8.0 m, Amphibolit

HM 078 A.) nach 5.0 m, Amphibolit

HM 079 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

HM 080 A.) nach 9.0 m, Amphibolit

HM 081 A.) nach 6.0 m, Amphibolit

HM 082 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

HM 083 A.) nach 6.0 m, Amphibolit

HM 084 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

HM 085 A.) nach 7.0 m, Amphibolit

HM 086 A.) nach 4.0 m, Amphibolit

HM 087 A.) nach 2.0 m, Amphibolit

HM 088 A.) nach 4.0 m, Amphibolit

HM 089 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

HM 090 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

HM 091 A.) nach 6.0 m, Amphibolit

HM 092 A.) nach 6.0 m, Amphibolit



HM 093A) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 094A) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 095A) nach 7.0 m, Amphibolit  
HM 096A) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 097A) nach 7.0 m, Amphibolit  
HM 098A) nach 6.0 m, Quarz  
HM 099A) nach 13.0 m, Amphibolit  
HM 100A) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 101A) nach 3.0 m, Amphibolit

24/09/80

HM 102A) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 103A) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 104A) nach 7.0 m, Amphibolit  
HM 105A) nach 1.0 m, Amphibolit  
HM 106A) nach 8.0 m, Amphibolit  
HM 107A) nach 13.0 m, Amphibolit  
HM 108A) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 109A) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 110A) nach 3.0 m, Amphibolit

Am alten Straßenverlauf:

- HM 111 A.) nach 7.0 m, Amphibolit
- HM 112 A.) nach 6.0 m, Amphibolit
- HM 113 A.) nach 2.0 m, Amphibolit
- HM 114 A.) nach 5.0 m, Amphibolit
- HM 115 A.) nach 4.0 m, Amphibolit
- HM 116 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- HM 117 A.) nach 6.0 m, Amphibolit
- HM 118 A.) nach 10.0 m, Amphibolit
- HM 119 A.) nach 6.0 m, Amphibolit
- HM 120 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- HM 121 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- HM 122 A.) nach 6.0 m, Amphibolit
- HM 123 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- HM 124 A.) nach 4.0 m, Amphibolit
- HM 125 A.) nach 4.0 m, Amphibolit
- HM 126 A.) nach 5.0 m, Amphibolit
- HM 127 A.) nach 3.0 m, Amphibolit
- HM 128 A.) nach 5.0 m, Amphibolit
- HM 129 A.) nach 2.0 m, Amphibolit
- HM 130 A.) nach 3.0 m, = A 10

- HM 131 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 132 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 133 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 134 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 135 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 136 A.) nach 3.0 m, = A11  
HM 137 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 138 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 139 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 140 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 141 A.) nach 2.0 m, = A12  
HM 142 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 143 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 144 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 145 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 146 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 147 A.) nach 4.0 m, = A13  
HM 148 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
HM 149 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 150 A.) nach 4.0 m, = A14  
HM 151 A.) nach 5.0 m, Amphibolit



- HM 152 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 153 A.) nach 3.0 m, = A15  
HM 154 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
HM 155 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 156 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 157 A.) nach 5.0 m, = A16  
HM 158 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 159 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 160 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
HM 161 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 162 A.) nach 9.0 m, Amphibolit  
HM 163 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 164 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 165 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
HM 166 A.) nach 2.0 m, = A17  
HM 167 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 168 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 169 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 170 A.) nach 3.0 m, = A18  
HM 171 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 172 G.) nach 3.0 m, Gneis



- HM 173 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 174 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 175 A.) nach 3.0 m, = A19  
HM 176 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 177 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 178 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 179 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 180 A.) nach 11.0 m, Amphibolit  
HM 181 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 182 A.) nach 18.0 m, Amphibolit  
HM 183 G.) nach 11.0 m, Gneis  
HM 184 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 185 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 186 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 187 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 188 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 189 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 190 A.) nach 6.0 m, = A20  
HM 191 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 192 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 193 A.) nach 4.0 m, = A21

- HM 194 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
 HM 195 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 HM 196 A.) nach 20.0 m, Amphibolit  
 HM 197 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
 HM 198 A.) nach 4.0 m, = A22  
 HM 199 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
 HM 200 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 HM 201 P.) nach 2.0 m, Pegmatit  
 HM 202 G.) nach 4.0 m, Gneis  
 HM 203 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
 HM 204 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
 HM 205 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
 HM 206 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
 HM 207 A.) nach 6.0 m, = A23  
 HM 208 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
 HM 209 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 HM 210 A.) nach 5.0 m, Amphibolit, Schliff  
 HM 211 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 HM 212 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
 HM 213 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
 HM 214 P.) nach 4.0 m, Pegmatit, Schliff!

- HM 215 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 216 A.) nach 2.0 m, = A24  
HM 217 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 218 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 219 P.) nach 3.0 m, Pegmatit  
HM 220 P.) nach 5.0 m, Pegmatit  
HM 221 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 222 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
HM 223 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 224 A.) nach 3.0 m, = A25  
HM 225 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 226 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 227 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
HM 228 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 229 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 230 A.) nach 4.0 m, = A26  
HM 231 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 232 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 233 A.) nach 11.0 m, Amphibolit  
HM 234 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
HM 235 A.) nach 4.0 m, = A27



- HM 236 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 237 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
HM 238 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 239 G.) nach 8.0 m, Gneis  
HM 240 G.) nach 7.0 m, Gneis 154/80SW  
HM 241 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 242 A.) nach 7.0 m, Amphibolit (Liese)  
HM 243 G.) nach 2.0 m, Gneis  
HM 244 G.) nach 2.0 m, Gneis  
HM 245 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 246 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 247 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
HM 248 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
HM 249 G.) nach 9.0 m, Gneis  
HM 250 G.) nach 6.0 m, Gneis  
HM 251 G.) nach 2.0 m, Gneis  
HM 252 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 253 G.) nach 2.0 m, Gneis  
HM 254 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 255 G.) nach 6.0 m, Gneis  
HM 256 G.) nach 3.0 m, Gneis



- HM 257 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 258 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 259 A.) nach 3.0 m, Amphibolit (Linse)  
HM 260 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 261 G.) nach 7.0 m, Gneis  
HM 262 G.) nach 3.0 m, Gneis  
HM 263 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 264 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 265 G.) nach 5.0 m, Gneis  
HM 266 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 267 G.) nach 4.0 m, Gneis  
HM 268 G.) nach 7.0 m, Gneis  
Referenzpunkt.

26/09/80

Profilanznahme Svartefjerru (ST):  
Referenzpunkt am Weg von  
Österrød nach Langebråke, 105 m  
nördl. dem Trafo nördl. Österrød.  
Profilanznahme in NE-

# Richtung:

- ST 332 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 333 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 334 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 335 G.) nach 2.0 m, Gneis  
ST 336 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 337 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 338 G.) nach 1.0 m, Gneis  
ST 339 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 340 G.) nach 3.0 m, Gneis  
ST 341 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 342 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 343 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 344 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 345 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 346 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 347 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 348 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 349 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 350 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 351 A.) nach 7.0 m, Amphibolit

- ST 352 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 353 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 354 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 355 G.) nach 4.0 m, Gneis 138/85SW  
ST 356 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 357 A.) nach 5.0 m, Amphibolit (1) Schl!  
ST 358 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 359 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 360 G.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 361 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 362 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 363 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 364 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 365 A.) nach 3.0 m, Amphibolit, Schliff!  
ST 366 A.) nach 17.0 m, Amphibolit  
ST 367 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 368 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 369 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 370 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 371 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 372 A.) nach 8.0 m, Amphibolit



ST 373 A.) nach 11.0 m, Amphibolit  
ST 374 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 375 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
Linie abschließend 30 m nach  
NW versetzt!

ST 376 A.) nach 12.0 m, Amphibolit  
ST 377 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 378 A.) nach 16.0 m, Amphibolit  
ST 379 G.) nach 9.0 m, Gneis  
ST 380 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 381 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 382 A.) nach 16.0 m, Amphibolit  
ST 383 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 384 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 385 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 386 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 387 G.) nach 14.0 m, Gneis

$S = 85/15NW$ ,  $\alpha = 138/65SW!!$

ST 388 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 389 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 390 G.) nach 5.0 m, Gneis



- ST 391 G.) nach 8.0 m, Gneis  
 ST 392 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
 ST 393 G.) nach 3.0 m, Gneis  
 ST 394 G.) nach 5.0 m, Gneis  
 ST 395 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
 ST 396 A.) nach 11.0 m, Amphibolit  
 ST 397 G.) nach 3.0 m, Gneis, s=132/32 SW  
 direkt am Weg

27/09/80

Profilaufnahme Swartkops, vom  
 Referenzpunkt aus in SW-Rich-  
 tung:

- ST 331 G.) nach 16.0 m, Gneis  
 ST 330 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 ST 329 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 ST 328 G.) nach 12.0 m, Gneis  
 ST 327 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
 ST 326 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
 ST 325 A.) nach 4.0 m, Amphibolit

- ST 324 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 323 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 322 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 321 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 320 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 319 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 318 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
ST 317 G.) nach 34.0 m, Gneis

in der Steilwand über dem Bach

- ST 316 A.) nach 2.0 m, Amphibolit,  
Linse, 76/35SE

- ST 315 G.) nach 10.0 m, Gneis, am  
Bach

das Profil verläuft 8.0 m an der  
Felddecke vorbei (Luftbildkontrolle)

- ST 314 A.) nach 40.0 m, Amphibolit,  
Schliff!

- ST 313 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 312 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 311 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 310 A.) nach 4.0 m, Amphibolit

- ST 309 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 308 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 307 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 306 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 305 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 304 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 303 A.) nach 14.0 m, Amphibolit  
ST 302 G.) nach 1.0 m, Gneis  
ST 301 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 300 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 299 G.) nach 16.0 m, Gneis  
ST 298 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 297 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 296 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 295 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 294 A.) nach 12.0 m, Amphibolit  
ST 293 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 292 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 291 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 290 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 289 G.) nach 9.0 m, Gneis 152/ZONE



ST 288 G.) nach 3.0 m, Gneis  
ST 287 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 286 G.) nach 2.0 m, Gneis  
ST 285 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 284 A.) nach 5.0 m, Amphibolit 28/25 SE  
ST 283 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 282 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 281 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
direkt an der 2. Stelle an inter-  
essante Fließfalten!

Faltenachse 96/44 SE, auch große  
Falte und "Granatschiefer"!  
40 m SE der Wiese

ST 280 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 279 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 278 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
nach 24.0 m kommt der Weg!  
2.0 m vorher ST 277 G.), Gneis  
ST 276 G.) nach 14.0 m, Gneis  
ST 275 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 274 G.) nach 11.0 m, Gneis



ST 273 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 272 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 271 G.) nach 6.0 m, Gneis

28/09/80

ST 270 A.) nach 7.5 m, Amphibolit  
ST 269 G.) nach 4.6 m, Gneis  
ST 268 A.) nach 5.4 m, Amphibolit  
ST 267 P.) nach 6.5 m, Pegmatoid  
ST 266 A.) nach 6.1 m, Amphibolit  
ST 265 G.) nach 7.2 m, Gneis  
ST 264 A.) nach 2.4 m, Amphibolit  
ST 263 A.) nach 6.6 m, Amphibolit  
ST 262 A.) nach 4.9 m, Amphibolit  
ST 261 A.) nach 2.2 m, Amphibolit  
ST 260 A.) nach 5.2 m, Amphibolit  
ST 259 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 258 A.) nach 9.0 m, Amphibolit  
ST 257 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 256 A.) nach 5.0 m, Amphibolit

ST 255 A.) nach 6.5 m, Amphibolit  
ST 254 A.) nach 2.5 m, Amphibolit  
ST 253 A.) nach 5.1 m, Amphibolit  
ST 252 A.) nach 2.6 m, Amphibolit  
ST 251 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
ST 250 A.) nach 4.5 m, Amphibolit  
ST 249 P.) nach 2.9 m, Pegmatit  
ST 248 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 247 A.) nach 4.8 m, Amphibolit  
ST 246 A.) nach 2.9 m, Amphibolit  
ST 245 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 244 A.) nach 6.7 m, Amphibolit  
ST 243 A.) nach 1.9 m, Amphibolit  
ST 242 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 241 A.) nach 8.7 m, Amphibolit  
ST 240 G.) nach 9.0 m, Gneis  
ST 239 G.) nach 2.5 m, Gneis  
ST 238 G.) nach 5.8 m, Gneis  
ST 237 G.) nach 6.1 m, Gneis  
ST 236 A.) nach 1.9 m, Amphibolit  
ST 235 A.) nach 5.5 m, Amphibolit

- ST234 A.) uade 1.7 m, Amphibolite  
ST233 G.) uade 16.0 m, Gneis  
ST232 G.) uade 4.6 m, Gneis  
ST231 G.) uade 12.0 m, Gneis  
ST230 G.) uade 7.4 m, Gneis  
ST229 G.) uade 5.5 m, Gneis  
ST228 G.) uade 0.5 m, Gneis  
ST227 G.) uade 14.7 m, Gneis  
ST226 G.) uade 12.7 m, Gneis  
ST225 G.) uade 7.6 m, Gneis  
ST224 G.) uade 12.4 m, Gneis  
ST223 G.) uade 23.2 m, Gneis  
ST222 G.) uade 5.6 m, Gneis  
ST221 G.) uade 7.3 m, Gneis  
ST220 G.) uade 10.3 m, Gneis  
ST219 G.) uade 4.7 m, Gneis  
ST218 G.) uade 2.8 m, Gneis  
ST217 G.) uade 2.7 m, Gneis  
ST216 A.) uade 5.5 m, Amphibolite  
ST215 A.) uade 6.0 m, Amphibolite  
ST214 G.) uade 5.4 m, Gneis



ST 213 A.) nach 9.4 m, Amphibolit  
ST 212 A.) nach 2.6 m, Amphibolit  
ST 211 G.) nach 9.6 m, Gneis  
ST 210 G.) nach 1.9 m, Gneis  
ST 209 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 208 G.) nach 7.2 m, Gneis  
ST 207 G.) nach 10.7 m, Gneis  
ST 206 G.) nach 4.4 m, Gneis  
ST 205 G.) nach 4.3 m, Gneis  
ST 204 G.) nach 8.3 m, Gneis  
ST 203 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 202 G.) nach 4.0 m, Gneis

29/09/80

ST 201 G.) nach 4.6 m, Gneis  
ST 200 G.) nach 6.8 m, Gneis  
ST 199 G.) nach 4.3 m, Gneis  
ST 198 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 197 G.) nach 23.5 m, Gneis  
ST 196 G.) nach 4.7 m, Gneis



- ST 195 G.) nach 2.1 m, Gneis  
ST 194 G.) nach 4.6 m, Gneis  
ST 193 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 192 G.) nach 7.5 m, Gneis  
ST 190 A.) nach 127.3 m, Amphibolit  
ST 190 A.) nach 26.8 m, Amphibolit  
ST 189 A.) nach 14.2 m, Amphibolit  
ST 188 G.) nach 9.7 m, Gneis  
ST 187 G.) nach 2.3 m, Gneis  
ST 186 G.) nach 4.2 m, Gneis  
ST 185 A.) nach 2.7 m, Amphibolit  
ST 184 P.) nach 4.2 m, Pegmatoid  
ST 183 A.) nach 5.7 m, Amphibolit  
ST 182 A.) nach 1.9 m, Amphibolit  
ST 181 A.) nach 3.5 m, Amphibolit  
ST 180 G.) nach 4.1 m, Gneis  
ST 179 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 178 A.) nach 3.7 m, Amphibolit  
ST 177 A.) nach 4.3 m, Amphibolit  
ST 176 A.) nach 6.1 m, Amphibolit  
ST 175 G.) nach 2.1 m, Gneis

ST 174 G.) nach 4.8 m, Gneis  
ST 173 G.) nach 3.1 m, Gneis  
ST 172 G.) nach 5.8 m, Gneis  
ST 171 G.) nach 13.0 m, Gneis  
ST 170 G.) nach 7.3 m, Gneis  
ST 169 A.) nach 2.9 m, Amphibolit  
ST 168 G.) nach 2.0 m, Gneis

30/09/80

ST 167 A.) nach 15.0 m, Amphibolit  
ST 166 A.) nach 12.0 m, Amphibolit  
ST 165 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 164 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 163 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 162 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 161 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 160 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
ST 159 A.) nach 15.0 m, Amphibolit  
ST 158 A.) nach 15.5 m, Amphibolit  
ST 157 A.) nach 10.5 m, Amphibolit

- ST 156 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 155 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 154 P.) nach 4.0 m, Pegmatoid  
ST 153 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 152 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 151 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 150 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 149 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 148 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 147 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 146 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 145 G.) nach 3.0 m, Gneis  
ST 144 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 143 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 142 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 141 A.) nach 9.0 m, Amphibolit  
ST 140 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 139 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 138 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 137 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 136 A.) nach 8.0 m, Amphibolit



ST 135 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 134 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 133 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 132 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 131 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 130 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 129 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
ST 128 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 127 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 126 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 125 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 124 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 123 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 122 A.) nach 17.0 m, Amphibolit  
ST 121 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 120 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 119 A.) nach 13.0 m, Amphibolit  
ST 118 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 117 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 116 G.) nach 9.0 m, Gneis  
ST 115 G.) nach 3.0 m, Gneis (Weg)



- ST 114 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 113 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 112 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 111 G.) nach 3.0 m, Gneis  
ST 110 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 109 G.) nach 4.0 m, Gneis  
ST 108 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 107 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 106 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 105 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 104 G.) nach 10.0 m, Gneis  
ST 103 G.) nach 16.0 m, Gneis  
dazwischen Gneis, nicht be-  
probbat!

- ST 102 G.) nach 13.0 m, Gneis  
ST 101 G.) nach 7.0 m, Gneis  
~ 120/90 und Verbehalt

- ST 100 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 099 G.) nach 2.0 m, Gneis  
ST 098 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 097 G.) nach 3.0 m, Gneis

01/10/80

Profil 30.0m nach NE verlegt!

ST 096 G.) nach 6.0 m, Gneis

ST 095 G.) nach 4.0 m, Gneis

ST 094 A.) nach 10.0 m, Amphibolit

ST 093 G.) nach 6.0 m, Gneis

ST 092 G.) nach 5.0 m, Gneis

ST 091 G.) nach 5.0 m, Gneis

ST 090 G.) nach 2.0 m, Gneis

ST 089 G.) nach 7.0 m, Gneis

ST 088 G.) nach 2.0 m, Gneis 106/51 NE

ST 087 G.) nach 5.0 m, Gneis

ST 086 G.) nach 5.0 m, Gneis

ST 085 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

ST 084 G.) nach 2.0 m, Gneis

ST 083 A.) nach 13.0 m, Amphibolit

ST 082 A.) nach 2.0 m, Amphibolit

ST 081 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

ST 080 A.) nach 8.0 m, Amphibolit

nach 7.0 m, Basalt

ST 079 G.) nach 5.0 m, Gneis

- ST 078 G.) nach 3.0 m, Quarz  
ST 077 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 076 G.) nach 6.0 m, Quarz  
ST 075 G.) nach 4.0 m, Quarz  
ST 074 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 073 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
ST 072 G.) nach 5.0 m, Quarz, Linse  
ST 071 A.) nach 2.0 m, Amphibolit  
ST 070 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 069 A.) nach 6.0 m, Amphibolit, Gipfel  
ST 068 G.) nach 6.0 m, Quarz  
ST 067 G.) nach 2.0 m, Quarz  
ST 066 G.) nach 4.0 m, Quarz  
ST 065 G.) nach 2.0 m, Quarz, 108/73N  
ST 064 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 063 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 062 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 061 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 060 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 059 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 058 A.) nach 8.0 m, Amphibolit



ST 057 G.) nach 5.0 m, Quarz, Schluff!  
ST 056 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 055 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 054 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
nach 28.0 m, Seeufer

See ca. 40 m  $\varnothing$  von der Baumgrenze an gerechnet (Luftbild)

ST 053 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 052 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 051 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 050 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
ST 049 A.) nach 7.0 m, Amphibolit  
ST 048 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 047 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 046 A.) nach 10.0 m, Amphibolit  
ST 045 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 044 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 043 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 042 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 041 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 040 A.) nach 3.0 m, Amphibolit



ST 039 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 038 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 037 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 036 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 035 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 034 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
ST 033 A.) nach 5.0 m, Amphibolit  
dann nach 32.0 m weiter-  
gemessen!

02/10/80

ST 032 G.) nach 1.0 m, Gneis  
 $\alpha = 12/68 \text{ NW}$

ST 031 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 030 G.) nach 9.0 m, Gneis  
ST 029 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 028 G.) nach 2.0 m, Gneis  
ST 027 A.) nach 1.0 m, Amphibolit  
ST 026 G.) nach 8.0 m, Gneis  
ST 025 A.) nach 3.0 m, Amphibolit

- ST 024G.) nach 5.0 m, Quers  
 ST 023G.) nach 7.0 m, Quers  
 ST 022G.) nach 4.0 m, Quers  
 ST 021G.) nach 4.0 m, Quers  
 ST 020G.) nach 5.0 m, Quers 134/28SW  
 ST 019G.) nach 4.0 m, Quers  
 ST 018G.) nach 5.0 m, Quers  
 ST 017G.) nach 3.0 m, Quers  
 ST 016G.) nach 1.0 m, Quers

$$u_1 = 66/42SE, u_3 = 74/68NW$$

$$u_2 = 1/73W, S = 122/36NE$$

nach 9.0 m, Weg

- ST 015G.) nach 3.0 m, Quers  
 ST 014G.) nach 6.0 m, Quers  
 ST 013G.) nach 5.0 m, Quers  
 ST 012G.) nach 5.0 m, Quers  
 ST 011G.) nach 2.0 m, Quers  
 ST 010G.) nach 10.0 m, Quers  
 ST 009G.) nach 5.0 m, Quers  
 ST 008G.) nach 5.0 m, Quers  
 ST 007G.) nach 6.0 m, Quers

ST 006 G.) nach 6.0 m, Quarz  
ST 005 G.) nach 4.0 m, Quarz  
ST 004 G.) nach 4.0 m, Quarz  
ST 003 G.) nach 2.0 m, Quarz  
ST 002 G.) nach 5.0 m, Quarz  
ST 001 G.) nach 2.0 m, Quarz  
Referenzpunkt!

Fortsetzung am NE-Ende des  
Profils: ↘

ST 398 G.) nach 14.0 m, Quarz  
ST 399 A.) nach 9.0 m, Amphibolit  
ST 400 A.) nach 3.0 m, Amphibolit  
ST 401 G.) nach 7.0 m, Quarz  
ST 402 G.) nach 4.0 m, Quarz  
ST 403 G.) nach 4.0 m, Quarz  
ST 404 A.) nach 35.0 m, Amphibolit  
ST 405 A.) nach 6.0 m, Amphibolit  
ST 406 A.) nach 8.0 m, Amphibolit  
ST 407 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 408 A.) nach 4.0 m, Amphibolit



- ST 409 A.) nach 4.0 m, Amphibolit  
ST 410 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 411 G.) nach 10.0 m, Gneis  
ST 412 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 413 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 414 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 415 G.) nach 3.0 m, Gneis  
ST 416 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 417 G.) nach 12.0 m, Gneis  
ST 418 G.) nach 7.0 m, Gneis  
ST 419 G.) nach 5.0 m, Gneis  
ST 420 G.) nach 6.0 m, Gneis  
ST 421 G.) nach 3.0 m, Gneis

Represspunkt (Bauen)!

---





Anastasios Ananiadis  
Institut f. Geochemie  
Universität Frankfurt  
Senckenberganlage 28  
D-6000 Frankfurt/Main-1

Herrn Dr. J. Heim  
Folldal Verk A-S  
Russelløkvein 26  
N-Oslo 2

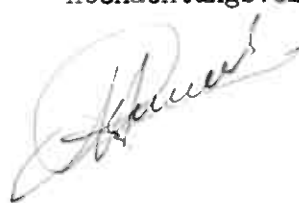
Frankfurt, den 2.12.1980

Sehr geehrter Herr Heim,

anbei übersende ich Ihnen den Bericht über  
die ausgeführten Tätigkeiten während meines Aufenthaltes im Østfold  
im vergangenen Sommer sowie eine Kopie des dazugehörigen Feldbuches.

Mir freundlichen Grüßen verbleibe ich

Hochachtungsvoll



Anastasios Ananiadis  
Institut für Geochemie  
Universität Frankfurt  
Senckenberganlage 28  
D-6000 Frankfurt/Main - 1

Bericht über den Arbeitsaufenthalt im Østfold (Südnorwegen) in der Zeit  
vom 10.8.80 bis 5.10.80 zur Vorlage bei der Firma Folldal Verk AS:

Im Rahmen einer Scheelit-Prospektion stellte Herr Prof. Dr. H. Urban mir und Herrn Dipl.-Geol. E. Triller die Aufgabe, einen Teil des Østfoldgebietes (Südnorwegen) geologisch und geochemisch zu untersuchen. Mit der Unterstützung der Firma Folldal Verk AS, Oslo, und der Zusammenarbeit von Frau Dipl.-Min. G. Ochs konnten wir im August 1980 mit der Arbeit beginnen.

In den ersten Wochen, versuchten wir, uns ein allgemeines Bild der im Gebiet auftretenden verschiedenen Gesteine zu verschaffen. Wir fanden das Gebiet derart gut aufgeschlossen, daß eine Orientierung gut möglich war. In dem Arbeitsgebiet kommen vor: Gneise, Amphibolite, Pegmatite bzw. Pegmatoide, Glimmerschiefer und Granite. Die oben genannten Gesteinsarten versuchten wir weiter zu unterteilen. Es war aber schwierig, die verschiedenen Gesteinsvariationen richtig anzusprechen, da im Gelände die mikroskopische Anspruchsmöglichkeit fehlt. Die Gneise zeigen die größte Vielfalt. Man kann sie wie folgt beschreiben:

- a.) Gneise mit gut ausgeprägten hellen und dunklen Lagen. Die dunklen und hellen Komponenten stehen im Verhältnis 1 : 1.
- b.) Gneise mit hohem Anteil an Glimmern, die leicht spaltbar und leicht verwitterbar sind.
- c.) Gneise mit gefalteten Lagen im cm-Bereich.
- d.) Gneise die eine deutliche parallele Textur zeigen, aber die Lagen sind jetzt viel feiner als sonst
- e.) Gneise, bei denen das anatektische Stadium deutlich zu sehen ist. Hier kann man sich eine weitere Unterteilung erlauben, indem man von beginnender Mobilisation der hellen Komponenten bis zu fortgeschrittener Mobilisation der hellen Komponenten spricht. Sehr auffallend sind hier die "Feldspat-Augen", die den Augengneis charakterisieren.
- f.) Nicht zu übersehen sind die Lamprophyrgänge in den Gneisen, mit bis zu 1 cm Ø Einsprenglingen. Sie treten sehr selten auf.
- g.) Glimmerschiefer mit Paralleltextur und Glimmerschiefer mit durch

### Feldspat-Kristallsprossung gestörter Paralleltexur.

Die Amphibolite ihrerseits zeigen auch eine Vielfalt. Es sind:

- a.) Feinkörnige Amphibolite mit kleinem Anteil an hellen Komponenten.
- b.) Grobkörnige Amphibolite mit hohem Anteil an hellen Komponenten.
- c.) Feinkörnige Amphibolite, sehr kompakt und relativ schwer, wobei die Amphibole nicht mit bloßem Auge zu erkennen sind. Diese Amphibolite haben keine hellen Komponenten.
- d.) Grobkörnige Amphibolite mit Amphibolen bis zu 0.5  $\phi$ , ohne helle Komponenten.

Die Pegmatite oder Pegmatoide sind im Gebiet nicht in großem Maße verbreitet. Meistens sind sie in den Amphiboliten zu finden, wobei es mitunter den Anschein hat, als würden sie aus den hellen Komponenten in den Amphiboliten entstehen. Sie zeigen manchmal cm-große Kristalle (Feldspat-Quarz), dicke Muskovit-Tafeln und bis zu 1 cm  $\phi$  Granate.

Der Granit südlich der Glomma tritt einmal als mittelkörniges Gestein mit "täuschender" Lagentextur und mit umgewandelten Feldspäten, und einmal als grobkörniges Gestein mit manchmal rosa Feldspäten auf.

Diese unterschiedlichen Gesteinstypen wechselten oft in so einem engen Bereich, daß man sie für eine Orientierung im Gelände in Gruppen zusammenfassen mußte. Es entstanden folgende Gruppen:

- a.) Gneise mit deutlicher Lagentextur (parallel oder gefaltet).
- b.) Gneise ohne deutliche Lagentextur (die man auf den ersten Blick als massive Gesteine ansprechen könnte).
- c.) Geschieferte Gneise (Gute Spaltbarkeit nach der Schieferung).
- d.) Quarzitisches Gneise (Sie zeigen keine Lagentextur).
- e.) Anatektisch beanspruchte Gneise (Die Lagentextur ist wegen der Kristallsprossung schlecht erkennbar - Augagneise).
- f.) Granitische Gneise (Zum Teil Lagentextur durch einen Anteil an Biotit, reich an hellen Komponenten, ähnelt dem Granit).
- g.) Granit (sowohl grobkörnig als auch mittelkörnig, Gefüge richtungslos, hell bis rötlich).
- h.) Amphibolit (mit hellen Komponenten, sowohl grob- als auch feinkörnig).
- i.) Amphibolit (feinkörnig, die Amphibole sind nicht mit bloßem Auge erkennbar).
- j.) Amphibolit (grobkörnig, Amphibole bis zu 0.5 cm  $\phi$ ).
- k.) Pegmatite bzw. Pegmatoide.

In der Zwischenzeit hatten wir uns im Gebiet soweit orientiert, daß wir in den folgenden Tagen mit den Profilaufnahmen anfangen konnten. Bei den



Begehungen in den ersten Wochen konnten wir eine Streichrichtung NW/SE feststellen. Die Profile wurden senkrecht dazu angelegt, um den Wechsel innerhalb der Gesteinskörper soweit wie möglich ganz zu erfassen.

Da uns keine geologische Karte vorlag, mußten wir im Wald und auf verschiedenen Wegen mögliche Profile angehen, um uns für die am besten geeigneten zu entscheiden. Schließlich konnten wir uns für fünf Profile entscheiden:

Das erste Profil ist der Straßenanschnitt an der Straße Minge-Nordby. Es beginnt an der Kreuzung Hoyelia-Myra (bei Minge) und ist 1500 m lang. Hier wurden 268 Proben mit einem mittlerern Abstand von ca. 6 m genommen. Das Leuchten mit der UV-Lampe zeigte eine Anreicherung von Scheelit auf Klüften im Amphibolit an.

Das zweite Profil ist das Profil Langemyr, genannt nach dem Moorgebiet Langemyr. Das NE-Ende liegt SE des Rusviktjern und das SW-Ende in NW-Richtung vom Kjerringåsen-Skicenter. Die Profillänge beträgt 2.280 m, es hat 433 Proben.

Es folgt das Profil Svarttjern, genannt nach dem Svarttjern südlich des Bauernhofes Tangen. Bei einer Profillänge von 2760 m hat es eine Probenanzahl von 421 Proben.

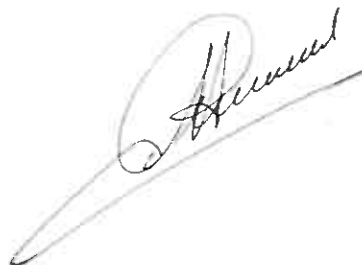
Nördlich der Kraftfahrstraße 115 verläuft das Profil Røstad, genannt nach dem Bauernhof Røstad. Das NE-Ende des Profils liegt ca. 300 m von dem Bauernhof und das SW-Ende liegt am Fischteich N Foko. Wir nahmen 234 Proben auf einer Länge von 1680 m.

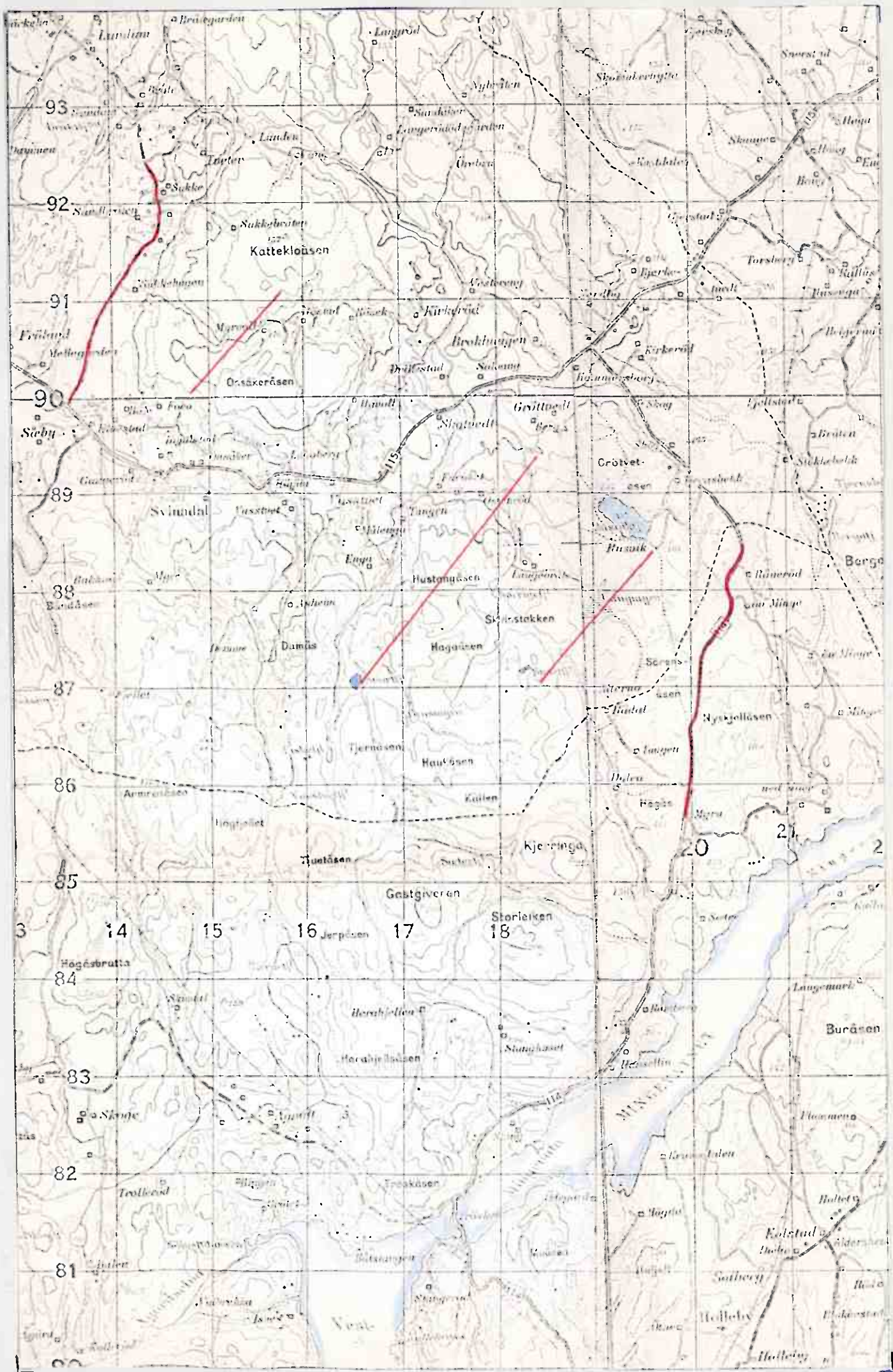
Als letztes Profil folgt das Profil Svindal, genannt nach der Ortschaft Svindal östlich des Militärsperregebietes. Hier wurden 329 Proben an der Straße, die von Svindal nach Bråte führt, genommen. Die Profillänge beträgt 2800 m.

Die obengenannten Profile ergeben eine Gesamtprobenzahl von 1685. Diese Proben sollen petrographisch und geochemisch untersucht werden. Aussagen über die Genese der Lagerstätte und das Ausmaß der Wolframmineralisation können erst nach Auswertung der Untersuchungen gemacht werden.

Einen Überblick über die Lage der Profile gibt die beigegefügte Karte.

2 Dez. 1980





Kopie des Feldbuches

Østfold

10.8.-6.10.1980



Di - 12. 8. 80

Zusammen mit G.O. u. G.T. zur Orientierung  
des Östfolds-Gebiets in erster Linie,  
einige Aufschlüsse entlang der Straße  
Sarpsborg - Kinge - Nördby beobachtet.  
Wir beobachteten: Bändergneise u. Amphi-  
bolite mit Gängen vulkanischer Herkunft  
(Lamprophyre?), sowie Granat führende  
Gneise, u. dicke Feldspäte.  
Wir fahren auch zur Grube bei Kinge.



Ü0- 14/8/80

Stroße Richtung Jelsnes:

Etwa 800 m weiter vom Altersheim treten immer wieder die Gnase, die jetzt vom Pegmatitgängen durchschlagen werden.

~ 200 m weiter:

Mittel bis feinkörniger Granit, der wiederum von Pegmatitgängen durchschlagen ist.

Granate sind im Pegmatit und auch im Granit zu sehen. Gleich weiter Schichtgranitische Zusammensetzung.

Anschließend Kontakt zu einem etwa 2 m breiten Amphibolit. (Feinkörnig und von Pegmatit ausgehende Gänge kommen auch im Amphibolit vor.

Dann kommt Bi- Gneis vor (gut spaltbar) und etwa 400 m weiter kommt gefaltetes Material mit Wechsel von hellen u. dunklen (Amphibolit) Lagen. Direkt daneben Pegmatit mit größeren Granaten.

Anschließend kommt wieder der Amphibolit vor und gleich danach ein Pegmatitgang.

Ca 100 m kommt der Bi-Gneis u. Pegmatit und 40 m weit wieder der Amphibolit.  
In mittelkörniger Granit ist nach 40 m zu sehen

Für eine erste Mobilisierung spricht der etwa 400 m weiter nördlicher Aufschluss wobei, Granit mit Klüften, und Pegmatit im Verband zu sehen sind.

Fr- 15/8/80

Strasse Richtung Jelsones - Hingetalen - Kallesten - Björnedalen

Vom Strassenkreuz "Schnupass" sind wir in Richtung Glomma-See gefahren.

Nähe Bauernhof Kallesten: Kompakter, dichter, splittriges Gestein was evtl eine Dicke von 3 cm hat. Graue bis braune, nicht gut definierbar. Daneben gut spaltbarer Bi-Gneis mit kleinen Hornisch-Flächen.

Weiter die Strasse dem Ufer parallel. hauptsächlich klein- u. groß Biotit-Gneis. Auf der anderen Seite d. Strasse mittel bis feinkörniger Amphibolit (gut ausgebildete Amphibole), zusammen mit Biotit.

Gebänderte Gneis mit Wechsel von hellen u. dunklen Lagen (0,5 bis 1 cm) u. dazwischen etwa 1 m breit. Amphibolit.

Helles Gestein, grobkörnig, vorwiegend Az. u. Fsp.  
wenig Biotit, und nicht gut erkennbar durch d. Bi-  
in parallelen Lagen liegt. (erste Granit)

Danach ist immer nur der Granit zu sehen.  
Am Wasserrufer jetzt Richtung Källesten zurück:

Immer wieder massiver Granit.

Die Grenze Gneis/Granit war nicht fest-  
zustellen da immer wieder wechselten sich das  
beideraufliegen d. beiden Gesteinen.

Unter d. H.S.-Leitung tritt ein Teil Amphi-  
bolit und etwas weiter tritt er wieder mit  
einer Breite von 15-20 m.

Wir sind wieder zurück gefahren, wo der Anfangspunkt  
war und dann den Pinaktenweg zu Fuß gegangen.

Am häufigsten tritt der Gneis mit Wechsel von Pegmatit  
und Amphibolit (~20 cm breit). In einer Stelle tritt  
als Amphibolit als Aufschluss (etwa 10 m breit)

Auf dem neu gebauten Weg sind große Blöcke von  
anscheinend Granit zu sehen (mit kleinen Pegmatiten)

Danach wieder tritt der Gneis zusammen mit Pegmatit

Sa. 16/8/80

Richtung Nördby und die Abzweigungen  
Richtung Drillestod u. Brackhaug:

Gneis mit feiner Lagentextur (Biotit)

100 m weiter wieder der gleiche Gneis aber jetzt  
erste Auftreten von Granaten, u. zum Teil Kristal-  
loblastese von A-Fsp. Man sieht noch mit-  
gegrissene Amphibolit-Knollen.

Keine Änderung zu sehen auch weiter an den  
Häusern. In der Rechts-Kurve sieht man  
den riesigen aufstehen Amphibolit mit hellen  
Adern. Pegmatit-Gänge bzw. -Linsen auch  
zu sehen. Am Bach (an der Brücke):

Der Amphibolit erstreckt sich weiter bis  
hier aber jetzt mit recht viele kleine Granate.  
Etwa 100 m westlich von der Straße (im Wald)  
tritt jetzt ein feinschuppiger (Bi-Gneis) mit kleinen  
Fugen, und gleich daneben der Amphibolit.  
Die Straße Richtung Brackhaug war über-  
haupt nicht aufgeschlossen.



Bis 20m in den Wald hinein kommen aber  
und zu der Bi-Gneis vor.

Der Privater-Weg neben der Tankstelle  
war genauso schlecht aufgeschlossen. Die  
paar anstehende (kleine) Aufschlüsse waren  
Gneis mit feinschuppigen Biotit. Das gleiche  
auch im Wald

So. 17/8/80.

Strasse Nördby - Vidnes und am Vidnes rechts  
Richtung Buch (Glomma)

Haus Glennevangen: Gefalteter Gneis mit Amphibolit. Eine Hornisch-Fläche mit sehr weichem Material (entl. Talk).

Etwas weiter: Wechsel zwischen Amphibolit u.  
Pegmatit u. Bi-Gneis.

In manchen Stellen ist der Amphibolit mit  
dem Gneis gemischt.

Auf der Rückfahrt nach der Kurve:

Wieder gefalteter Gneis mit fein- u. grobkörnig.  
Amphibolit. 100m weiter wieder Amphibolit.

Strasse nach Nybråten - Berge (See)

1,1 Km weiter (Kreuzung): Heller Gneis mit verschiedenen Lagen. Der Amphibolit ist unregelmäßig und einmündig eingeregelt.



Auf der Rückfahrt. Amphibolit-Band im Gneis eingeschlossen. Weiter nach der Kurve:

Großes Aufstretten von Amphibolit, (Quarzit - Gneis), der jetzt in der Länge zu verfolgen ist.

500 m weiter (Straßendreieck Brüten):

4 m breiter Band von Amphibolit im Gneis.

Am Tracfo: Ein 5-8 m breiter Amphibolit-

Band der von oben eine Grenze zum Gneis zeigt aber von Straßenschnitt nicht mehr.

Der Gneis ist hell, dicht, und Kristallspregung, und darüber blättrig, spaltbar, Bi-reich.

Oben weiter. Gneis (vorwiegend hell) der eine kleine Kristallblase zeigt.

Dazwischen liegt noch ein Teil Gneis mit fast unerkennbare Lagerstruktur. (haupts. hell)

Mo - 18/8/80.

Richtung Nordby - Furuset - Östervod.

Zwischen Furuset - Östervod - Richtung [115]

Großer Hügel von Amphibolit / Gneis.

In der Reihenfolge nebeneinander: Dichter Gneis,

fast unerkennbare Lagerstruktur wie "Gneis".

Daneben Grenze zum grobkörnig. Amphibolit wobei hier bis 1 cm  $\phi$  Granate zu sehen sind.

Weiter wird der Gneis rötlicher mit deutlicher Lagerstruktur, und in dem feinkörniger, splittiger Amphibolit als Linsen.

Richtung Furuset zurück:

Der Amphibolit tritt nur als Linsen hinter den Häusern. Nach den Häusern breitet er wieder bis 10 m breit auf.

Unter der H.S. Leitung verschwindet <sup>fast</sup> der Amphibolit, aber stattdessen kommt heller, grobkörniger Gneis, und blättrig, stark, cernthert.

Richtung Tøngsen (nach d. Straßenabzweigung)

Unter der Brücke sieht man nur Gneis, mit recht guter Kristalloblastik.

30 m weiter, entgegen der Wasserströmungsrichtung bis 20 m breiter Amphibolit, der in manchen Stellen eine große Erz-konzentration hat. 100 m weiter nach den Hüttesern:

Auftreten von Amphibolit (Grobkörnig, der von Gneis (gebändert u. gefaltet) erscheint.

Strassenkreuzung 115 Richtung Tøngsen.

Hauptsächlich heller, Bi-Gneis mit gut erkennbaren Falten. Sogar der Amphibolit der hier zum Teil auftritt ist in so eine Falte eingeschlossen. Granate (bis 1 cm groß) sind sowohl im Gneis als auch im Amphibolit zu sehen.

Richtung Nordby (~500 m):

Etwa 50-70 m brei gut aufgeschlossene Amphibolit mit kleinen Pyrrhotitgängen.

Zwischen dem Amphibolit ist kein Gneis zu sehen. Er erscheint von mittelkörnig bis

~~feinkörnig~~ grobkörnig. Die Strasse 2. Külldeponie links 100 m weit, tritt wieder Amphibolit auf.

100 m weiter: tritt der Gneis groß auf mit 2.T. Kristalloblastischer Struktur. Dazwischen einige Amphibolit Linien. (~1,50 x 5 m)

Hügel gegenüber von Skotret:

Ein hauptsächlich von Amphibolit bestehender Hügel mit einem Teil von Gneis.

Der Amphibolit ist einmal fein bis mittelkörnig und einmal grobkörnig. Im grobkörnigen Amph. ballen sich die Amphibole zu bis 2 cm großen Knollen zusammen. Die Amphibole sind bis 0,5 cm groß. Der Straße entlang tritt gebänderter Gneis auf.

Di- 19/8/80.

Wegen <sup>des</sup> schlechten Wetters sind wir zu Hause geblieben und hatten vieles besprochen was bis jetzt nicht klar war.

In erster Linie haben wir den Amphibolit-Körper auf der Karte abgesteckt.

Im Bezug auf den Amphibolit (den möglichst gut zu erfassen) wurden die Kartiergebiete verteilt.

Nachmittags haben wir die verschiedenen Gesteinstypen in kartierbare Gesteinsgruppen geordnet.

Folgende Gesteinsgruppen wurden unterschieden.

1) Bändergneise

Gneis mit deutlicher Lagerstruktur sowohl parallel als auch gefaltet.

2) Gneise ohne deutliche Lagerstruktur:

Die Lager sind dünner als bei den Bänder-

grünlich, und von weitem erscheinen wie "homogen".

### 3) Geschieferter Gneise:

Die Schieferung ist beim Aufschlagen gut zu sehen (spalten). Sie erscheinen noch meistens grünlich (leicht verwitterbar).

### 4) Quarzische Gneise:

Sie zeigen keine Lagerstruktur. Dazu ist das quarzische Aussehen gut zu beobachten, beim Aufschlagen (Bruch von Quarz).

### 5) Gneise mit Kristalloblasten.

Die Lagerstruktur ist erkennbar, die wird aber durch die Kristalloblasten gestört (klein u. groß). gestört. (Augenweise).

### 6) Granitische Gneise.

Z.T. Lagerstruktur, von dem kleinen Anteil von Biotit, dafür aber reich an hellen Komponenten. Bis helles Gestein. (helle Quarze) Bi.)

Z.T. sieht aus wie Granit.

### 7) Granit:

Er erscheint sowohl grobkörnig als auch mittelkörnig. Gefüge richtungslos. Hell bis rötlich. (Zusammen mit Pegmatitanteil)

### 8) Amphibolit: (mit hellen Komponenten)

Hier gehören sowohl die grobkörnigen, als auch die feinkörnigen Amphibolite.

### 9) Amphibolit (feinkörnig)

Die Amphibole sind nicht mit bloßem Auge erkennbar.

### 10) Amphibolite (grobkörnig)

Die Amphibole sind sofort mit bloßem Auge erkennbar. Sie sind bis 0,5 groß.

### 11) Pegmatite



Mi. 20/8/80

Das Wetter war schlimmer als am  
Vortag. und Fahrt ins Gelände war  
unmöglich. Stattdessen sind wir  
nach Serpsborg gefahren um Karten-  
material zu holen

Do - 21/8/80

Richtung Nördby - Bräte.

Auf der Rückfahrt zu 115:

50m nach der Abzweigung Richtung Tretterhytta:

feinkörniger Amphibolit und weiter links  
quartzitischer Gneis mit Lagerstruktur.

Rechts: Anküpfungen der Bi-Gneis (geschie-  
fert) zusammen mit quartzitischem Gneis u.  
spuren von Amphibolit-Anatexis.

50m weiter: 5-7m breiter Amphibolit Aufschluss  
von Amphibolit (feinkörnig mit hellen Gemein-  
teilen), zusammen mit Pegmatitgängen

100m weiter: Grobkörniger Amphibolit mit  
hellen Komponenten (Gruze Amphibole u. grobe  
Biotite) Pegmatitgängen u. Bi-Knollen  
Daneben Augengneis mit Lagerstruktur  
die z.T. nicht erkennbar ist.

- feinkörniger Amphibolit mit  
hellen Komponenten

~ 50m weiter: Grenze zwischen Gneis und Amphibolit zu erkennen. Der Gneis zeigt deutliche Lagerstruktur mit unterschiedlicher Breite und z.T. Kristallblockstruktur. Der Amphibolit ist feinkörnig mit recht viele helle Komponenten (~ vor dem Trafo).

Etwa am Trafo: zum größten Teil der Gneis und ein kleiner Hügel von Amphibolit.

50m weiter vom Trafo:

Wechsel von feinkörnigem Amphibolit mit hellen Komponenten, quarzitischem Gneis (keine Lagerstruktur erkennbar, aber Bi-haltig) und Gneis d. Kristallblockartiges Gefüge zeigt.

Der Strasse entlang weiter werden die Lager im Gneis deutlicher u. breiter.

Do - 28/8/50.

etwa 800m weiter vom Trafo:

Großer Aufschluss von quarzitischem Gneis, einmal mit Lagerstruktur und einmal ohne.

~ noch 400m weiter: Dunkler Amphibolit mit hellen Adern - feinkörnig.

Etwa 600 m vor der Einfahrt zu 115.

Regelmässiges Auftreten von Amphibolit (feinkörnig) bis zu der Einfahrt an der Kurve.

Nach Onseker (einmal etwa 50m weiter und einmal noch 200m weiter).

Grobkörniger Amphibolit mit vielen hellen Gesteinstücken und große Brocken.

An der großen Kurve nach Onseker:

Grobkörniger Amphibolit mit vielen hellen Gesteinstücken und Pegmatitgängen.

## Richtung Fossuna - Waldgrenze

Wieder großkörniger Amphibolit

Obi 0,5 cm große Amphibole und noch  
mal das gleiche mit großen Biotiten

Zwischen Löpeberg - Västvedt (links)

(vor der Sträß. gabelung links)

Eine (40 x 50 m) Fläche <sup>von</sup> unbewaldetem

Gebiet mit hauptsächlich Amphibolit

(feinkörnig bis grobkörnig ohne u. ~~mit~~ <sup>mit</sup> d. ~~kle~~

& mit hellen Gneisanteilen) dazwischen

quarzitischen Gneis. (wenig). Der

q. Gneis überwiegt gegenüber dem

Amphibolit in dem bewaldeten Gebiet.

Fr. 22/8/80.

## Blatt Ekornmyr:

Von der 115 Richtung ~~Ekornmyr~~ Västvedt-Ekornmyr  
und von Ekornmyr Richtung 115 zurück.

etwa 600 m. An der Straße rechts,

Bi-Gneis mit Amphibolit hauptsächlich  
von einer Breite von etwa 30 m.

Der Amph. ist feinkörnig bis grob-  
körnig

Etwas weiter: Gneis mit Kristallo-  
blastese (anatektischer Gneis).

Abzweigung von Västvedt nach Engen.

Gneis mit Amphibolit-Linsen

Etwas weiter: grobkörniger Amphibolit

mit Az-Lagen, die aufgrund d.

Verwitterung gut zu sehen sind.

(rückl.) in Västvedt:

Bi-Gneis mit Amphibolit-Lagen

Wir versuchten jetzt von Süden  
ins Gebiet zu kommen. Wir fuhren  
am Steinbruch (Richtung Slangvöll)  
vorbei und gingen zu Fuß die Straße  
Richtung Harejellhytta und durch  
die Grenze d. Kommunen Våler/Tune  
bis auf den See Richtung Engen.

An der Straße nur tratten nur der  
anatexischer Gneis (meistens) und  
am Anfang der Biotit-Gneis, auf.

So. 8/8/80 und So. 24/8/80.

Zusammen mit G.O. sind wir Richtung  
Hingedalen gefahren und den Fir Weg am  
Ende der Straße rechts geparkt. Dort wurde  
eine Probe aus Amphibolit genommen.

Danach fuhren wir Richtung Vidnes und  
vor Vidnes die Abzweigung Richtung Berg-  
Berga. Anschließend gingen wir ~~am~~ dem  
Waldweg vor Gjerstved rechts Richtung  
Björnlang. Eine Reihe von Proben  
wurde an den Straßenaufschlüssen  
(Amphibolit) nach Glöma Richtung  
Nørdby. Es wurden insgesamt 32  
Proben genommen.



Mo - 25/8/80

Zusammen mit G.O. u. E.T. sind wir die Straße Richtung Nördby gefahren, und anschließend den Waldweg links bis zum See. Wir versuchten Richtung SW durch den Wald, Anschluß an die Straße, von 114 Richtung Dolen, zu finden.

Das ist uns gelungen <sup>wobei</sup> ~~Ende~~ wir dabei festlegten daß auf dieser Richtung eine Profilaufnahme möglich wäre, ~~aber~~ in dem gut aufgeschlossenen Nixloch.

Di. 20/8/80 und Mit. - 27/8/80

Zusammen mit G.O. sind wir verschiedenen Wege und Straßen zu Fuß gegangen um festzustellen ob eine Profilaufnahme möglich wäre. Dabei wurden die wechselnden Gesteine, in kleinen Hörständen, angesprochen.

Richtung Bräte nach Svindal rechts:

Die Straße ist bis zum 50% gut aufgeschliffen und zum Profilaufnahme<sup>als</sup> geeignet erklärt.

n 115 Richtung Krøstad: Die Aufschlüsse sind genauso gut wie vorher, und der Weg ist zu einem Teil - Profil. geeignet.

Von 115 - Richtung Rensjø - See:

Ein kleiner Teil dieses Weges ist aufgeschliffen und der Amphibolit ist fast nirgendwo zu sehen. Also ungeeignet für eine Profilaufnahme.

Der Weg von Høyvoll Richtung 115: war überhaupt nicht aufgeschliffen, sowie auch unterfahen. Auch ungeeignet.

● Fr. 29/8/80.

Die 115 bis zur Aufahrt-Links-Kemml gefahren und von da aus zu Fuß Richtung Tangen bzw. Gorgen bis zum See gegangen. Vom See aus als Anfangspkt versuchte ich Richtung 115 zurück das Profil zu messen. An der Straße war nicht gut aufgeschlossen und mußte ich links u. rechts im Wald nach Aufschlüsse suchen.

- 1) 30 m weiter aus Anfangspkt im Wald etwa 30 m breit. anst. Gneis
- 2) 30 m. weiter: (rechts im Wald)  
u. 30 m rechts wieder ~ 20 m anst. Gneis mit Bi-Gneis.

die Messungen ergeben 110/80 NE.

- 3) 30 m weiter wieder anst. Gneis
- 4) 40 m weiter links wieder anst. Gneis

Wegen Fauna eines Kompositoren musste ich leider unterbrechen, um das Auto rechtzeitig nach Hause zurück zu bringen.

● Ja - 30/8/80

Von der 114 - (500 m vor dem Ein-fahrtspkt zu 115) - aus, versuchte ich Richtung SW zu laufen um zu sehen ob eine Profilaufnahme im Wald zu machen war.

- 1) Etwa 500 m vom Anfangspkt: (vorher war nur Wiese und nicht aufgeschlossen)  
lose Blöcke von anat. Gneis (?)
- 2) Bi-Gneis (geschiefert) (kannst man auch anat. Gneis aussprechen), bis 20 m weiter.
- 3) 150 m weiter:  
anatext. bis Übergangs Gneis. (150/45 NE)
- 4) 15 m weiter: wieder der gleiche Gneis.
- 5) 40 m weiter: Der Gneis zeigt pegma-  
toide Lagen und Kristallblasten sowohl  
auch Falten sind sehr gut zu sehen
- 6) 30 m weiter wieder der anat. Gneis



7) 20 weiter: (etwa 30 m breit) der  
anaktische Gneis.

8) an der Gemeinde-Grenze (Eisener Stange)  
Der Gneis ist so verformt dass man  
- von oben gesehen - ein Durcheinander  
von den Lagen sieht (keine Richtung)

9) An die Straße angekommen die evtl.  
zum See führt (Auf der Karte ist sie  
nicht zu sehen).

Vor der Straße bis 40 m mächtige Amphi-  
bolit und nach der Straße auch.

Nach der Straße konnte ich mich nicht  
mehr im Wald orientieren und gab auf  
um mich ausschließlich mit G.T. u. G.O.  
zu treffen, Zu dritt haben wir dann  
weiter den Rest des Tages gearbeitet.

So - 31/8/80

Zusammen mit G.O. versuchten wir  
das gleiche Profil einzumessen. Wir  
gingen von der anderen Richtung des  
gedachten Profils an. Als Anfangspkt  
sollte der See an der Straße 115 Richtung  
Tungen-Engen.

Das Gelände war orientierungsgemäß  
viel schlechter als am Vortag und  
wir konnten nicht mehr die geforderte  
Aufschlüsse lokalisieren und auf der  
Karte zeichnen.

Es war dann auch zu spät um etwas  
anderes zu unternehmen und haben  
wir noch mal aufgefahren um uns dann  
Bildung Norden mit H. Triller zu treffen.

Di- 2/9/80

Zusammen mit G.O. haben wir die Straße 115 Richtung Ekonomie eingemessen um zu sehen ob hier eine Profilaufnahme möglich ist.

- 1) Nach der Västvedt - nach der Abzweigung -  
70 m weiter : migmat. Gneis
- 2) nach 60 m : " Gneis
- 3) nach 180 m : Amphibolit
- 4) nach 50 m : migmat. Gneis
- 5) nach 35 m : Amphibolit
- 6) nach 7 m : migm. Gneis
- 7) nach 9 m : Amphibolit
- 8) nach 7 m : Gneis
- 9) nach 110 m : Amphib. auf dem Weg
- 10) nach 22 m : migmat Gneis
- 11) nach 7 m : grobkörn. Amphib
- 12) nach 24 m : migm. Gneis
- 13) nach 68 m : grobk. Amphibolit

- 14) nach 90m migmat. Gneis
- 15) nach 180m grobk. Amphib.
- 16) nach 170m " "

Die Aufschl.-verhältnisse waren gut und nach unser Überlegungen war dieser Weg für ein Teil-Profil geeignet.

● Hi. 3/9/80

Zusammen mit G.O. u. E.T. haben wir angefangen das erste Profil aufzunehmen. Als Referenzpkt haben wir die Stelle 60 m NW des "Fischteiches" NW des Hofes Köstel - 120 m NN.

Die Proben haben wir mit RS und die entsprechenden Nummern beschriftet. Von dieser Stelle haben wir 16 Proben in NE-Richtung genommen. Anschließend am Referenzpkt wieder, mit Probe Nr. 17 anfangen jetzt aber SW-Richtung.

1) nach 400m Richtung NE, erste rote Markierung und die erste Probe

RS 016 - migmat. Gneis - 120 NN

2) nach 11m RS 015 migmat. Gneis

3) nach 7m RS 014 migmat. Gneis

4) nach 4m RS 013 migmat. Gneis

5) nach 5,50 m - RS 012 - fein bis  
mittelkörn. Amphibolit.

6) nach 5,30 m RS 011 - Amphibolit.

7) nach (5,2 + 8 m) - RS 010 - migmat. Gneis

8) nach 3 m - RS 009 - migmat. Gneis

9) nach 3 m - RS 008 - migmat. Gneis

10) nach 6 m RS 007 - migmat. Gneis  
mit großer Fsp - blastese.

11) nach 11 m - RS 006 - mittelk. Amphib.  
125 m NN.

12) nach 4 m RS 005 - migmat. Gneis  
mit Übergang zum Bi - Gneis.

13) nach 4,30 m RS 004 - migmat. Gneis

14) nach 3 m RS 003 - migmat. Gneis

15) nach 3 m RS 002 - migmat. Gneis

16) nach 6,50 RS 001 - migmat. Gneis  
mit viel - Quarz.

17) Vom Referenzpkt 6 m Richtung SW  
RS 017 migmat. Gneis 130 m NN 100/50 NE.

18) RS 018 nach 5 m migmat. Gneis

19) RS 019 nach 3 m migmat. Gneis

20) RS 020 nach 3,60 m migmat. Gneis

21) RS 021 nach 8 m migmat. Gneis  
96/40 NE.

22) RS 022 nach 9,80 m migmat. Gneis

23) RS 023 nach 3 m migmat. Gneis

24) RS 024 nach 3,70 m migmat. Gneis

25) RS 025 nach 3,50 m migmat. Gneis

26) RS 026 nach 4 m Amphibolit

27) RS 027 nach 4 m migmat. Gneis

28) RS 028 nach 4 m migmat. Gneis

29) RS 029 nach 3 m migmat. Gneis

125/67 NE.



Do - 4/9/80.

Vom letzten PKT (RS029) aus, weitermachen.

1) RS030 noch 4m Bi- Gneis

2) RS031 noch 3m Amphibolit

3) RS032 noch 2,60m Gneis

90/50 N

4) RS033 noch 2,40m Gneis

5) RS034 noch 3m Gneis

125/77 NE.

6) RS035 noch 1,80 Gneis

7) RS036 noch 2,70m Gneis

125/85 NE.

8) RS037 noch 3m Amph

max. mächtig. 30 cm.

9) RS038 noch 3,36m dkt. Gneis

10) RS039 noch 3m Amphib. 10cm mächt.

11) RS040 noch 6,20m Gneis

100/57 NE.

12) RS041 noch 3,7m Amphib.

20cm mächtig.

13) RS042 nach 3 m Gneis

14) RS043 nach 3,4 Quarz. Gneis  
100/64 NE.

15) RS044 nach 3 m migm. Gneis

16) RS045 nach 1,40 Amph (40 cm mächt.)

17) RS046 nach 5 m Amph.

124/60 NE

18) RS047 nach 2,40 Amphib.

19) RS048 nach 11,60 Quarz. Gneis

20) RS049 nach 3,70 <sup>65/75 NW</sup> Quarz. Gneis

21) RS050 nach 2,20 m Quarz. Gneis

22) RS051 nach 2,60 m Gneis

23) RS052 nach 2,20 m Amphibolit  
+ Gänge

24) RS053 nach 3,30 Amphibolit

25) RS054 nach 3,70 Amph. (140/60 NE)

26) RS055 nach 3 m Amph.

27) RS056 nach 3 m Amph.

28) RS057 nach 22,7 m Amphib.

29) RS058 nach 2,7 m Amph

30) RS059 nach 2,60 m Amph (115 m NN)

31) RS060 nach 80 m Amph + Pegmat.

Für Dünnschliff bestimmt.

32) RS061 nach 1,20 m Amphib.

33) RS062 nach 3,20 m Amphibolit

34) RS063 nach 4,40 m Amph.

35) RS064 nach 1,50 Amph.

36) RS065 nach 11,0 m Amph.

37) RS066 nach 3 m Amph.

38) RS067 nach 3 m Amph.

39) RS068 nach 2 m Amph

40) RS069 nach 7 m Amph.

41) RS070 nach 3 m Pegmat.

42) RS071 nach 2,50 m Pegmat

43) RS072 nach 16 m (ohne Aufsicht)

Gneis

- 44) RS073 nach 8m Gneis - quarzisch
- 45) RS074 nach 1m Gneis 93/85 SW
- 46) RS075 nach 3m Gneis
- 47) RS076 nach 2m Gneis
- 48) RS077 nach 16,5 Amphib.
- 49) RS078 nach 6,5 Amphibolit
- 50) RS079 nach 18m Amph.
- 51) RS080 nach 4m Amph.
- 52) RS081 nach 82,5 (ohne Aufschluss)  
Amphibolit 125/90
- 53) RS082 nach 20m Gneis
- 54) RS083 nach 2m Amph.
- 55) RS084 nach 2,70m Amph.
- 56) RS085 nach 2m Amph.
- 57) RS086 nach 7,30 Amph. ?  
~~Metakong~~ zu bestimmen

Fr - 5/9/80

Wegen regnerischem Wetter <sup>haben wir</sup> die Hälfte <sup>des Tages</sup> gearbeitet. Weitermachen mit Probe-Nr RS087.

- 1) RS087 nach 2,50m Amphibolit.
- 2) RS088 nach 3m Amphibolit
- 3) RS089 nach 6,5m Amph.
- 4) RS090 nach 2,60m Amphibolit.
- 5) RS091 nach 5m Amph.
- 6) RS092 nach 5,5m Gneis (ohne Gtextur)
- 7) RS093 nach 1,5m "
- 8) RS094 nach 2,4m Gneis
- 9) RS095 nach 1,60m "
- 10) RS096 nach 2m "  
125/65 NE  
und 135/60 NE.
- 11) RS097 nach 2m Gneis
- 12) RS098 nach 2,8m "
- 13) RS099 nach 1,7m "
- 14) RS100 nach 12,5m "  
148/68 NE.



- 15) RS 101 nach 16m Gneis
- 16) RS 102 nach 8m "
- 17) RS 103 nach 9m Gneis  
ca 10 m seitlich von der Profil-Linie.
- 18) RS 104 nach 11m Gneis
- 19) RS 105 nach 8m Amphibolit  
ca 10m seitlich
- 20) RS 106 nach 11m Amphib.
- 21) RS 107 " 18,5m Amph.
- 22) RS 108 " 5m "
- 23) RS 109 " 6,5m "
- 24) RS 110 " 3,5m "
- 25) RS 111 " 2m "
- 26) RS 112 " 4m "
- 27) RS 113 " 2m "
- 28) RS 114 " 2m "
- 29) RS 115 " 7,5m Amph. Grenze
- 30) RS 116 " 10m Gneis
- 31) RS 117 " 4m Gneis

- 32) RS 118 nach 8m Amph.
- 33) RS 119 nach 9m "
- 34) RS 120 nach 7m Gneis
- 35) RS 121 " 20m "

Sa - 6/9/8

- 1) RS 122 nach 4,5m Gneis
- 2) RS 123 " 1,5m Amph
- 3) RS 124 " 2m Amph.  
+ Lagentext.
- 4) RS 125 " 3m Gneis
- 5) RS 126 " 3m Gneis
- 6) RS 127 " 2,7m "
- 7) RS 128 " 6m "
- 8) RS 129 " 6,5m "
- 9) RS 130 " 3m Amphib.
- 10) RS 131 " 4m "
- 11) RS 132 " 5m "
- 12) RS 133 " 1,5m Amph.



- 13) RS133 nach 1,5 m Amphib.
- 14) RS134 nach 1,5 m Amphibolit.
- 15) RS135 " 2 m "
- 16) RS136 " 3,5 "
- 17) RS137 " 2 m "
- 18) RS138 " 2,5 m "
- 19) RS139 " 3 m "
- 20) RS140 " 3 m "
- 21) RS141 " 3,5 "
- 22) RS142 " 3 m "
- 23) RS143 " 2,5 m "
- 24) RS144 " 3 m "
- 25) RS145 " 3 m "

So - 7/9/80.

- 1) RS146 nach 3 m Amphibolit  
(Schiff)
- 2) RS147 " 2,7 m Amphib.
- 3) RS148 " 2,4 m "
- 4) RS149 " 3,4 m "
- 5) RS150 " 2,2 m Amph.
- 6) RS151 " 1,8 m "
- ~~7) RS152~~ Nach 2,8 m treffen wir  
den Bach und die Profil-Linie wird  
Richtung NW 20 m versetzt.
- 7) RS152 nach 41,7 m Amphibolit
- Diese Strecke ist ohne Aufschluss aber wir  
nehmen an dass unter der quartären  
Überdeckung Amphibolit liegt.
- 8) RS153 nach 4 m Amph.
- RS154 " 10,60 m "
- RS155 " 32,8 m "
- Ab jetzt wieder auf der original-  
Profil-Linie

RS 156 noch 61,4 m Amphib.

RS 157 " 5,8 m "

RS 158 " 97,8 m "

RS 159 " 5,6 m Gneis

RS 160 " 8 m " 130/75 NE.

RS 161 noch 10,6 m Gneis

130/75 NE.

Anschließend noch 7,2 m dann

Linie wieder 30 m Richtung SE. verlegt.

RS 162 noch 3 m Gneis

RS 163 " 3,6 m "

RS 164 " 1,4 m "

RS 165 " 3 m (Schliff)

RS 166 " 3,5 m Gneis

RS 167 " 2 m "

RS 168 " 3,5 m "

RS 169 " 3 m "

Anschließend wieder 30 m zurück.

auf die alte Profil-Linie.

RS 170 noch 56 m Gneis

RS 171 " 1 m Gneis

RS 172 " 9,4 m "

RS 173 " 9 m "

RS 174 " 4 m "

RS 175 " 7 m "

RS 176 " 4,5 m "

RS 177 " 5,5 m "

RS 178 " 3 m "

RS 179 " 1 m "

RS 180 " 3,2 m Granat - Amphibolit  
(Schliff)

RS 181 noch 0,2 m Pegmatoid

"Ausschweifung d. Am."  
Amphibol.

RS 182 noch 1,70 m Gneis

Klufsystem:  $K_1 = 80/80 \text{ NW}$

$K_2 = 75/85 \text{ NW}$

|                   |      |       |              |
|-------------------|------|-------|--------------|
| RS 183            | nach | 2m    | Gneis        |
| RS 184            | "    | 23,5m | "            |
| RS 185            | "    | 13,4m | "            |
| RS 186            | "    | 6,4m  | Gneis        |
| RS 187            | "    | 6,5m  | "            |
| RS 188            | "    | 2,7m  | "            |
| RS 189            | "    | 2m    | quarz. Gneis |
| RS 190            | "    | 11m   | Gneis        |
| <del>RS 191</del> |      |       |              |

Mo - 8/9/80

|                                |      |      |                                  |
|--------------------------------|------|------|----------------------------------|
| RS 191                         | nach | 4m   | Gneis                            |
| RS 192                         | nach | 2m   | Gneis                            |
| RS 193                         | "    | 6,5m | Gneis - Amphibolit.              |
| RS 194                         | "    | 2,5m | "                                |
| RS 195                         | "    | 5m   | Amphibolit                       |
| direkt an der Grenze zum Gneis |      |      |                                  |
| RS 196                         | nach | 0,5m | Gneis<br><u>Schiff</u> 140/54 SW |
| RS 197                         | nach | 3,2m | Gneis                            |
| RS 198                         | "    | 6,3m | "                                |
| RS 199                         | "    | 6,5m | "                                |
| RS 200                         | "    | 5m   | "                                |
| RS 201                         | "    | 3,2m | "                                |
| RS 202                         | "    | 5m   | "                                |
| RS 203                         | "    | 3,3m | "                                |
| RS 204                         | "    | 2,5m | "                                |
| RS 205                         | "    | 7m   | "                                |
| RS 206                         | "    | 4m   | "                                |

RS207 nach 18,5 m • Gneis

Nach 18 m : (97 m NN)

RS208 nach 19,2 m Gneis

RS209 nach 3,6 m "

RS210 " 4,4 m "

RS211 " 4 m "

RS212 " 2,6 m "

RS213 " 2,6 m "

RS214 " 2,6 m "

RS215 " 11 m "

RS216 " 4 m "

RS217 " 1 m "

RS218 " 3,5 m "

RS219 " 3,5 m "

RS220 " 2 m "

RS221 " 7 m "

Adt.ung! Scheinbar magnetische  
Anomalie.

RS222 nach 95 m Gneis

RS223 " 6 m Amphibolit

(am alten Weg)

RS224 nach 14 m Amphib

RS225 " 2 m "

RS226 " 7 m Gneis  
(neuer Weg)

RS227 nach 3 m Amphibolit  
an der Gneis - Grenze

f 130/75 NE.

RS228 nach 8,5 m Gneis  
(neuer Weg)

RS229 nach 2 m Gneis

1 (neuer Weg)

K = 98/90

RS230 nach 3,5 m Gneis

Strecke in Richtung zum Weier in 165° =  
= NE-Ecke d. Weiers, 213 m

RS231 nach 19 m Gneis

RS232 nach 53 m Gneis



Di - 9/9/80

Wir fangen mit dem nächsten Profil.  
LM (Langemyr). Die Straße zum  
Kjerfoss - Skisenter (und dann) Richtung  
Norden und dann die Abzweigung (SW)  
(Neuer Weg bis zu den Brennhäusern.)

Hier westlich der Brennhäuser soll der  
Schnittpunkt liegen

|        |      |                               |
|--------|------|-------------------------------|
| LM 001 | -    | Gneis mit Granaten            |
| LM 002 | nach | 2,6 m Gneis                   |
| LM 003 | "    | 3,4 m "                       |
| LM 004 | "    | 5 m "<br><u>fr. Schiefer.</u> |
| LM 005 | nach | 2,6 m Gneis                   |
| LM 006 | "    | 2,4 m "                       |
| LM 007 | "    | 4 m "                         |
| LM 008 | "    | 3,2 m "                       |
| LM 009 | "    | 2,3 m "                       |
| LM 010 | "    | 3,5 m "                       |

|        |      |       |                                         |
|--------|------|-------|-----------------------------------------|
| LM 011 | nach | 5 m   | Gneis                                   |
| LM 012 | "    | 3,2 m | Gneis (755 m NN)                        |
| LM 013 | "    | 7 m   | Gneis                                   |
| LM 014 | "    | 5,5 m | Gneis - <u>Schliff</u>                  |
| LM 015 | "    | 2,5 m | Gneis                                   |
| LM 016 | "    | 2,8 m | Amphibolit ?<br>(ca: 50 cm breiter Bas) |
| LM 017 | nach | 8 m   | Gneis                                   |
| LM 018 | "    | 5 m   | Gneis<br>(granitisch - <u>Schliff</u> ) |
| LM 019 | nach | 2,4 m | Gneis                                   |
| LM 020 | "    | 3 m   | "                                       |
| LM 021 | "    | 2 m   | Amphib. - <u>Schliff</u>                |
| LM 022 | "    | 1,2 m | Pegmatit - <u>Schliff</u>               |
| LM 023 | "    | 8,4 m | Amphib.                                 |
| LM 024 | "    | 8,2 m | Amphib.                                 |
| LM 025 | "    | 3,8 m | Amphib. ?                               |
| LM 026 | "    | 2,3   | Amphib.                                 |

|        |      |       |                               |
|--------|------|-------|-------------------------------|
| LM 027 | nach | 5 m   | Amphib. ?                     |
| LM 028 | "    | 3,7 m | Amphib. ?                     |
| LM 029 | "    | 6 m   | Amphib. ?<br><u>- Schliff</u> |
| LM 030 | nach | 5,6 m | Bi - Pegmatit                 |
| LM 031 | "    | 2 m   | Amphib.                       |
| LM 032 | "    | 0,6 m | Pegmatit                      |
| LM 033 | "    | 5 m   | Amphib.                       |
| LM 034 | "    | 4,4 m | "                             |
| LM 035 | "    | 3 m   | "                             |
| LM 036 | "    | 2,4 m | Pegmatit                      |
| LM 037 | "    | 4,7 m | Amphib.                       |
| LM 038 | "    | 0,4 m | "                             |
| LM 039 | "    | 2 m   | "                             |
| LM 040 | "    | 4,8 m | "                             |
| LM 041 | "    | 2,7 m | "                             |
| LM 042 | "    | 2 m   | "                             |
| LM 043 | "    | 6 m   | Pegmatit                      |

LM044 noch 2m Amphibolit  
 LM045 " 5,3 Amphib.  
 mit randlich umgewandelten  
 Granaten - Schliff

LM046 noch 5,5m Amphib.  
 LM047 " 3m "  
 LM048 " 3m "  
 LM049 " 3m "  
 LM050 " 0,5m Pegmatit  
 LM051 " 2,8m Amphib.  
 LM052 " 0,2m "  
 LM053 " 1,5m Pegmatit  
 LM054 " 0,5m Pegmat. Schliff  
 LM055 " 6m Amphib.  
 LM056 " 4m "  
 LM057 " 2,5m "  
 LM058 " 3,2m "  
 LM059 " 4,2m "

LM060 noch 2m Amphibolit  
 LM061 " 3,7m "  
 LM062 " 3m "  
 LM063 " 7,2m "  
 LM064 " 4m Amphib. ?  
 LM065 " 3,2m del - Gneis  
 LM066 " 3m Gneis  
 LM067 " 2,3m feint. Amphib.  
- Schliff  
 LM068 noch 2,8m Gneis  
 LM069 " 6m "  
 LM070 " 3m "  
 LM071 " 3m "  
 LM072 " 2m "  
 LM073 " 2,3m "  
 LM074 " 3,2m "  
 LM075 " 2,4m Gneis - Schliff.  
 LM076 " 2,5m Gneis

|       |      |       |                           |
|-------|------|-------|---------------------------|
| LM077 | nach | 2 m   | Gneis                     |
| LM078 | "    | 0,5 m | "                         |
| LM079 | "    | 1,6 m | "                         |
| LM080 | "    | 3,3 m | Gneis                     |
| LM081 | "    | 2,5   | Pegmatit<br>- Schliff.    |
| LM082 | nach | 0,3 m | Gneis                     |
| LM083 | "    | 1,6 m | "                         |
| LM084 | "    | 3,7 m | "                         |
| LM085 | "    | 4,7 m | Amphib.                   |
| LM086 | "    | 3,5 m | "                         |
| LM087 | "    | 3 m   | "                         |
| LM088 | "    | 3 m   | "                         |
| LM089 | "    | 4 m   | "                         |
| LM090 | "    | 2 m   | "                         |
| LM091 | "    | 0,5 m | Pegmatit im<br>Amphibolit |
| LM092 | "    | 2,5 m | Amphib.                   |
| LM093 | "    | 5 m   | Pegmatit                  |
| LM094 | "    | 3,5 m | Amphib.                   |

|       |      |       |                                  |
|-------|------|-------|----------------------------------|
| LM095 | nach | 5 m   | Amphibolit                       |
| LM096 | "    | 2 m   | Pegmatit                         |
| LM097 | "    | 5,5 m | Amphibolit<br>- Schliff.         |
| LM098 | "    | 1,6 m | feink - Amphibolit<br>- Schliff. |
| LM099 | "    | 2,4 m | Gneis - Schliff.                 |
| LM100 | "    | 2 m   | Amphib - Schliff.                |
| LM101 | "    | 5 m   | Gneis.                           |

In der Nacht am gleichen Tag, von 21<sup>30</sup> bis 1<sup>30</sup> haben wir mit der U-V-Lampe ein Profil (weg) gezeichnet. Im ganzen waren nur 2-3 Stellen wo es nach Schellit schien (Silber-Farbe markiert). Einmal war es auf einer Fläche (Amphib.) und einmal in kleinen hellen Gängen (im Amphib. - Überhaupt sehr wenig Schellit. Auffallend das grüne Bismut vom Quarz im Pegmatit. (Farbe genommen)



Mi- 10/9/80

|        |      |                    |                   |
|--------|------|--------------------|-------------------|
| LM 102 | rock | 1,5 m              | Green             |
| LM 103 | "    | 5,4                | "                 |
| LM 104 | "    | 2 m                | "                 |
| LM 105 | "    | 4,1                | Green?            |
| LM 106 | "    | 1 m                | Green? - Schluff. |
| LM 107 | "    | 2 m                | Green             |
| LM 108 | "    | 12,2               | Amphib.           |
| LM 109 | "    | <del>4</del> , 2 m | Amphib.           |
| LM 110 | "    | 8,6 m              | Green             |
| LM 111 | "    | 3 m                | "                 |
| LM 112 | "    | 8 m                | Amphib.           |
| LM 113 | "    | 7 m                | Green             |
| LM 114 | "    | 10,2 m             | "                 |
| LM 115 | "    | 0,2 m              | Amphib.           |
| LM 116 | "    | 8,1 m              | Green             |
| LM 117 | "    | 1 m                | Amphib.           |
| LM 118 | "    | 9,8 m              | "                 |
| LM 119 | "    | 10,2 m             | Green             |

LM120 nach 2,4 m Gneis  
 LM121 nach 6,2 m Amphib.  
 LM122 " 3,2 m Amphib.?  
 Nach 2,2 m quert der Bach (der auf  
 der Karte eingezeichnet ist) das Profil  
 (hier gleich der Weg).  
 LM123 nach 1,8 m Gneis  
 LM124 nach 4,2 m "  
 LM125 " 8,8 m quarz Gneis  
 LM126 " 6 m Gneis  
 LM127 " 9 m " 130/40  
 LM128 " 4,4 m Gneis  
 LM129 " 6 m Gneis  
 LM130 " 7,7 m "  
 LM131 " 4,5 Amphib.  
 LM132 " 1 m Pegmatit

Fr- 12/09/80

LM133 nach 11,5 Amphibolit  
 LM134 " 3 m "  
 LM135 " 4 m Gneis  
 LM136 " 2 m "  
 LM137 " 2,5 m Amphib.  
 LM138 " 7 m "  
 LM139 " 6 m Amphib + Granaten  
 LM140 " 1 m "  
 LM141 " 5,5 m "  
 LM142 " 1 m "  
 LM143 " 3 m "  
 LM144 " 2 m "  
 LM145 " 2 m Pegmatit  
 LM146 " 0,5 m Amphib.  
 LM147 " 3,5 "  
 LM148 " 2,5 "  
 LM149 " 1 m "  
 LM150 " 1 m "

|        |                                     |                   |                     |
|--------|-------------------------------------|-------------------|---------------------|
| LM 151 | nach                                | 2,5 m             | Amphibolit          |
| LM 152 | "                                   | 3 m               | Pegmatit            |
| LM 153 | "                                   | 4,5 m             | Gneis ?             |
| LM 154 | "                                   | 4,5 m             | Amphib.             |
| LM 155 | "                                   | 2 m               | Gneis               |
| LM 156 | "                                   | 2 m               | "                   |
| LM 157 | "                                   | 5 m               | Amphibolit          |
|        | <del>200</del> ca                   | 10 m              | E d. Weges          |
| LM 158 | nach                                | 5 m               | Gneis               |
|        | 28/65 NW?                           | ca 10 m           | W des Weges         |
| LM 159 | nach                                | 4,6 m             | Amph. (Raus d. Weg) |
| LM 160 | "                                   | 0,5               | Amphib.             |
|        |                                     |                   | (rechts vom Weg)    |
| LM 160 | ist, senkrecht zum Streichen, in NW |                   |                     |
|        | nur 4 m                             | weiter als LM 158 |                     |
| LM 161 | nach                                | 3 m               | Amphib.             |
| LM 162 | "                                   | 4 m               | "                   |
| LM 163 | "                                   | 3 m               | "                   |
| LM 164 | "                                   | 7,5 m             | "                   |

|        |                                                          |        |                 |
|--------|----------------------------------------------------------|--------|-----------------|
| LM 165 | nach                                                     | 12,5 m | Pegmatit        |
| LM 166 | "                                                        | 9,5 m  | Gneis           |
| LM 167 | "                                                        | 14,0 m | Pegmatit        |
| LM 168 | "                                                        | 2 m    | Amphib.         |
| LM 169 | "                                                        | 1,5 m  | "               |
| LM 170 | "                                                        | 3,5 m  | "               |
| LM 171 | "                                                        | 3 m    | " - Schliff     |
| LM 172 | "                                                        | 13,5 m | Amph. - Schliff |
| LM 173 | (Von 162 bis 173 sind alle Proben östlich (E) d. Weges.) |        |                 |
| LM 173 | nach                                                     | 4,5 m  | Amphib.         |
| LM 174 | "                                                        | 7,0 m  | "               |
| LM 175 | "                                                        | 3 m    | "               |
| LM 176 | "                                                        | 3 m    | "               |
| LM 177 | "                                                        | 3 m    | "               |
| LM 178 | "                                                        | 2 m    | "               |
| LM 179 | "                                                        | 2 m    | Amph. - Schliff |
| LM 180 | "                                                        | 1 m    | Amphib.         |
| LM 181 | "                                                        | 3,5 m  | "               |

|       |      |        |          |
|-------|------|--------|----------|
| LM182 | nach | 3,5 m  | Amphib.  |
| LM183 | "    | 10 m   | Amphib.? |
| LM184 | "    | 13 m   | Amph.    |
| LM185 | "    | 9 m    | "        |
| LM186 | "    | 16,5 m | "        |
| LM187 | "    | 1 m    | "        |
| LM188 | "    | 2,5 m  | "        |
| LM189 | "    | 2,5    | "        |
| LM190 | "    | 3 m    | "        |
| LM191 | "    | 11,5   | "        |
| LM192 | "    | 6,5 m  | "        |
| LM193 | "    | 2,5 m  | "        |
| LM194 | "    | 9,5 m  | "        |
| LM195 | "    | 1 m    | "        |
| LM196 | "    | 6 m    | Gneis    |
| LM197 | "    | 2 m    | Amph.    |
| LM198 | "    | 3 m    | "        |

Fr-13/9/80

|       |      |        |          |
|-------|------|--------|----------|
| LM199 | nach | 2 m    | Amphib.  |
| LM200 | "    | 1,5 m  | "        |
| LM201 | "    | 2 m    | "        |
| LM202 | "    | 0,5 m  | Pegmatit |
| LM203 | "    | 0,5 m  | Amphib.  |
| LM204 | "    | 3 m    | "        |
| LM205 | "    | 16,5 m | Gneis    |
| LM206 | "    | 5 m    | "        |
| LM207 | "    | 1 m    | "        |
| LM208 | "    | 2 m    | "        |
| LM209 | "    | 5 m    | "        |
| LM210 | "    | 4,5 m  | "        |
| LM211 | "    | 3 m    | Gneis    |

Dann sind noch 72,5 m, ohne Aufschub, bis an der Stopungabelung.  
Wegen störmendem Regens haben wir die Arbeit abgebrochen.



Am So-14/9/80 und Mo-15/9/80  
haben wir mit dem neuen Profil  
an der Straße Schwindal-Brücke weiter-  
gemacht. In den zwei Tagen hatten  
wir die Proben SV001 bis SV180.

Di-16/9/80.

Weitermachen mit Profilanznahme Lange-  
myr. Jetzt fangen wir von dem See

Revvikjern (südlich) - jetzt in SW-Richt-  
ung - um Anschluss an den letzten Pkt zu  
finden (letzter Pkt am So-13/9/80).

Die erste Probe soll, die höchste Zahl von  
diesem Profil haben.

- |           |              |       |       |
|-----------|--------------|-------|-------|
| 1) LM 433 | erste Probe. |       | Greis |
| 2) LM 432 | nach         | 2,5 m | Greis |
| 3) LM 431 | "            | 3,5 " | "     |
| 4) LM 430 | "            | 4, "  | "     |
| 5) LM 429 | "            | 3 "   | "     |

|            |      |        |                     |
|------------|------|--------|---------------------|
| 6) LM 428  | nach | 3 m    | Gneis               |
| 7) LM 427  | "    | 5 m    | "                   |
| 8) LM 426  | "    | 27,5 m | "                   |
| 9) LM 425  | "    | 8,5 m  | Amphib.             |
| 10) LM 424 | "    | 13,5 m | Gneis               |
| 11) LM 423 | "    | 2,5 m  | "                   |
| 12) LM 422 | "    | 0,5 m  | Amphib.             |
| 13) LM 421 | "    | 2,5 m  | Gneis               |
| 14) LM 420 | "    | 3 m    | "                   |
| 15) LM 419 | "    | 19 m   | "                   |
| 16) LM 418 | "    | 3,6 m  | "                   |
| 17) LM 417 | "    | 4 m    | Gneis               |
| 18) LM 416 | "    | 9 m    | "                   |
| 19) LM 415 | "    | 3 m    | Amph.<br>- Schluff. |
| 20) LM 414 | "    | 2,4 m  | Amphib.             |
| 21) LM 413 | "    | 3 m    | "                   |
| 22) LM 412 | "    | 3 m    | "                   |
| 23) LM 411 | "    | 4 m    | Amph. Schluff.      |

|                                               |      |        |                        |
|-----------------------------------------------|------|--------|------------------------|
| 24) LM 410                                    | nach | 19,0 m | Amphib.                |
| 25) LM 409                                    | "    | 2,5 m  | "                      |
| 26) LM 408                                    | "    | 4,5 m  | Amphib.                |
| magnet. ? $K_1 = 108/80$<br>$K_2 = 140/77 SW$ |      |        |                        |
| 27) LM 407                                    | nach | 3 m    | Amphib.                |
| 28) LM 406                                    | "    | 3 m    | "                      |
| 29) LM 405                                    | "    | 3 m    | Gneis                  |
| 30) LM 404                                    | "    | 3,5 m  | "                      |
| 31) LM 403                                    | "    | 3,5 m  | Gneis - schluff.       |
| 32) LM 402                                    | "    | 2,5 m  | Gneis                  |
| 33) LM 401                                    | "    | 3 m    | "                      |
| 34) LM 400                                    | "    | 5 m    | Gneis                  |
| 35) LM 399                                    | "    | 5,5 m  | Gneis                  |
| 36) LM 398                                    | "    | 4 m    | Amph.                  |
| 37) LM 397                                    | "    | 7 m    | "                      |
| 38) LM 396                                    | "    | 4 m    | Pegmatit<br>- Schluff. |
| 39) LM 395                                    | "    | 6 m    | Pegmatit               |

|     |        |           |                  |
|-----|--------|-----------|------------------|
| 40) | LM 394 | nach 25 m | Amphibolit       |
| 41) | LM 393 | " 4 m     | "                |
| 42) | LM 392 | " 6 m     | Gneis            |
| 43) | LM 391 | " 3 m     | Gneis            |
| 44) | LM 390 | " 7 m     | "                |
| 45) | LM 389 | " 4 m     | Gneis - Schiefer |
| 46) | LM 388 | " 3,5 m   | "                |
| 47) | LM 387 | " 7 m     | Amphib.          |
| 48) | LM 386 | " 5 m     | Gneis            |
| 49) | LM 385 | " 4,5 m   | "                |
| 50) | LM 384 | " 2 m     | Amphib.          |
| 51) | LM 383 | " 6 m     | Gneis            |
| 52) | LM 382 | " 3 m     | "                |
| 53) | LM 381 | " 4 m     | "                |
| 54) | LM 380 | " 2 m     | "                |
| 55) | LM 379 | " 2 m     | "                |
| 56) | LM 378 | " 5,5 m   | "                |
| 57) | LM 377 | " 2 m     | "                |
| 58) | LM 376 | " 5,5 m   | "                |
| 59) | LM 375 | " 5,5 m   | "                |

Mi- 17/9/80

Vom letzten Pkt noch 4,5 m und  
noch 20 m weiter (bis an die Ecke des  
Weges). Von da aus 40 m, Profil-Linie,  
Richtung NW verlegt

|     |        |            |                 |
|-----|--------|------------|-----------------|
| 60) | LM 374 | nach 7,5 m | Gneis           |
| 61) | LM 373 | " 2,5 m    | Gneis 130/85 SW |
| 62) | LM 372 | " 2 m      | Gneis           |
| 63) | LM 371 | " 3 m      | "               |
| 64) | LM 370 | " 2 m      | "               |
| 65) | LM 369 | " 2 m      | "               |
| 66) | LM 368 | " 1 m      | "               |

Der Regen wurde <sup>wir</sup> stürmischer und haben  
die Arbeit unterbrechen.

Do - 18/9/80.

Weiter machen mit:

|            |         |         |
|------------|---------|---------|
| 62) LM 367 | nach 4m | Green   |
| 63) LM 366 | " 7m    | "       |
| 69) LM 365 | " 3m    | "       |
| 70) LM 364 | " 4,5m  | Amphib. |
| 71) LM 363 | " 5m    | "       |
| 72) LM 362 | " 5m    | "       |
| 73) LM 361 | " 3,5m  | "       |
| 74) LM 360 | " 14,0m | Amphib. |
| 75) LM 359 | " 4m    | "       |
| 76) LM 358 | " 3m    | "       |
| 77) LM 357 | " 3m    | "       |
| 78) LM 356 | " 5m    | "       |
| 79) LM 355 | " 4,5m  | "       |
| 80) LM 354 | " 3,5m  | "       |
| 81) LM 353 | " 5m    | "       |
| 82) LM 352 | " 10m   | "       |
| 83) LM 351 | " 3,5m  | "       |



- 84) LM350 nach 4 m Amphibolit  
 85) LM349 " 3 m "  
 86) LM348 " 4 m "  
 87) LM347 " 1,5 m "  
 88) LM346 " 7 m "  
 89) LM345 " 5 m "  
 90) LM344 " 1 m Gneis  
 91) LM343 " 6 m Gneis 142/76 NE

dann 20 m nach NW versetzt.

- 92) LM342 nach 19,5 m Gneis  
 93) LM347 " 6 m "  
 94) LM340 " 9 m "  
 95) LM339 " 5,5 Amphib.  
 96) LM338 " 10 m "  
 97) LM337 " 5 m "  
 98) LM336 " 4 m "  
 99) LM335 " 5 m "  
 100) LM334 " 10 m "

- 101) LM333 nach 5 m Amphib.  
 102) LM332 " 5 m "  
 103) LM331 " 4 m "  
 104) LM330 " 3 m "  
 105) LM329 " 4 m "  
 106) LM328 " 5 m Amph.  
 107) LM327 " 9 m Pegmatit  
 108) LM326 " 3 m Amphib.  
 109) LM325 " 7,5 m "  
 110) LM324 " 6 m "  
 111) LM323 " 10,5 "  
 112) LM322 " 0,5 m "  
 113) LM321 " 3 m "  
 114) LM320 " 2,5 m "  
 115) LM319 " 5 m "  
 116) LM318 " 6 m "  
 117) LM317 " 2,5 m "  
 118) LM316 " 3 m "  
 119) LM315 " 4 m "

Fr. 19/9/80

|      |       |                 |               |
|------|-------|-----------------|---------------|
| 120) | LM314 | nach 3m ●       | Amphibolit    |
| 121) | LM313 | " 3m            | "             |
| 122) | LM312 | " 5,5m          | "             |
| 123) | LM311 | " 4m            | Amphib.       |
| 124) | LM310 | " 5m            | "             |
| 125) | LM309 | " 4m            | "             |
| 126) | LM308 | " 3m            | Granit        |
|      |       | ca 3,5m mächtig |               |
| 127) | LM307 | nach 5m         | Granit        |
| 128) | LM306 | " 3m            | Amphib.       |
| 129) | LM305 | " 2m            | " (steilhang) |
| 130) | LM304 | " 7m            | Amphib.       |
| 131) | LM303 | " 9m            | "             |
| 132) | LM302 | " 22m           | "             |
| 133) | LM301 | " 5m            | "             |
| 134) | LM300 | " 1m            | "             |

Nach 15m kommt der Bach und dann  
das Moorgebiet - Nach 40m der nächste  
Bach.

|      |       |          |          |
|------|-------|----------|----------|
| 135) | LM299 | nach 21m | Granit   |
| 136) | LM298 | " 3m     | "        |
| 137) | LM297 | " 3m     | "        |
| 138) | LM296 | " 4m     | "        |
| 139) | LM295 | " 3m     | "        |
| 140) | LM294 | " 4m     | "        |
| 141) | LM293 | " 3m     | "        |
| 142) | LM292 | " 1m     | "        |
| 143) | LM291 | " 5m     | "        |
| 144) | LM290 | " 8m     | "        |
| 145) | LM289 | " 4m     | "        |
| 146) | LM288 | " 4m     | "        |
| 147) | LM287 | " 6m     | "        |
| 148) | LM286 | " 6,5m   | "        |
| 149) | LM285 | " 8,5m   | "        |
| 150) | LM284 | "        | "        |
| 151) | LM283 |          |          |
| 152) | LM282 |          |          |
| 153) | LM281 |          |          |
| 154) | LM280 | " 4m     | (Granit) |

|      |        |      |     |         |
|------|--------|------|-----|---------|
| 155) | LM 279 | nach | 6m  | Greis   |
| 156) | LM 278 | "    | 7m  | "       |
| 157) | LM 277 | "    | 8m  | "       |
| 158) | LM 276 | "    | 17m | " 122/6 |
| 159) | LM 275 | "    | 7m  | Greis   |
| 160) | LM 274 | "    | 3m  | "       |
| 161) | LM 273 | "    | 6m  | "       |
| 162) | LM 272 | "    | 6m  | "       |
| 163) | LM 271 | "    | 4m  | "       |
| 164) | LM 270 | "    | 18m | "       |
| 165) | LM 269 | "    | 1m  | "       |
| 166) | LM 268 | "    | 6m  | "       |
| 167) | LM 267 | "    | 13m | "       |
| 168) | LM 266 | "    | 35m | "       |
| 169) | LM 265 | "    | 3m  | "       |
| 170) | LM 264 | "    | 9m  | "       |
| 171) | LM 263 | "    | 2m  | "       |
| 172) | LM 262 | "    | 9m  | "       |
| 173) | LM 261 | "    | 2m  | "       |

|      |        |      |       |                   |
|------|--------|------|-------|-------------------|
| 174) | LM 260 | nach | 8m    | Greis             |
| 175) | LM 259 | "    | 10m   | "                 |
| 176) | LM 258 | "    | 6m    | Greis + Erz       |
| 177) | LM 257 | "    | 3m    | Greis             |
| 178) | LM 256 | "    | 6m    | "                 |
| 179) | LM 255 | "    | 4m    | "                 |
| 180) | LM 254 | "    | 3m    | "                 |
| 181) | LM 253 | "    | 4,5   | "                 |
| 182) | LM 252 | "    | 2m    | "                 |
| 183) | LM 251 | "    | 13,5m | "                 |
| 184) | LM 250 | "    | 6m    | "                 |
| 185) | LM 249 | "    | 5m    | "                 |
| 186) | LM 248 | "    | 3m    | "                 |
| 187) | LM 247 | "    | 11m   | Greis + Erzsaufen |
| 188) | LM 246 | "    | 2m    | Greis - Schliff   |
| 189) | LM 245 | "    | 7m    | Greis             |
| 190) | LM 244 | "    | 2m    | "                 |
| 191) | LM 243 | "    | 3m    | "                 |



|      |        |      |     |                  |
|------|--------|------|-----|------------------|
| 192) | LM 242 | nach | 21m | Grün             |
| 193) | LM 241 | "    | 8m  | "                |
| 194) | LM 240 | "    | 5m  | "                |
| 195) | LM 239 | "    | 4m  | "                |
| 196) | LM 238 | "    | 4m  | "                |
| 197) | LM 237 | "    | 1m  | "                |
| 198) | LM 236 | "    | 4m  | "                |
| 199) | LM 235 | "    | 4m  | "                |
| 200) | LM 234 | "    | 6m  | "                |
| 201) | LM 233 | "    | 3m  | "                |
| 202) | LM 232 | "    | 6m  | Grün (120/83 SW) |
| 203) | LM 231 | "    | 6m  | Grün             |
| 204) | LM 230 | "    | 3m  | Grün             |
| 205) | LM 229 | "    | 10m | "                |
| 206) | LM 228 | "    | 6m  | "                |
| 207) | LM 227 | "    | 7m  | "                |

Nach 5m Steilhang vom Koor, daher um  
20m nach SE versetzt.

|      |        |      |         |                  |
|------|--------|------|---------|------------------|
| 208) | LM 226 | nach | 11m     | Grün             |
| 209) | LM 225 | "    | 7m      | "                |
| 210) | LM 224 | "    | 15m     | "                |
| 211) | LM 223 | "    | 12m     | "                |
| 212) | LM 222 | "    | 21m     | "                |
| 213) | LM 221 | "    | 23m     | "                |
| 214) | LM 220 | "    | 3m      | "                |
| 215) | LM 219 | "    | 3m      | Grün (135/25 NE) |
| 216) | LM 218 | "    | 8m      | Grün             |
| 217) | LM 217 | "    | 4m      | "                |
| 218) | LM 216 | "    | nach 3m | "                |
| 219) | LM 215 | "    | 3m      | "                |
| 220) | LM 214 | "    | 3m      | "                |
| 221) | LM 213 | "    | 4m      | "                |
| 222) | LM 212 | "    | 6m      | "                |

Noch 14m bis zum Weg.

Dieses Teil-Profil und das erste Teilprofil  
haben eine Abweichung von 58m.  
(von Straßenabzweigung Richtung Norden)



SO - 21/9/80

Weißmarken mit dem Svindal-Profil.

|        |      |       |                       |
|--------|------|-------|-----------------------|
| SV 181 | nach | 14 m  | Amphib.?              |
| SV 182 | "    | 5 m   | Gneis                 |
| SV 183 | "    | 7 m   | Gneis?                |
| SV 184 | "    | 5 m   | Amph.?                |
| SV 185 | "    | 6 m   | Amphib.               |
| SV 186 | "    | 3 m   | "                     |
| SV 187 | "    | 7 m   | "                     |
| SV 188 | "    | 11 m  | "                     |
| SV 189 | "    | 38 m  | Gneis (122/70 NE)     |
| SV 190 | "    | 13 m  | Amphib.               |
| SV 191 | "    | 1,5 m | Gneis                 |
| SV 192 | "    | 1,5 m | "                     |
| SV 193 | "    | 1 m   | Amph + Gran. Schliff. |
| SV 194 | "    | 7 m   | Gneis                 |
| SV 195 | "    | 89 m  | Amphib.               |
| SV 196 | "    | 6 m   | "                     |
| SV 197 | "    | 4,5 m | "                     |

|        |      |       |                   |
|--------|------|-------|-------------------|
| SV 198 | nach | 9,5 m | Gneis             |
| SV 199 | "    | 5,5 m | "                 |
| SV 200 | "    | 1,5 m | "                 |
| SV 201 | "    | 13 m  | "                 |
| SV 202 | "    | 10 m  | "                 |
| SV 203 | "    | 8 m   | "                 |
| SV 204 | "    | 4 m   | "                 |
| SV 205 | "    | 2 m   | "                 |
| SV 206 | "    | 20 m  | "                 |
| SV 207 | "    | 7 m   | "                 |
| SV 208 | "    | 2 m   | "                 |
| SV 209 | "    | 3 m   | Gneis (124/52 NE) |
| SV 210 | "    | 4 m   | Gneis             |
| SV 211 | "    | 3 m   | "                 |
| SV 212 | "    | 4 m   | "                 |
| SV 213 | "    | 5 m   | "                 |
| SV 214 | "    | 24 m  | "                 |
| SV 215 | "    | 11 m  | "                 |
| SV 216 | "    | 5 m   | "                 |

|        |      |      |                   |
|--------|------|------|-------------------|
| SV 217 | Nach | 4 m  | Gneis             |
| SV 218 | "    | 6 m  | "                 |
| SV 219 | "    | 4 m  | "                 |
| SV 220 | "    | 4 m  | "                 |
| SV 221 | "    | 2 m  | "                 |
| SV 222 | "    | 4 m  | "                 |
| SV 223 | "    | 3 m  | Amphibolit.       |
| SV 224 | "    | 5 m  | "                 |
| SV 225 | "    | 4 m  | "                 |
| SV 226 | "    | 3 m  | "                 |
| SV 227 | "    | 8 m  | "                 |
| SV 228 | "    | 34 m | "                 |
| SV 229 | "    | 15 m | "                 |
| SV 230 | "    | 4 m  | "                 |
| SV 231 | "    | 20 m | "                 |
| SV 232 | "    | 3 m  | "                 |
| SV 233 | "    | 2 m  | Gneis             |
| SV 234 | "    | 3 m  | "                 |
| SV 235 | "    | 4 m  | Gneis (130/75 NE) |

|       |      |     |                  |
|-------|------|-----|------------------|
| SV236 | nack | 3m  | Grus (135/85 NE) |
| SV237 | "    | 45m | Grus             |
| SV238 | "    | 3m  | Grus             |
| SV239 | "    | 3m  | "                |
| SV240 | "    | 5m  | "                |
| SV241 | "    | 12m | "                |
| SV242 | "    | 6m  | Amphib.          |
| SV243 | "    | 2m  | Grus             |
| SV244 | "    | 4m  | Amphib.          |
| SV245 | "    | 12m | Grus             |
| SV246 | "    | 6m  | "                |
| SV247 | "    | 6m  | "                |
| SV248 | "    | 4m  | "                |
| SV249 | "    | 17m | "                |
| SV250 | "    | 4m  | "                |
| SV251 | "    | 35m | "                |
| SV252 | "    | 5m  | "                |
| SV253 | "    | 3m  | "                |
| SV254 | "    | 4m  | "                |

|       |      |       |                  |
|-------|------|-------|------------------|
| SV255 | nack | 4m    | Grus (128/75 SW) |
| SV256 | "    | 2m    | Grus             |
| SV257 | "    | 3m    | "                |
| SV258 | "    | 5m    | Amphib.          |
| SV259 | "    | 4m    | "                |
| SV260 | "    | 3m    | "                |
| SV261 | "    | 4m    | "                |
| SV262 | "    | 4m    | "                |
| SV263 | "    | 20m   | "                |
| SV264 | "    | 2m    | "                |
| SV265 | "    | 9m    | "                |
| SV266 | "    | 14m   | "                |
| SV267 | "    | 5m    | "                |
| SV268 | "    | 8m    | "                |
| SV269 | "    | 6m    | "                |
| SV270 | "    | 4m    | Grus             |
| SV271 | "    | 43.5m | Grus             |
| SV272 | "    | 3m    | "                |
| SV273 | "    | 6.5m  | Amphib.          |

$K_2 = 78/75 \text{ SE}$   
 $K_1 = 18/85 \text{ SE}$   
 $S = 172/30 \text{ SW}$

|       |      |           |
|-------|------|-----------|
| SV293 | 28 m | Gravel    |
| SV294 | 4 m  | "         |
| SV295 | 9 m  | "         |
| SV296 | 2 m  | Amphib.   |
| SV297 | 2 m  | Gravel    |
| SV298 | 1 m  | Regmatite |
| SV299 | 3 m  | Amphib.   |
| SV300 | 5 m  | "         |
| SV301 | 10 m | Gravel    |
| SV302 | 40 m | "         |
| SV303 | 7 m  | "         |
| SV304 | 11 m | "         |
| SV305 | 39 m | "         |
| SV306 | 2 m  | "         |
| SV307 | 2 m  | "         |
| SV308 | 6 m  | "         |
| SV309 | 3 m  | Gravel    |

|       |       |                                    |
|-------|-------|------------------------------------|
| SV270 | max   | Regmatite                          |
| SV275 | 0.2 m | Gravel                             |
| SV276 | 19 m  | Gravel                             |
| SV277 | 3 m   | Gravel ( $K = 125/78 \text{ SE}$ ) |
| SV278 | 5.5 m | Gravel ( $S = 120/55 \text{ SW}$ ) |
| SV279 | 2 m   | Gravel                             |
| SV280 | 6.5 m | Amphib.?                           |
| SV281 | 1 m   | Gravel                             |
| SV282 | 4 m   | Amphib.?                           |
| SV283 | 6 m   | Amphib.                            |
| SV284 | 3 m   | Regmatite                          |
| SV285 | 3 m   | Amphib.                            |
| SV286 | 4 m   | "                                  |
| SV287 | 19 m  | "                                  |
| SV288 | 2 m   | "                                  |
| SV289 | 24 m  | "                                  |
| SV290 | 2 m   | "                                  |
| SV291 | 3 m   | "                                  |
| SV292 | 5 m   | "                                  |



|        |      |       |         |
|--------|------|-------|---------|
| SV 310 | nach | 5 m   | Gneis   |
| SV 311 | "    | 7 m   | "       |
| SV 312 | "    | 6 m   | "       |
| SV 313 | "    | 9 m   | "       |
| SV 314 | "    | 6 m   | "       |
| SV 315 | "    | 8 m   | "       |
| SV 316 | "    | 11 m  | "       |
| SV 317 | "    | 11 m  | "       |
| SV 318 | "    | 3 m   | "       |
| SV 319 | "    | 2,5 m | "       |
| SV 320 | "    | 5,5 m | Amphib. |
| SV 321 | "    | 10 m  | Gneis   |
| SV 322 | "    | 3 m   | "       |
| SV 323 | "    | 9 m   | "       |
| SV 324 | "    | 6 m   | "       |
| SV 325 | "    | 2 m   | "       |
| SV 326 | "    | 5 m   | "       |
| SV 327 | "    | 67 m  | "       |
| SV 328 | "    | 2 m   | "       |
| SV 329 | "    | 26 m  | "       |

nach 15 m Weg nach Tretterhütte und Ende  
des Profils

Di-23/9/80.

Profilaufnahme Høyling-Myra (HM)  
Referenzpunkt 100 m weiter nach der Ab-  
zweigung Richtung Klinge.

|                           |                  |       |
|---------------------------|------------------|-------|
| HM 001                    | am Referenzpunkt | Gneis |
| HM 002                    | nach 7 m         | Gneis |
| HM 003                    | " 3 m            | "     |
| $K_1 = 135/62 \text{ SW}$ |                  |       |
| $K_2 = 20/86 \text{ SE}$  |                  |       |
| $S = 106/38 \text{ NW}$   |                  |       |
| HM 004                    | nach 9 m         | Gneis |
| HM 005                    | " 3 m            | "     |
| HM 006                    | " 4 m            | "     |
| HM 007                    | " 4 m            | "     |
| HM 008                    | " 7 m            | "     |
| HM 009                    | " 3 m            | "     |
| HM 010                    | " 10 m           | "     |
| HM 011                    | " 3 m            | "     |
| HM 012                    | " 3 m            | Gneis |

$S = 94/40 \text{ NE}$   $K_1 = 35/17 \text{ SE}$   
 $K_2 = 124/60 \text{ SW}$

|        |      |      |               |
|--------|------|------|---------------|
| HM 013 | nach | 3 m  | Greis         |
| HM 014 | "    | 2 m  | "             |
| HM 015 | "    | 6 m  | "             |
| HM 016 | "    | 3 m  | "             |
| HM 017 | "    | 2 m  | "             |
| HM 018 | "    | 3 m  | "             |
| HM 019 | "    | 3 m  | "             |
| HM 020 | "    | 2 m  | "             |
| HM 021 | "    | 4 m  | "             |
| HM 022 | "    | 7 m  | "             |
| HM 023 | "    | 13 m | "             |
| HM 024 | "    | 6 m  | "             |
| HM 025 | "    | 5 m  | "             |
| HM 026 | "    | 2 m  | "             |
| HM 027 | "    | 5 m  | "             |
| HM 028 | "    | 4 m  | "             |
| HM 029 | "    | 9 m  | "             |
| HM 030 | "    | 7 m  | Greis Amphib. |
| HM 031 | "    | 7 m  | Amphib.       |

|        |      |      |                                   |
|--------|------|------|-----------------------------------|
| HM 032 | nach | 11 m | Greis                             |
| HM 033 | "    | 10 m | "                                 |
| HM 034 | "    | 2 m  | "                                 |
| HM 035 | "    | 4 m  | "                                 |
| HM 036 | "    | 4 m  | Greis S = 65/40 NW<br>K = 5/68 NW |
| HM 037 | "    | 4 m  | Amphib.                           |
| HM 038 | "    | 8 m  | "                                 |
| HM 039 | "    | 2 m  | pegmatoid                         |
| HM 040 | "    | 3 m  | Amphibolit                        |
| HM 041 | "    | 3 m  | Greis                             |
| HM 042 | "    | 3 m  | "                                 |
| HM 043 | "    | 3 m  | "                                 |
| HM 044 | "    | 3 m  | Amphib.                           |
| HM 045 | "    | 1 m  | Greis                             |
| HM 046 | "    | 4 m  | "                                 |
| HM 047 | "    | 4 m  | "                                 |
| HM 048 | "    | 3 m  | "                                 |
| HM 049 | "    | 6 m  | "                                 |
| HM 050 | "    | 14 m | "                                 |

|        |      |     |         |
|--------|------|-----|---------|
| HM 051 | nach | 20m | Greis   |
| HM 052 | "    | 8m  | "       |
| HM 053 | "    | 5m  | "       |
| HM 054 | "    | 6m  | "       |
| HM 055 | "    | 5m  | "       |
| HM 056 | "    | 8m  | "       |
| HM 057 | "    | 6m  | "       |
| HM 058 | "    | 3m  | Amphib. |
| HM 059 | "    | 9m  | Greis   |
| HM 060 | "    | 7m  | "       |
| HM 061 | "    | 3m  | "       |
| HM 062 | "    | 5m  | "       |
| HM 063 | "    | 3m  | "       |
| HM 064 | "    | 6m  | "       |
| HM 065 | "    | 3m  | "       |
| HM 066 | "    | 13m | "       |
| HM 067 | "    | 3m  | "       |
| HM 068 | "    | 5m  | "       |
| HM 069 | "    | 9m  | "       |

|        |      |      |                  |
|--------|------|------|------------------|
| HM 070 | nach | 10m  | Greis            |
| HM 071 | "    | 3m   | "                |
| HM 072 | "    | 11m  | "                |
| HM 073 | "    | 23m  | "                |
| HM 074 | "    | 6m   | "                |
| HM 075 | "    | 183m | Aufschlupflücke. |

darauf zieht der Amphibolit aus.

|        |      |     |         |
|--------|------|-----|---------|
| HM 076 | nach | 5m  | Amphib. |
| HM 077 | "    | 8m  | "       |
| HM 078 | "    | 5m  | "       |
| HM 079 | "    | 3m  | "       |
| HM 080 | "    | 9m  | "       |
| HM 081 | "    | 6m  | "       |
| HM 082 | "    | 3m  | "       |
| HM 083 | "    | 6m  | "       |
| HM 084 | "    | 3m  | "       |
| HM 085 | "    | 7m  | "       |
| HM 086 | "    | 4m  | "       |
| HM 087 | "    | 27m | "       |

|       |      |      |         |
|-------|------|------|---------|
| HM088 | nach | 4 m  | Amphib. |
| HM089 | "    | 3 m  | "       |
| HM090 | "    | 3 m  | "       |
| HM091 | "    | 6 m  | "       |
| HM092 | "    | 6 m  | "       |
| HM093 | "    | 4 m  | "       |
| HM094 | "    | 6 m  | "       |
| HM095 | "    | 7 m  | "       |
| HM096 | "    | 4 m  | "       |
| HM097 | "    | 7 m  | "       |
| HM098 | "    | 6 m  | Gneis   |
| HM099 | "    | 13 m | Amphib. |
| HM100 | "    | 4 m  | "       |
| HM101 | "    | 3 m  | "       |
| HM102 | "    | 2 m  | "       |
| HM103 | "    | 5 m  | "       |
| HM104 | "    | 7 m  | "       |
| HM105 | "    | 1 m  | "       |
| HM106 | "    | 8 m  | "       |

|                         |      |      |            |
|-------------------------|------|------|------------|
| HM107                   | nach | 13 m | Amphibolit |
| HM108                   | "    | 6 m  | "          |
| HM109                   | "    | 5 m  | "          |
| HM110                   | "    | 3 m  | "          |
| am alten Straßenverlauf |      |      |            |
| HM111                   | nach | 7 m  | Amphib.    |
| HM112                   | "    | 6 m  | "          |
| HM113                   | "    | 2 m  | "          |
| HM114                   | "    | 5 m  | "          |
| HM115                   | "    | 4 m  | "          |
| HM116                   | "    | 3 m  | "          |
| HM117                   | "    | 6 m  | "          |
| HM118                   | "    | 10 m | "          |
| HM119                   | "    | 6 m  | "          |
| HM120                   | "    | 3 m  | "          |
| HM121                   | "    | 3 m  | "          |
| HM122                   | "    | 6 m  | "          |
| HM123                   | "    | 3 m  | "          |
| HM124                   | "    | 4 m  | "          |



| HM 125 | noch | 4 m | Amphib. |
|--------|------|-----|---------|
| HM 126 | "    | 5 m | "       |
| HM 127 | "    | 3 m | "       |
| HM 128 | "    | 5 m | "       |
| HM 129 | "    | 2 m | "       |
| HM 130 | "    | 3 m | "       |
| HM 131 | "    | 3 m | "       |
| HM 132 | "    | 5 m | "       |
| HM 133 | "    | 4 m | "       |
| HM 134 | "    | 2 m | "       |
| HM 135 | "    | 4 m | "       |
| HM 136 | "    | 3 m | "       |
| HM 137 | "    | 3 m | "       |
| HM 138 | "    | 3 m | "       |
| HM 139 | "    | 5 m | "       |
| HM 140 | "    | 3 m | "       |
| HM 141 | "    | 2 m | "       |
| HM 142 | "    | 4 m | "       |
| HM 143 | "    | 5 m | "       |

| HM 144 | noch | 5 m | Amphibolit |
|--------|------|-----|------------|
| HM 145 | "    | 5 m | "          |
| HM 146 | "    | 6 m | "          |
| HM 147 | "    | 4 m | "          |
| HM 148 | "    | 1 m | "          |
| HM 149 | "    | 3 m | "          |
| HM 150 | "    | 4 m | "          |
| HM 151 | "    | 5 m | "          |
| HM 152 | "    | 4 m | "          |
| HM 153 | "    | 3 m | "          |
| HM 154 | "    | 1 m | "          |
| HM 155 | "    | 4 m | "          |
| HM 156 | "    | 3 m | "          |
| HM 157 | "    | 5 m | "          |
| HM 158 | "    | 3 m | "          |
| HM 159 | "    | 5 m | "          |
| HM 160 | "    | 8 m | "          |
| HM 161 | "    | 6 m | "          |
| HM 162 | "    | 9 m | "          |

|        |      |      |            |
|--------|------|------|------------|
| HM 163 | nach | 5 m  | Amphibolit |
| HM 164 | "    | 3 m  | "          |
| HM 165 | "    | 7 m  | "          |
| HM 166 | "    | 2 m  | "          |
| HM 167 | "    | 3 m  | "          |
| HM 168 | "    | 4 m  | "          |
| HM 169 | "    | 3 m  | "          |
| HM 170 | "    | 3 m  | "          |
| HM 171 | "    | 2 m  | "          |
| HM 172 | "    | 3 m  | Gneis      |
| HM 173 | "    | 4 m  | "          |
| HM 174 | "    | 4 m  | "          |
| HM 175 | "    | 3 m  | Amphibolit |
| HM 176 | "    | 2 m  | "          |
| HM 177 | "    | 4 m  | "          |
| HM 178 | "    | 3 m  | "          |
| HM 179 | "    | 4 m  | "          |
| HM 180 | "    | 11 m | "          |
| HM 181 | "    | 3 m  | "          |

|        |      |      |            |
|--------|------|------|------------|
| HM 182 | nach | 18 m | Amphibolit |
| HM 183 | "    | 11 m | Gneis      |
| HM 184 | "    | 4 m  | Amphib.    |
| HM 185 | "    | 4 m  | "          |
| HM 186 | "    | 6 m  | "          |
| HM 187 | "    | 3 m  | "          |
| HM 188 | "    | 4 m  | "          |
| HM 189 | "    | 4 m  | "          |
| HM 190 | "    | 6 m  | "          |
| HM 191 | "    | 4 m  | "          |
| HM 192 | "    | 2 m  | "          |
| HM 193 | "    | 4 m  | "          |
| HM 194 | "    | 3 m  | "          |
| HM 195 | "    | 4 m  | "          |
| HM 196 | "    | 20 m | "          |
| HM 197 | "    | 5 m  | "          |
| HM 198 | "    | 4 m  | "          |
| HM 199 | "    | 2 m  | "          |
| HM 200 | "    | 4 m  | "          |

|        |      |    |                    |
|--------|------|----|--------------------|
| HM 201 | nach | 2m | Pegmatit           |
| HM 202 | "    | 4m | Gneis              |
| HM 203 | "    | 3m | Amphib.            |
| HM 204 | "    | 2m | "                  |
| HM 205 | "    | 3m | "                  |
| HM 206 | "    | 7m | "                  |
| HM 207 | "    | 6m | "                  |
| HM 208 | "    | 5m | "                  |
| HM 209 | "    | 6m | "                  |
| HM 210 | "    | 5m | Amphib. - Schluff. |
| HM 211 | "    | 4m | Amphib.            |
| HM 212 | "    | 5m | "                  |
| HM 213 | "    | 5m | "                  |
| HM 214 | "    | 4m | Pegmat. - Schluff. |
| HM 215 | "    | 6m | Amphib.            |
| HM 216 | "    | 2m | "                  |
| HM 217 | "    | 5m | "                  |
| HM 218 | "    | 4m | "                  |
| HM 219 | "    | 3m | Pegmat.            |

|        |      |     |         |
|--------|------|-----|---------|
| HM 220 | nach | 5m  | Pegmat. |
| HM 221 | "    | 2m  | Amphib. |
| HM 222 | "    | 7m  | "       |
| HM 223 | "    | 4m  | "       |
| HM 224 | "    | 3m  | "       |
| HM 225 | "    | 4m  | "       |
| HM 226 | "    | 2m  | "       |
| HM 227 | "    | 5m  | "       |
| HM 228 | "    | 4m  | "       |
| HM 229 | "    | 4m  | "       |
| HM 230 | "    | 4m  | "       |
| HM 231 | "    | 4m  | "       |
| HM 232 | "    | 4m  | "       |
| HM 233 | "    | 11m | "       |
| HM 234 | "    | 3m  | "       |
| HM 235 | "    | 4m  | "       |
| HM 236 | "    | 4m  | Amph.   |
| HM 237 | "    | 6m  | "       |
| HM 238 | "    | 5m  | Gneis   |

|       |      |    |                 |
|-------|------|----|-----------------|
| HM239 | nach | 8m | Gras            |
| HM240 | "    | 7m | " 154/80 SW     |
| HM241 | "    | 4m | Gras            |
| HM242 | "    | 7m | Amphib. (Linse) |
| HM243 | "    | 2m | Gras            |
| HM244 | "    | 2m | "               |
| HM245 | "    | 5m | "               |
| HM246 | "    | 4m | Amphib. (Linse) |
| HM247 | "    | 2m | "               |
| HM248 | "    | 4m | "               |
| HM249 | "    | 9m | Gras            |
| HM250 | "    | 6m | "               |
| HM251 | "    | 2m | "               |
| HM252 | "    | 4m | "               |
| HM253 | "    | 2m | "               |
| HM254 | "    | 3m | Gras            |
| HM255 | "    | 6m | "               |
| HM256 | "    | 3m | "               |

|       |      |    |                 |
|-------|------|----|-----------------|
| HM257 | nach | 4m | Gras            |
| HM258 | "    | 3m | "               |
| HM259 | "    | 3m | Amphib. (Linse) |
| HM260 | "    | 4m | Gras            |
| HM261 | "    | 7m | "               |
| HM262 | "    | 3m | "               |
| HM263 | "    | 4m | "               |
| HM264 | "    | 5m | "               |
| HM265 | "    | 5m | "               |
| HM266 | "    | 4m | "               |
| HM267 | "    | 4m | "               |
| HM268 | "    | 7m | "               |

Ende des Profils (Referenzpkt)



Fr - 26/9/80.

Profilaufnahme zwischen Østerød-Langebräke und dem See Svartörn

Um großen Fehlerrabweichungen zu vermeiden hatten wir das Profil in zwei Teil-Profilen aufgenommen

Referenzpunkt am Weg von Østerød nach Langebräke, 105 m weiter von Träfo (hinter Østerød.) und dann in NE-Richtung

In dieser Richtung wurden 89 Proben aufgenommen

|           |      |    |     |
|-----------|------|----|-----|
| 1) ST 334 | nach | 4m | Eis |
| 2) ST 335 | "    | 5m | "   |
| 3) ST 336 | "    | 5m | "   |
| 4) ST 337 | "    | 2m | "   |
| 5) ST 338 | "    | 8m | "   |
| 6) ST 339 | "    | 8m | "   |
| 7) ST 340 | "    | 4m | "   |
| 8) ST 341 | "    | 4m | "   |
| 9) ST 342 | "    | 3m | "   |

|     |        |      |    |                   |
|-----|--------|------|----|-------------------|
| 10) | ST 343 | nach | 6m | Grün              |
| 11) | ST 344 | "    | 6m | "                 |
| 12) | ST 345 | "    | 5m | "                 |
| 13) | ST 346 | "    | 6m | "                 |
| 14) | ST 347 | "    | 7m | "                 |
| 15) | ST 348 | "    | 5m | "                 |
| 16) | ST 349 | "    | 6m | Amphib.           |
| 17) | ST 350 | "    | 2m | "                 |
| 18) | ST 351 | "    | 4m | Grün              |
| 19) | ST 352 | "    | 6m | Amphibolit.       |
| 20) | ST 353 | "    | 7m | "                 |
| 21) | ST 354 | "    | 2m | "                 |
| 22) | ST 355 | "    | 4m | "                 |
| 23) | ST 356 | "    | 4m | "                 |
| 24) | ST 357 | "    | 4m | Grün - 138/85 SW. |
| 25) | ST 358 | "    | 5m | Grün              |
| 26) | ST 359 | "    | 5m | Amph (Linse) S.   |
| 27) | ST 360 | "    | 6m | Amphib.           |
| 28) | ST 361 | "    | 3m | "                 |

|     |        |      |     |                     |
|-----|--------|------|-----|---------------------|
| 29) | ST 362 | nach | 3m  | Grün                |
| 30) | ST 363 | "    | 6m  | Amphib.             |
| 31) | ST 364 | "    | 5m  | "                   |
| 32) | ST 365 | "    | 6m  | "                   |
| 33) | ST 366 | "    | 7m  | "                   |
| 34) | ST 367 | "    | 3m  | Amphib. ? (schiff.) |
| 35) | ST 368 | "    | 17m | Amphib.             |
| 36) | ST 369 | "    | 2m  | "                   |
| 37) | ST 370 | "    | 5m  | "                   |
| 38) | ST 371 | "    | 5m  | "                   |
| 39) | ST 372 | "    | 4m  | Grün                |
| 40) | ST 373 | "    | 6m  | "                   |
| 41) | ST 374 | "    | 8m  | Amphib.             |
| 42) | ST 375 | "    | 11m | "                   |
| 43) | ST 376 | "    | 8m  | "                   |
| 44) | ST 377 | "    | 4m  | "                   |

Linie anschließend 30 m nach NW versetzt  
um bessere Aufschlüsse zu treffen

- 45) ST 378 nach 12m Amphib.  
 46) ST 379 " 8m "  
 47) ST 380 " 16m Amphib (am 2m)  
 48) ST 381 " 9m Gneis  
 49) ST 382 " 2m Amphib.  
 50) ST 383 " 7m "  
 51) ST 384 " 16m "  
 52) ST 385 " 1m "  
 53) ST 386 " 9m "  
 54) ST 387 " 7m Gneis  
 55) ST 388 " 1m Amphib.  
 56) ST 389 " 14m Gneis

S = 85/15 NW

K = 138/65 SW!!

- 57) ST 390 nach 4m Gneis  
 58) ST 391 " 2m "  
 59) ST 392 " 5m "  
 60) ST 393 " 8m "  
 61) ST 394 " 2m Amphib.  
 62) ST 395 " 3m Gneis

- 63) ST 396 nach 5m Gneis  
 64) ST 397 " 1m Amphib.  
 65) ST 398 " 11m "  
 66) ST 399 " 3m Gneis (Keg)

S = 132/32 SW.

- 67) ST 400 nach 14m Gneis  
 68) ST 401 " 9m Amphib?  
 69) ST 402 " 3m "  
 70) ST 403 " 7m Gneis  
 71) ST 404 " 4m "  
 72) ST 405 " 4m "  
 73) ST 406 " 35m Amph. (dazwischen Gneis)  
 74) ST 407 " 6m Amphib.  
 75) ST 408 " 8m "  
 76) ST 409 " 4m " S = 80/35 NW  
 77) ST 410 " 4m Amphib.  
 78) ST 411 " 4m "  
 79) ST 412 " 6m Gneis  
 80) ST 413 " 10m "

81) ST 414 nach 6m Gneis

82) ST 415 " 6m "

83) ST 415 " 7m "

84) ST 416 " 3m "

85) ST ~~340~~ 417 6m "

86) ST 418 " 12m "

87) ST 419 " 7m "

88) ST 420 " 5m "

89) ST 421 " 6m " 122/85 NE

90) ST 422 " 3m

Referenz pkt! (Am Bach).

Wir laufen jetzt in SW-Richtung, vom  
Referenz pkt am 26/9/80, aus,

91) ST 338 nach 16m Gneis

92) ST 339 " 4m Amphib

93) ST 334 " 4m "

94) ST 330 " 12m Gneis

95) ST 329 " 4m Amphib

96) ST 328 nach 5m Amphib

97) ST 327 " 4m "

98) ST 326 " 3m "

99) ST 325 " 6m "

100) ST 324 " 5m "

101) ST 323 " 3m "

102) ST 322 " 5m "

103) ST 321 " 3m "

104) ST 320 " 10m "

105) ST 319 " 34m Gneis

in der Steilwand über dem Bach.

106) ST 318 nach 2m Amphib (Linse)

107) ST 317 " 10m Gneis (vom Bach)

Das Profil verläuft etwa 8m außer Feldsteine  
vorbei (nach dem Luftbild).

108) ST 316 nach 40m Amphib (Schluff)

109) ST 315 " 5m Amphib

110) ST 314 " 4m "



|      |    |     |      |      |            |
|------|----|-----|------|------|------------|
| 111) | ST | 313 | nach | 6m   | Amphib.    |
| 112) | ST | 312 | "    | 4 m  | "          |
| 113) | ST | 311 | "    | 1 m  | "          |
| 114) | ST | 310 | "    | 5 m  | "          |
| 115) | ST | 309 | "    | 3 m  | "          |
| 116) | ST | 308 | "    | 2 m  | "          |
| 117) | ST | 307 | "    | 5 m  | "          |
| 118) | ST | 306 | "    | 7 m  | "          |
| 119) | ST | 305 | "    | 14 m | "          |
| 120) | ST | 304 | "    | 1 m  | Greis      |
| 121) | ST | 303 | "    | 4 m  | Amphib     |
| 122) | ST | 302 | "    | 8 m  | "          |
| 123) | ST | 301 | "    | 16 m | Greis      |
| 124) | ST | 300 | "    | 4 m  | "          |
| 125) | ST | 299 | "    | 7 m  | Amphib     |
| 126) | ST | 298 | "    | 2 m  | " ?        |
| 127) | ST | 297 | "    | 6 m  | Amphibolit |
| 128) | ST | 296 | "    | 12 m | Amphib ?   |
| 129) | ST | 295 | "    | 4 m  | Amphib ?   |

|      |    |     |      |     |                         |
|------|----|-----|------|-----|-------------------------|
| 130) | ST | 294 | nach | 4 m | Amphib.                 |
| 131) | ST | 293 | "    | 1 m | Amphib ?                |
| 132) | ST | 292 | "    | 4 m | Greis ?                 |
| 133) | ST | 291 | "    | 9 m | Greis 152/30 NE         |
| 134) | ST | 290 | "    | 3 m | Greis                   |
| 135) | ST | 289 | "    | 5 m | Amphib.                 |
| 136) | ST | 288 | "    | 2 m | Greis                   |
| 137) | ST | 287 | "    | 3 m | Amphib.                 |
| 138) | ST | 286 | "    | 5 m | Amph. ?                 |
| 139) | ST | 285 | "    | 7 m | 28/25 SE (Steilkannte.) |
| 140) | ST | 284 | "    | 3 m | Amph.                   |
| 141) | ST | 283 | "    | 3 m | "                       |

Direct under 2 Steilkannte interessante  
Faltfalten.

Faltenachse 96/44 SE.

(auch große Fack mit "Granat-schicht".

|                  |          |                |
|------------------|----------|----------------|
| 142) ST 282      | nach 7m  | Amphib (Linse) |
| 143) ST 281      | " 6m     | "              |
| 144) ST 280      | " 10m    | "              |
| 145) ST 279      | " 22m    | Gneis          |
| Nach 2m der Weg. |          |                |
| 146) ST 278      | nach 14m | Gneis          |
| 147) ST 277      | " 6m     | "              |
| 148) ST 276      | " 11m    | "              |
| 149) ST 275      | " 5m     | Amph.          |
| 150) ST 274      | " 6m     | Gneis          |
| 151) ST 273      | " 6m     | Gneis          |
| 152) ST 272      | " 7,5m   | Amph.          |
| 153) ST 271      | " 4,6m   | Gneis          |
| 154) ST 270      | " 5,4m   | Amph.          |
| 155) ST 269      | " 6,5m   | Pegmat.        |
| 156) ST 268      | " 6,1m   | Amph.          |
| 157) ST 267      | " 7,2m   | Gneis          |
| 158) ST 266      | " 2,4m   | Amph.          |
| 159) ST 265      | " 6,6m   | Amph.          |

|             |           |         |
|-------------|-----------|---------|
| 160) ST 264 | nach 4,9m | Amph.   |
| 161) ST 263 | " 2,2m    | "       |
| 162) ST 262 | " 5,2m    | "       |
| 163) ST 261 | " 6m      | "       |
| 164) ST 260 | " 9m      | "       |
| 165) ST 259 | " 2m      | "       |
| 166) ST 258 | " 5m      | "       |
| 167) ST 257 | " 6,5m    | "       |
| 168) ST 256 | " 2,5m    | "       |
| 169) ST 255 | " 5,1m    | "       |
| 170) ST 254 | " 2,6m    | "       |
| 171) ST 253 | " 3,5m    | "       |
| 172) ST 252 | " 4,5m    | "       |
| 173) ST 251 | " 2,9m    | Pegmat. |
| 174) ST 250 | " 2,0m    | Amphib. |
| 175) ST 249 | " 4,8m    | Amph.   |

Bänderung im Amph. 152/27 NE ss?

|             |      |         |
|-------------|------|---------|
| 176) ST 248 | 2,9m | Amphib. |
|-------------|------|---------|

Skilweg (Eigentumsgrenze) 115-120 NN.

nach 6,8 m

177) ST 247 nach 1,2 m Amphib.

178) ST 246 " 6,7 m

179) ST 245 " 1,9 m

180) ST 244 " 2 m

181) ST 243 " 8,7 m

182) ST 242 " 9 m

Gneis

183) ST 241 " 3,5 m

"

184) ST 240 " 5,8 m

"

185) ST 239 " 6,1 m

"

186) ST 238 " 1,9 m

126/71 NE.

Amph.

187) ST 237 " 5,5 m

"

188) ST 236 " 1,7 m

"

189) ST 235 " 16 m

Gneis

190) ST 234 " 4,6 m

"

191) ST 233 " 12 m

"

auf dem alten Weg (120 NN).

192) ST 232 nach 7,4 m Gneis

193) ST 231 " 5,5 m

"

194) ST 230 " 0,5 m

"

195) ST 229 " 14,7 m

"

196) ST 228 " 12,7 m

"

197) ST 227 " 7,6 m

"

198) ST 226 " 0,5 m (alter Weg)

199) ST 225 " 12,4 m Gneis

200) ST 224 " 23,2 m

"

201) ST 223 " 5,6 m

"

202) ST 222 " 7,3 m

"

203) ST 221 " 10,3 m Gneis (165/60 NE?)

204) ST 220 " 4,7 m Gneis

205) ST 219 " 2,8 m

"

206) ST 218 " 2,7 m

"

207) ST 217 " 5,5 m Amphib.

208) ST 216 " 6 m

"

209) ST 215 " 5,4 m Gneis

an der Stelle stark vermoort



|               |     |      |       |         |
|---------------|-----|------|-------|---------|
| 210) ST       | 214 | nach | 9,4m  | Amphib. |
| 211) ST       | 213 | "    | 2,6m  | "       |
| 212) ST       | 212 | "    | 9,6m  | Gneis   |
| 213) ST       | 211 | "    | 1,9m  | "       |
| 214) ST       | 210 | "    | 4m    | "       |
| K = 95/74 SW. |     |      |       |         |
| 215) ST       | 208 | "    | 7,2m  | Gneis   |
| 216) ST       | 208 | "    | 10,7m | "       |
| 217) ST       | 207 | "    | 4,4m  | "       |
| 218) ST       | 206 | "    | 4,3m  | "       |
| 219) ST       | 205 | "    | 8,3m  | "       |
| 220) ST       | 204 | "    | 8m    | "       |
| 221) ST       | 203 | "    | 4m    | "       |
| 222) ST       | 202 | "    | 4,6m  | "       |
| 223) ST       | 201 | "    | 6,8m  | "       |
| 224) ST       | 200 | "    | 4,3m  | "       |
| 225) ST       | 198 | "    | 7m    | Amphib. |
| 226) ST       | 198 | "    | 23,5m | Gneis   |
| 227) ST       | 197 | "    | 4,2m  | "       |

|                                    |     |      |            |       |
|------------------------------------|-----|------|------------|-------|
| 228) ST                            | 196 | nach | 2,1m       | Gneis |
| K = 101/78 SW                      |     |      |            |       |
| K = 105/62 NE                      |     |      |            |       |
| K = 2/30.                          |     |      |            |       |
| letzte Probe in einer etwa 20x10 m |     |      |            |       |
| großen Lichtung im dicken Wald     |     |      |            |       |
| 229) ST                            | 195 | nach | 4,6m       | Gneis |
| 230) ST                            | 194 | "    | 6m         | "     |
| 231) ST                            | 193 | "    | 7,5m       | "     |
| Trampelpfad.                       |     |      | 12,9m      | "     |
| ohne Aufschlepp                    |     |      | + 16,4m    | }     |
|                                    |     |      | + 20,1m    |       |
| Mooraufgang -                      |     |      | 11,5m      |       |
| Entwässerungsgraben                |     |      |            |       |
| ohne Aufschlepp                    |     |      | nach 28,5m |       |
| Weg durch Moor                     |     |      | " 6m       |       |
| Bach, Moorenale                    |     |      | " 14m      |       |
| 232) ST                            | 192 | nach | 18m        | Amph. |
| Trampelpfad                        |     |      | " 22m      |       |



833) ST 191 near 4.8m  
 834) ST 190 " 14.2m  
 835) ST 189 " 9.7m  
 836) ST 187 " 8.3m  
 837) ST 186 " 4.2m  
 838) ST 185 near 8.7m  
 839) ST 184 " 4.2m  
 840) ST 183 " 5.7m  
 841) ST 182 " 4.9m  
 842) ST 181 " 3.5m  
 843) ST 180 near 6m  
 844) ST 179 near 3.7m  
 845) ST 178 " 4.3m  
 846) ST 177 " 6.1m

Amphib.  
 "   
 Amphib.  
 Green  
 135/85 sw  
 Green  
 120/90 | 15/83 NW  
 Amphib.  
 Amph.  
 Amph.  
 Leguat.  
 Amphib.  
 (Amphiboid)  
 Stilpnid, w. l. ever  
 120/27 sw  
 "   
 "   
 (Green)  
 "   
 Amphib.

176 ST 176 near 2.1m  
 175 ST 175 " 4.8m  
 174 ST 174 " 3.1m  
 173 near 5.8m  
 172 ST 172 " 13.1m  
 171 ST 171 " 7.3m  
 170 ST 170 " 8.9m  
 169 ST 169 " 2.6m  
 168 ST 168 " 15m  
 167 ST 167 " 2m  
 166 ST 166 " 3m  
 165 ST 165 " 9m  
 164 ST 164 " 7m  
 163 ST 163 " 4m  
 162 ST 162 " 4m  
 161 ST 161 " 10m  
 160 ST 160 " 5m  
 Green  
 near 2.1m  
 100/62 sw  
 Green  
 132/35 sw  
 Green  
 140 NW  
 Amphib.  
 Green  
 Amphib.

|         |     |      |       |         |
|---------|-----|------|-------|---------|
| 264) ST | 159 | nach | 5,5 m | Amphib. |
| 265) ST | 158 | "    | 3,5 m | "       |
| 266) ST | 157 | "    | 3 m   | "       |
| 267) ST | 156 | "    | 5 m   | Gneis   |
| 268) ST | 155 | "    | 4 m   | pegmat  |
| 269) ST | 154 | "    | 2 m   | Amphib. |
| 270) ST | 153 | "    | 4 m   | "       |
| 271) ST | 152 | "    | 6 m   | "       |
| 272) ST | 151 | "    | 4 m   | "       |
| 273) ST | 150 | "    | 2 m   | "       |
| 274) ST | 149 | "    | 4 m   | "       |
| 275) ST | 148 | "    | 4 m   | "       |
| 276) ST | 147 | "    | 2 m   | "       |
| 277) ST | 146 | "    | 3 m   | Gneis   |
| 278) ST | 145 | "    | 7 m   | "       |
| 279) ST | 144 | "    | 5 m   | Amph.   |
| 280) ST | 143 | "    | 5 m   | "       |
| 281) ST | 142 | "    | 9 m   | "       |
| 282) ST | 141 | "    | 3 m   | "       |

|         |     |      |      |                 |
|---------|-----|------|------|-----------------|
| 283) ST | 140 | nach | 4 m  | Amphib          |
| 284) ST | 139 | "    | 3 m  | "               |
| 285) ST | 138 | "    | 7 m  | "               |
| 286) ST | 137 | "    | 8 m  | "               |
| 287) ST | 136 | "    | 4 m  | "               |
| 288) ST | 135 | "    | 6 m  | "               |
| 289) ST | 134 | "    | 2 m  | "               |
| 290) ST | 133 | "    | 8 m  | "               |
| 291) ST | 132 | "    | 4 m  | Amphib (125 NN) |
| 292) ST | 131 | "    | 2 m  | "               |
| 293) ST | 130 | "    | 10 m | "               |
| 294) ST | 129 | "    | 7 m  | "               |
| 295) ST | 128 | "    | 2 m  | "               |
| 296) ST | 127 | "    | 2 m  | "               |
| 297) ST | 126 | "    | 6 m  | "               |
| 298) ST | 125 | "    | 3 m  | "               |
| 299) ST | 124 | "    | 3 m  | "               |
| 300) ST | 123 | "    | 17 m | "               |
| 301) ST | 122 | "    | 1 m  | "               |

|         |     |         |             |
|---------|-----|---------|-------------|
| 302) ST | 121 | nach 6m | Amphib.     |
| 303) ST | 120 | " 13m   | "           |
| 304) ST | 118 | " 5m    | "           |
| 305) ST | 118 | " 8m    | Gneis       |
| 306) ST | 117 | " 9m    | "           |
| 307) ST | 116 | " 3m    | Gneis (Weg) |
| 308) ST | 115 | " 5m    | Gneis       |
| 309) ST | 114 | " 6m    | "           |
| 310) ST | 113 | " 6m    | "           |
| 311) ST | 112 | " 3m    | "           |
| 312) ST | 111 | " 7m    | "           |
| 313) ST | 110 | " 4m    | "           |
| 314) ST | 109 | " 5m    | Amph.       |
| 315) ST | 108 | " 8m    | "           |
| 316) ST | 107 | " 5m    | "           |
| 317) ST | 106 | " 3m    | "           |
| 318) ST | 105 | " 10m   | Gneis       |
| 319) ST | 104 | " 16m   | "           |

dazwischen Gneis - nicht beprobbare!

|                              |     |          |         |
|------------------------------|-----|----------|---------|
| 320) ST                      | 103 | nach 13m | Gneis   |
| 321) ST                      | 102 | " 7m     | "       |
| 120/90.                      |     |          |         |
| 322) ST                      | 101 | nach 7m  | Gneis   |
| 323) ST                      | 100 | " 2m     | "       |
| 324) ST                      | 098 | " 8m     | "       |
| 325) ST                      | 098 | " 3m     | "       |
| Profil 30m nach 1/E verlegt. |     |          |         |
| 326) ST                      | 097 | nach 6m  | Gneis   |
| 327) ST                      | 096 | " 4m     | "       |
| 328) ST                      | 095 | " 10m    | Amphib. |
| 329) ST                      | 094 | " 6m     | Gneis   |
| 330) ST                      | 093 | " 5m     | "       |
| 331) ST                      | 092 | " 5m     | "       |
| 332) ST                      | 091 | " 2m     | "       |
| 333) ST                      | 090 | " 7m     | "       |
| 100/51 NE.                   |     |          |         |
| 334) ST                      | 089 | " 2m     | Gneis   |
| 335) ST                      | 088 | " 5m     | "       |
| 336) ST                      | 087 | " 5m     | Gneis ? |

|         |     |         |                     |
|---------|-----|---------|---------------------|
| 337) ST | 086 | nach 3m | Amphib <sup>o</sup> |
| 338) ST | 085 | " 2m    | Greis               |
| 339) ST | 084 | " 13m   | Amph.               |
| 340) ST | 083 | " 2m    | "                   |
| 341) ST | 082 | " 3m    | Amph. ?             |
| 342) ST | 081 | " 8m    | Amphib.             |
|         |     | nach 7m | Beech               |
| 343) ST | 080 | " 5m    | Amph. Greis         |
| 344) ST | 079 | " 3m    | Amph.               |
| 345) ST | 078 | " 6m    | Greis               |
| 346) ST | 077 | " 6m    | "                   |
| 347) ST | 076 | " 4m    | Amph.               |
| 348) ST | 075 | " 3m    | "                   |
| 349) ST | 074 | " 10m   | "                   |
| 350) ST | 073 | " 5m    | Greis (Linse)       |
| 351) ST | 072 | " 2m    | Amph.               |
| 351) ST | 071 | " 3m    | "                   |
| 352) ST | 070 | " 6m    | " (Gipfel)          |
| 353) ST | 069 | " 6m    | Greis               |

|         |     |                                        |                  |
|---------|-----|----------------------------------------|------------------|
| 354) ST | 068 | nach 2m                                | Greis            |
| 355) ST | 067 | " 4m                                   | "                |
| 356) ST | 066 | " 2m                                   | Greis 103/73 NE  |
| 357) ST | 065 | " 8m                                   | Amph.            |
| 358) ST | 064 | " 6m                                   | "                |
| 359) ST | 063 | " 5m                                   | "                |
| 360) ST | 062 | " 4m                                   | "                |
| 361) ST | 061 | " 7m                                   | "                |
| 362) ST | 060 | " 6m                                   | "                |
| 363) ST | 059 | " 8m                                   | "                |
| 364) ST | 058 | " 5m                                   | Greis? (schliff) |
| 365) ST | 057 | " 5m                                   | Amph.            |
| 366) ST | 056 | " 4m                                   | "                |
| 367) ST | 055 | " 3m                                   | "                |
|         |     | nach 28m                               | Seeufer.         |
|         |     | See ca 40 m breit (vor der Baumgrenze) |                  |
| 368) ST | 054 | nach 40m                               | Amph.            |
| 369) ST | 053 | " 6m                                   | "                |
| 370) ST | 052 | " 6m                                   | "                |



| ST   | Code   | Depth    | Material    |
|------|--------|----------|-------------|
| 371) | ST 051 | nach 10m | Amphib.     |
| 372) | ST 050 | " 7m     | "           |
| 373) | ST 049 | " 5m     | "           |
| 374) | ST 048 | " 6m     | "           |
| 375) | ST 047 | " 10m    | "           |
| 376) | ST 046 | " 5m     | "           |
| 377) | ST 045 | " 3m     | "           |
| 378) | ST 044 | " 3m     | "           |
| 379) | ST 043 | " 6m     | "           |
| 380) | ST 042 | " 4m     | "           |
| 381) | ST 041 | " 3m     | "           |
| 382) | ST 040 | " 3m     | "           |
| 383) | ST 039 | " 3m     | "           |
| 384) | ST 038 | " 6m     | "           |
| 385) | ST 037 | " 6m     | "           |
| 386) | ST 036 | " 6m     | " 126/70 NE |
| 387) | ST 035 | " 5m     | Amphib.     |
| 388) | ST 034 | " 5m     | "           |

Nach 32m ohne Aufschlags

| ST   | Code   | Depth      | Material     |
|------|--------|------------|--------------|
| 389) | ST 033 | nach 1m    | Gneis        |
|      |        | K=12/68 NW |              |
| 390) | ST 032 | nach 1m    | Amph ?       |
| 391) | ST 031 | " 9m       | Gneis        |
| 392) | ST 030 | " 6m       | "            |
| 393) | ST 029 | " 2m       | "            |
| 394) | ST 028 | " 1m       | Amph         |
| 395) | ST 027 | " 8m       | Gneis        |
| 396) | ST 026 | " 3m       | Amph.        |
| 397) | ST 025 | " 5m       | Gneis        |
| 398) | ST 024 | " 7m       | "            |
| 399) | ST 023 | " 4m       | "            |
| 400) | ST 022 | " 4m       | " 134/28 SW. |
| 401) | ST 021 | " 5m       | Gneis        |
| 402) | ST 020 | " 2m       | "            |
| 403) | ST 019 | " 5m       | "            |
| 404) | ST 018 | " 3m       | "            |
| 405) | ST 017 | " 1m       | "            |

K1 = 66/42 SE

K3 = 74/68 NW

K2 = 7/73 W

S = 122/50 NE

|      |        |         |     |
|------|--------|---------|-----|
| 406) | ST 016 | nach 9m | Wie |
| 407) | ST 015 | 3m      | Grü |
| 408) | ST 014 | 6m      | "   |
| 409) | ST 013 | 5m      | "   |
| 410) | ST 012 | 5m      | "   |
| 411) | ST 011 | 2m      | "   |
| 412) | ST 010 | 10m     | "   |
| 413) | ST 009 | 5m      | "   |
| 414) | ST 008 | 5m      | "   |
| 415) | ST 007 | 6m      | "   |
| 416) | ST 006 | 6m      | "   |
| 417) | ST 005 | 4m      | "   |
| 418) | ST 004 | 4m      | "   |
| 419) | ST 003 | 2m      | "   |
| 420) | ST 002 | 5m      | "   |
| 421) | ST 001 | 2m      | "   |

Referenzpunkt!

Gut: das Profil, oberhalb des  
Sees Svartjern.



Geologische Untersuchung im Ostfoldgebiet

Norwegen 80

vom 13.08. bis 13.10. 1980

Stephan Peters



## Inhaltsverzeichnis

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Allgemeines.....                                                  | S1  |
| 2. Lagerungsverhältnisse.....                                        | S2  |
| 3. Beschreibung der makroskopisch unterscheidbaren Gesteinseinheiten |     |
| 3.1. Quartär.....                                                    | S4  |
| 3.2. Gneisbeschreibungen                                             |     |
| 3.2.1. Amphibolite.....                                              | S5  |
| 3.2.2. Quarzitisches Gneisserie.....                                 | S6  |
| 3.2.3. Übergangsgneis.....                                           | S8  |
| 3.2.4. Großaugengneis.....                                           | S9  |
| 3.2.5. Wechselgneisserie.....                                        | S9  |
| 3.2.6. Idiomorpher Quarz Gneis.....                                  | S10 |
| 3.2.7. Migmatitischer Gneis.....                                     | S11 |
| 3.3. Gänge und deren Mineralisierungen.....                          | S11 |
| 4. Scheelitvererzungen.....                                          | S12 |
| 5. Liste der Proben mit RH-Werten.....                               | S13 |
| 6. Anhang                                                            |     |
| 6.1. TK 1:50000 und zwei Deckblätter                                 |     |
| 6.2. GK 1:10000 und ein Deckblatt                                    |     |

Geologische Untersuchung im Østfoldgebiet, Norwegen

vom 13.08. bis 13.10.1980

Stephan Peters

Das Arbeitsgebiet liegt 14 km nördlich von Sarpsborg, nordwestlich des Mingevatnet siehe TK 1:50000 im Anhang. Bei den dort auftretenden Gesteinen handelt es sich um praekambrische Gneise, die zu dem Dalslandium gerechnet werden. Etwa genauso alt ist laut radio-metrischen Messungen der südlich angrenzende Iddefjord-Granit, der sich ebenso wie die Gneise über die schwedische Grenze weiter nach SE verfolgen läßt.

Die Effektivität unserer Arbeit krankte (a) an verschiedenen technischen und (b) an persönlichen Schwierigkeiten.

a) Die Unterkunft bot für sechs Leute zu enge räumliche Verhältnisse. Ein vom Wohnort 40 km entferntes Kartiergebiet. Aus der Entfernung resultierte eine zeitliche Einengung des Tagesablaufs. Unter anderem mußte auch das Trinkwasser zu den Geschäftszeiten in Kanistern beschafft werden. Die Unzugänglichkeit des Kartiergebietes, 16 Jahre alte topographische Karten, d.h. kein vollständig erfäßtes Wegnetz; ausgedehnte Moorgebiete; überdurchschnittlicher Niederschlag.

b) Unerfahrenheit des Verfassers mit Metamorphiten und deren Bearbeitung.

Während der ersten 8 Tage wurde durch weiträumige Übersichtsbegehungen die Lage des zu untersuchenden Amphibolitkörpers festgestellt. Danach wurden um ihn herum senkrecht zum Streichen der Gneise drei Kartiergebiete bestimmt, die geologisch untersucht (kartiert) werden sollten. Kartiert wurde auf Karten 1:5000 mit 5 m Isohypsen. Für die Meßwerte wurde ein Gefügekompant (360°) der Marke Freiberg verwendet. Es wurde keine Korrektur vorgenommen. Der Gebietsmittelpunkt liegt ungefähr bei 11° 05' 30" östlicher Länge und 59° 23' 00" nördlicher Breite.

Mein Kartiergebiet wird durch die Eckpunkte mit den RH-Werten

A. RH: 16650/153600

B. RH: 17865/151760

C. RH: 23850/157055

D. RH: 21300/159090



begrenzt. Der tiefste Punkt liegt 64 m UNN RH: 17400/152100 ;  
der höchste Punkt liegt 217 m UNN RH: 19500/154020.

## 2. Lagerungsverhältnisse

Die Gesteine des Kartiergebietes bestehen im wesentlichen aus Gneisen und Amphiboliten. Makroskopisch ist meist eine unterschiedlich deutlich ausgeprägte Textur zu erkennen, die auf den Wechsel von hellen und dunklen (grauen) Bändern zurückzuführen ist. Diese Bankung wird als eine Art Schichtung gedeutet. Der zugrunde liegende Materialwechsel in den Gesteinen ist im mm-cm-m-Bereich zu beobachten. Er tritt auch in den Amphiboliten auf. In die Gneistextur eingeschaltete Amphibolitbänder wurden vereinzelt als Materialwechsel gedeutet. Mit allen Vorbehalten, lassen sich zwei tektonische Systeme erkennen.

SW

Kartier

NE  
H. Amphibolit

Schematisches Profil: durch die Striche sind die Einfallrichtungen der Gneise entlang des ca. 8 km langen Profils wiedergegeben.

Im nördlichen Teil des Kartiergebietes in näherer Umgebung des Amphibolitkörpers handelt es sich entweder um eine Synform deren Nordflügel überkippt ist, oder um eine entsprechend gelagerte Antiform. Aufgrund von AC parallelen Störungen treten Versätze der Segmente untereinander auf, die teilweise auch um ihre B-Achse rotiert zu sein scheinen. (siehe Profil im Anhang- Anlage 7)

Das Relief, welches entlang solcher Störungen meist ein langgestrecktes Tal bildet, ist oft durch zwei steile Hänge (Wände) begrenzt. Es konnte auch entlang BC eine Verwerfung nachgewiesen werden. In diesem nördlichen Bereich treten auch zahlreiche AC (18) parallele Pegmatite und, oder Pegmatoide auf.

Der weitere Verlauf des Amphibolitkörpers im NW wird deutlich unklarer. Das scheinbar sporadische Auftreten von Amphiboliten mit teilweise recht großen Ausstrichsbreiten läßt zur Zeit keine klare Lagerung erkennen. Hypothetisch könnte es sich um einen flachlagernden leicht gewellten Amphibolitkörper handeln. Bemerkenswert ist hierbei der zu beobachtende makroskopische Unterschied in den Amphiboliten. In wie weit der oder die Amphibolitkörper lateral auskeilen oder sich verzahnen, läßt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht sagen.

Im Südwesten des Kartiergebietes tritt eine neue Serie von Gneisen auf, die Wechselserie. Die Ausstrichbreite beträgt im Osten ca. 600 m und im Westen weitet sie sich bis auf ca. 1200 m

aus. Diese Serie ist außerordentlich stark verfaltet.

z.B. Skizze südwestlich des Kōlamyrs RH : 17070/153700

Die Streichrichtung der Aufschluswand ist  $15^\circ$

Messwert des S-Gefüges an Punkt 1 95/80 SW.



Südlich daran grenzen die Gneise, die als Charakteristikum idiomorph ausgebildete Quarze aufweisen. Nach den tektonischen Messwerten müßten die Gneise der Wechselserie den anderen Gneisen auflagern. Im unmittelbaren Kontakt aber scheint die Wechselfolge die südlichen Gneise zu unterlagern.

Zwischen dem Hauptamphibolitkörper und der Wechselgneisserie liegt die quarzitische Gneisserie. Sie unterlagert im Norden den Südteil des Hauptamphibolits und bildet bis zum Südrand des Kollens eine immer flacher werdende Gneisserie. Der Übergangsgneis, der in diesem Teil in die quarzitische Gneisserie ohne erkennbare Diskordanz eingeschaltet ist, dürfte zumindest mit diesem Teil der quarzitischen Gneisserie genetisch eng verbunden sein.

Südlich des Kollens schließt sich eine Zone an, die durch sehr starke Beanspruchung gekennzeichnet ist. Hier treten Schollen von unterschiedlichen Gneistypen auf. Neben einer Pegmatitgrube befindet sich ein mächtiger Lamprophyr in diesem Gebiet. Es treten größere Areale von regellosen im om-Bereich grobkristallinen Gesteinen auf, die eine granitische Zusammensetzung besitzen. An einigen Stellen sind diese Gesteine wieder an scharfen Kontakten von Pegmatiten durchtrennt, die eine noch gröbere Kristallausbildung aufweisen. Südlich dieser Zone, die eine Ausstrichbreite von etwa 500 m besitzt, schließt sich wieder eine einheitlichere Gneiszone an. Sie grenzt im Süden an die Wechselgneisserie an und scheint diese zu überlagern. Die Gneise streichen relativ einheitlich mit  $130^\circ$



Im Süden dreht die Streichrichtung auf 90°. Generell fällt die Textur der Gneise nach NNW ein. Bei einigen nach Süden fallenden Gneisbereichen scheint es sich um spezialgefaltete oder andere kleinräumigere Lagerungsverhältnisse zu handeln.

#### Quartär:

Die Morphologie des Kartiergebietes ist durch die Eiszeit geprägt. Die Rundhöcker und der in den Talwänden verbreitete Gletscherschliff sind eindeutige Zeugen. Besonders im Süden haben die Berge die charakteristische Rundhöckerform. Nach Norden bilden sie einen flachen Hang und die Südseite ist relativ steil. Nach Abtauen der Eismassen hat das Gelände zum größten Teil unter dem Meeresspiegel gelegen. Die augenblickliche Hebungsrate beträgt 4 mm/a; die Gesamthebung seit der Würm-Vereisung liegt laut R. Brinkmann bei ca. 150 m. Man findet an verschiedenen Stellen im Gelände einen grauen Ton, teilweise mit eingeschwemmten Pflanzenteilen. Diese Fundstellen liegen alle ungefähr gleich hoch  $\approx 115$  m üNN. Die Erosion hat, durch die relativ hohe Hebungsrate, zunächst durch Abrasion, dann mit Denudation, stark an dem Relief gearbeitet. Man kann z.B. an den Gletscherschliffen auch feststellen, daß die Erosion sehr unterschiedlich gearbeitet hat:

- a) Der Gletscherschliff ist an den Talrändern teilweise zusedimentiert.
- b) Die Erosion hat weitergearbeitet, sodaß der geschliffene Fels nicht mehr mit dem Talboden abschließt. Zahlreiche Moore durchziehen das Gebiet oft entlang der Täler. An den Kreuzungsstellen zweier Täler kommt es zur Bildung von Moorseen.

Auf den flachen Höhenrücken kommt es auch öfter mangels Entwässerung zu flächenhaften Moorbildungen. An zwei Punkten RH 18870/154190 RH 21295/156085 befinden sich an Talrändern kleine, geschichtete Grobsand- und Kiesvorkommen.

## 3.2. Gesteinsbeschreibungen

### 3.2.1. Amphibolite

Nach Streckeisen ist ein Amphibolit ein Gneis, der mehr als 20% Amphibole enthält. Im Sommer 80 wurden aber alle metamorphen Basite und Ultrabasite unter dem Arbeitsnamen 'Amphibolit' zusammengefaßt. Es handelt sich sowohl um Gänge, Bänder (s-parallel) als auch um mächtigere Körper. Die Erscheinungsvielfalt des Amphibolits resultierte aus verschiedenen Parametern. 1. Die Zahl verschiedener Mineralkomponenten und deren prozentualer Volumenanteil. 2. Die Verteilung der Komponenten im Gestein, ob feinverteilt, als Nester oder Adern u.s.w. . 3. Die farbliche Erscheinung und die unterschiedlichen Korngrößen und deren Kombinationen. Eine weitere Varietät ein und des gleichen Amphibolits ist bei tektonischer Beanspruchung beobachtet worden. So zum Beispiel in der Umbiegungszone einer Kleinfalte, in der der Amphibolit eine Lagentextur erhält. Die Mineralkörner sind in der Umbiegungszone eingeregelt und kleiner als an einer von dieser Zone weiter entfernten Stelle. Der größte Teil des Hauptamphibolits wird aus einer regellosen Anhäufung von Amphibolen und anderen Mineralen gebildet. Makroskopisch überwiegen die Amphibole bei weitem. Als andere Bestandteile treten Feldspat, Quarz und Biotit auf. Wird der Feldspatanteil größer tritt er öfter in zusammenhängenden Schlieren auf. In der südlichen Kontaktzone des Hauptamphibolits zu den Gneisen nimmt der Anteil der Amphibole in dem Gneis kontinuierlich ab, so daß eine klare Trennung zwischen beiden nicht zu ziehen ist. Dies betrifft den Bereich nördlich von Tangen. In dem Gebiet nordöstlich von Langebråte treten neben den bereits beschriebenen Gneisen noch weitere Typen auf. Ein sehr grobkristalliner Typ ist aus hellgrünlich schimmernden, zentimetergroßen Amphibolen aufgebaut, die in einer Feldspatgrundmasse schwimmen. Zwei weitere Gesteinstypen, die scheinbar nur aus Amphibolen bestehen, stehen dort an. Es handelt sich einmal um einen ganz dichten, feinkristallinen, schweren Amphibolit und um einen fein- bis mittelkristallinen, dunklen Amphibolit. Zwischen Tangen und Rådal tritt entlang einer Störung öfter ein sehr feines, dichtes, grünliches Gestein auf, das auch makroskopisch Vererzungen in Form von Kiesen zeigt. Als einziges erkennbares Mineral treten hier bis zu Zentimeter große Quarzkristalle auf. Auf Klüften zeigt es eine orange bis rostrote Verwitterungsfarbe. Die bis zu 2mm breite Verwitterungsrinde weist in Punkten verteilt ebenfalls diese Farbe auf. Die Amphibolitbänder sind meist

feinkristallin und weisen Granataggregate auf, die besonders groß sind wenn das Band durch Kleinfalten stark beansprucht ist. 600 m südlich vom Rusviktjern in der nördlichen Hauptamphibolitzone kann man einen Materialwechsel innerhalb des Amphibolits beobachten. In diesem Aufschluß tritt auch eine 80 cm mächtige Gneislage parallel zu dem beobachteten Materialwechsel auf. HR: 21840/157130

Foto N 80 V00



Amphibolit

Gneis

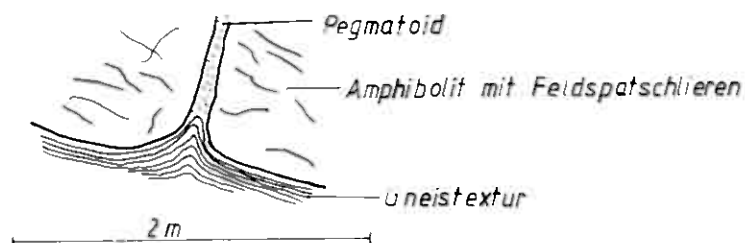
granathaltiger Amphibolit

Amphibolit mit Feldspat -  
schlieren

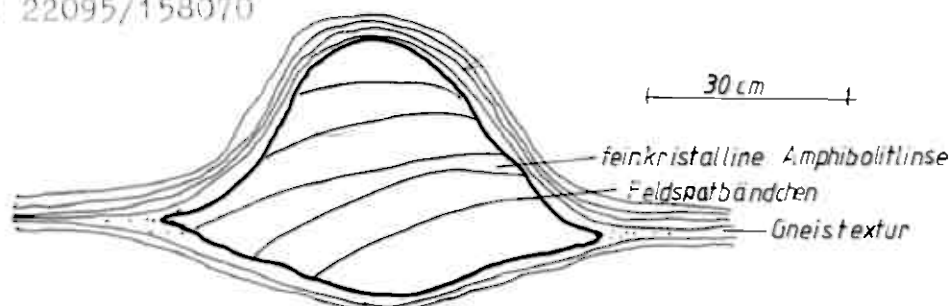
### 3.2.2. Quarzitische Gneisserie

Unter diesem Arbeitsnamen sind verschiedene Gneistypen zusammengefaßt, da es noch nicht möglich war diese Gneisserie (n) an Hand von spezifischen Merkmalen zu gliedern. Im Folgenden werden einige auffällige Gefügemerkmale mit ihrem regionalen Auftreten aufgeführt. Nördlich an den Hauptamphibolitkörper schließt sich eine mit 300 m Ausstrichbreite aufgeschlossene Gneisserie an. Sie ist durch einen hohen Quarzgehalt sehr zäh. Die Textur ist durch dünne, lang aushaltende Biotitlagen gekennzeichnet. Der Abstand dieser Lagen schwankt zwischen 3 mm und 5mm, ist aber sehr einheitlich ausgebildet. Der Gneis spaltet bevorzugt entlang dieser Biotitlagen, wobei der einheitliche Glanz der Biotitblättchen die flächenhafte Verbreitung derselben deutlich macht.

Diese Biotitlagen, die selten dicker sind als 0,3 mm, trennen ein relativ gleichmäßiges Gemisch aus mittel- bis grobkristallinen Quarzen und Feldspäten, wobei mengenmäßig der Quarz in den Vordergrund tritt. Deutlich ist der Schwarz-Weiß-Kontrast in der Textur dieses Gneises, dessen Farbe manchmal einen Grünstich bekommt. Stellenweise tritt eine starke Spezialfaltung auf, bei der die Textur aber durchhält. In diesem Gneispaket treten hin und wieder Amphibolitkörper auf, die bezüglich ihrer Lage keinen erkennbaren Zusammenhang zu besitzen scheinen. Die Größe schwankt von m<sup>3</sup> bis (20 m)<sup>3</sup>. Der Gneis zeigt in dem unmittelbaren Kontakt zu den Amphibolitkörpern deutliche Veränderungen.  
z.B. RH: 21930/157685



Der Amphibolit selbst zeigt eine grobkristalline Struktur, die mit feinen, hellen Feldspäten in den Zwickeln der Hornblende-kristalle durchsetzt ist. Scheelitvererzungen wurden in diesem Gneis auf Klüften gefunden. Nördlich daran schließt sich ein, durch sehr starke Spezialfaltung gekennzeichnete Gneis an. Ein sinnvoller Meßwert war hier kaum zu nehmen; die ungefähre Streichrichtung paßt sich den angrenzenden Gneisen mit ca. 130° an. Die Struktur ist durch ein gewundenes, einfingerndes, grobkristallines Leukosom, das bis zu maximal 1 m mächtig wird, stark gestört. Der Gneis selbst weist von einer feinen, plattigen, quarzitischen Struktur bis zu einer Textur, die durch 3 cm dicke Lagen von einem Gemisch aus 0,5 cm großen Feldspat- und Quarzkristallen und sehr dünnen Biotitlagen gebildet wird, sämtliche Erscheinungsbilder auf. In dem nördlichen Teil dieses Gneises wurden an drei Stellen grobkristalline Amphibolitkörper gefunden, in deren Umgebung ein Amphibolitlinsenzug entdeckt wurde.  
RH: 22095/158070





Diese Linsen haben einen hellgrünen, sehr feinen, makroskopisch nicht erkennbaren Chemismus. Es war nur eine höhere Dichte gegenüber dem Nebengestein festzustellen. Zwischen den zuletzt beschriebenen Gneisen und dem nordöstlichen Teil der quarzitischen Gneisserie liegt der Übergangsgneis. Die nordöstliche Ecke des Kartiergebietes wird durch eine weitere Varietät der auch hier unterschiedlich ausgebildeten quarzitischen Gneisserie gebildet. Von hellgrau, quarzitisch bis zu grobkristallinen Quarz- und Feldspatlagen ist auch hier alles vertreten. Auffällig ist die Erscheinung, daß unregelmäßig begrenzte Quarzaderchen von 2 mm bis 5 mm Mächtigkeit s-parallel auftreten, die besonders bei nasser Oberfläche eine bläuliche Färbung zeigen. Auch hier treten Pegmatite auf (bis 20 cm). Eine Vererzung ist sehr häufig zu beobachten, sie tritt sowohl s-parallel als auch im Zentrum von ca. 5-10 cm mächtigen Quarzgängen, die den Gneis durchschlagen, auf. Bei der Vererzung handelt es sich um Pyrit und andere, zur Zeit noch nicht identifizierte, durchweg goldig glänzende Kiese. Weiter im Nordosten, außerhalb der Kartiergebiete, geht diese Serie in einen saiger stehenden hellgrauen Bändergneis über, dessen Textur durch hell- und dunkelgraue Bänder von 0,5 cm bis 2 cm Dicke, die nicht scharf von einander getrennt sind, gebildet wird. Südlich des Hauptamphibolits bis zum Kollen sind Amphibolitkörper nur an einer Stelle in der quarzitischen Gneisserie gefunden worden. Dabei handelt es sich um ein 50 cm breites s-paralleles Boué feinkristalliner und biotitreicher. Nördlich der Wechselgneisserie im Süden des Kartiergebietes ist die quarzitische Gneisserie einheitlich aufgebaut. Eine grobkristalline Textur ist lagenweise durch Granate angereichert. Amphibolitlagen treten nur sehr vereinzelt und nie mächtiger als 5 cm auf. Es trat noch ein feinkristalliner etwas quarzitischerer Bereich hervor. Nähere Untersuchungen dieses Bereiches sind für Sommer 81 geplant.

### 3.2.3. Übergangsgneis

Es handelt sich um einen quarzitischen Bändergneis, der eine sehr feine hellgraue Grundmasse besitzt. Die einheitlich wirkende Textur ist durch extrem dünne Biotitlagen gegliedert, die dem Betrachter erst auffallen, wenn der Gneis entlang dieser Lagen

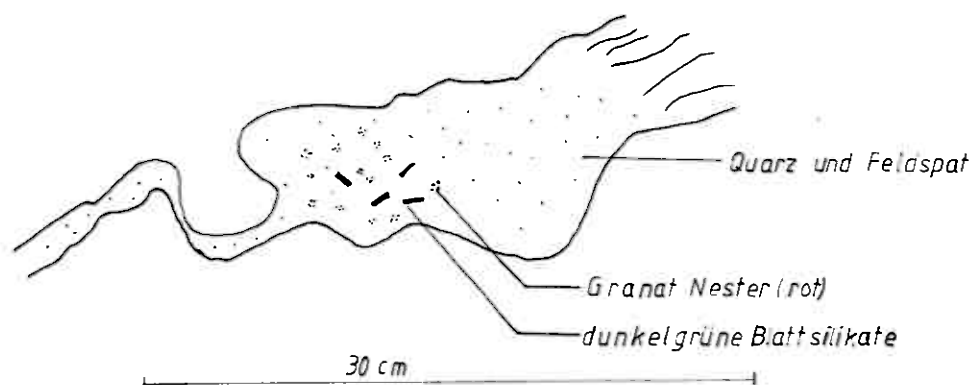
spaltet. In dem Gneis treten Feldspatidioblasten in Augenform auf, die selten größer als 1,5 cm werden. Ohne sichtbare Ordnung sind grüne, kugelige, silikatische Kristallaggregate unterschiedlicher Größe in der Textur verteilt. Es dürfte sich um Umwandlungen (z.B. Chloritisierungen) von Granaten handeln. \*

#### 3.2.4. Großaugengneis

Dieser Gneis wurde bisher nur auf der Spitze des Helleasen gefunden. Charakteristisch sind Feldspatidioblasten von drei mal fünf Zentimeter, die bei geeignetem Anschliff durch die Erosion mit einer entsprechend großen Kristallfläche auffallen. Die zu beobachtenden Entmischungslamellen in den Feldspäten weisen auf eine heterogene Zusammensetzung hin. Die Textur des Gneises ist stark verfaltet und durch Sprossung von Quarzen und Feldspäten (0,5 cm bis 1 cm) gestört, aber nicht durchtrennt. Die angetroffene Mächtigkeit dieses Gneises liegt bei etwa 30 m.

#### 3.2.5. Wechselgneisserie

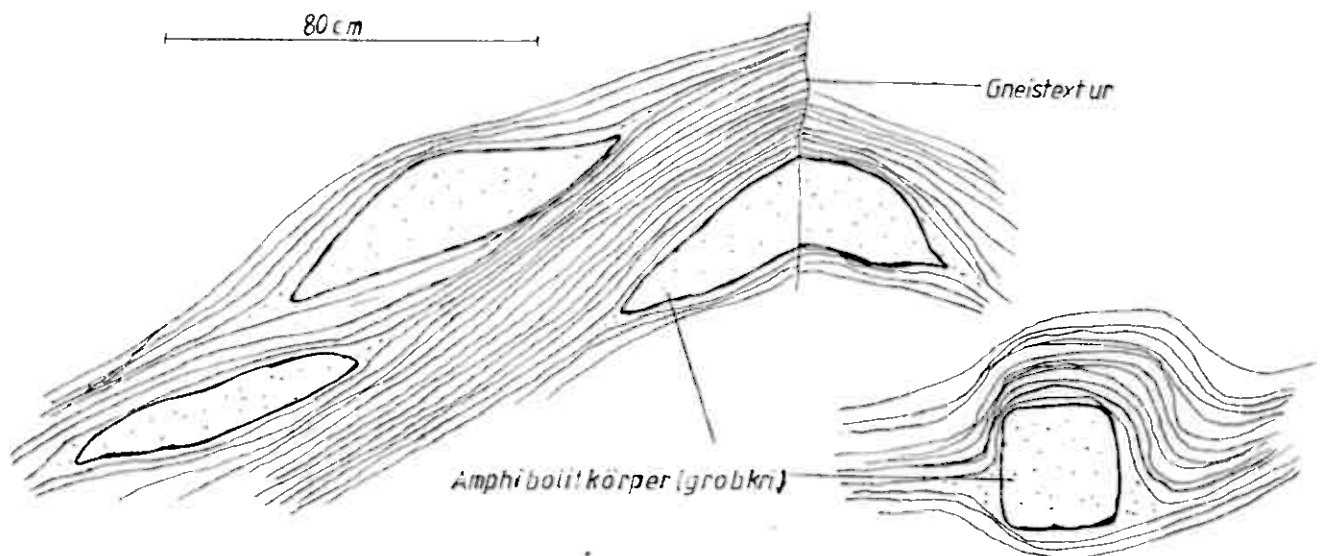
Ein Wechsel von Amphibolitbändchen verschiedenster Mächtigkeit bis zu kartierbaren Amphibolitkörpern und Gneisen bildet diese Serie. Der Gneis, in dem diese Amphibolite auftreten, hat eine charakteristische hellgraue Farbe und ist meist sehr grobkristallin. Die erkennbaren Bestandteile sind auch hier Quarz, Feldspäte, Glimmer und Granate. Im südwestlichsten Teil des Kartiergebiets tritt an Stelle des grobkristallinen Gneises häufig ein feiner quarzitischer Gneis auf. Im Kontakt mit dem quarzitischen Gneis liegt der Amphibolit manchmal diskordant bezüglich der Textur im Gneis. Nördlich von Skivdal scheint die Aufschmelzung dieser Serie am weitesten fortgeschritten zu sein. Die Amphibolitkörper (m<sup>3</sup>) dort scheinen in einer grobkristallinen Masse (Leukosom) zu schwimmen. Die Aufschmelzung macht sich an der Textur des Gneises durch Sammelkristallisation bemerkbar.



### 3.2.6. Idiomorpher Quarz Gneis

Der südlichste von Ost nach West verlaufende Höhenzug (Kuernhusåsen, Helleåsen, Skolehusåsen) wird aus einem flach nach NNW einfallenden Gneis gebildet, der durch seine gute Klüftung auffällt. Der so in sehr große Blöcke zerteilte Gneis weist auf Klüften und s-parallelen Flächen idiomorph ausgebildete Feldspat- und Quarzkristalle auf (cm-Bereich). Der Quarz wurde mit sechseckigen Umrissen auch in Feldspateinkristallen gefunden. Die in diesem Gneis angetroffenen Pegmatite zeigen keinen scharfen Kontakt, sondern fignern teilweise in die Gneistextur ein.

z.B.: Ein 0,80m - 1m mächtiger, auf 20m aufgeschlossener Pegmatit, der hauptsächlich aus Feldspat und Quarz besteht, und alle Kristallgrößen gemischt aufweist. Es treten 10 - 20 cm große Feldspatkristalle, in denen der Quarz als glasklarer Idiomblast auskristallisiert ist, auf. Diese großen Feldspatkristalle liegen nun in einer Grundmasse vor, die aus zentimetergroßen Kristallen besteht. Bei dem auftretenden Glimmer handelt es sich um hellgrünliche Glimmer (Muskovite), die aber nie größer als 2 cm sind. In diesem Gneis treten auch grobkristalline Amphibolitlinsenzüge auf (Boudinage). Diese Linsen sind geschlossene räumliche Körper, deren Längsachse ungefähr Nord Süd verläuft. Die größte Dehnung ist dem nach in ostwestlicher Richtung erfolgt. Z.B. Aufschluß 18410/152360 RH. Die Gesamtmächtigkeit des beobachteten Linsenzuges ist ca. 5 m. Die Amphibolitkörper liegen nicht innerhalb ein und derselben Gneistextur sondern die Textur verläuft schräg zu den Längsachsen der Amphibolitkörper. Innerhalb des Linsenzuges fiel ein quadratisch angeschnittener Amphibolitkörper auf.



### 3.2.7. Migmatitischer Gneis

Dieses ist ein rötlicher, sehr homogener Gneis, dessen Textur nur noch in Form von leicht gebogenen Biotitflächen vorliegt. Die dünnen Biotittäfelchen, die nie größer als 4 cm werden, sind wirr verteilt und geben dem Gneis eine reliktsche, flaserige Struktur. Granate in allen Größen bis maximal 0,8 cm treten häufig auf und sind meist mit dem Biotit vergesellschaftet. Während die Quarze selten größer als 5 mm werden, sind die Fwldspäte meist zwischen 0,5 und 1 cm groß. Der Gneis ist so charakteristisch und homogen, daß man ihn bereits mit einem Handstück identifizieren kann.

### 3.3. Gänge und deren Mineralisierungen

Die in dem Kartiergebiet auftretenden Gänge und Kluftfüllungen weisen unterschiedliche Eigenschaften auf :

- a) Scharfer Kontakt mit dem Nebengestein; 20 - 50 cm mächtig und eine deutliche Gliederung des Füllmaterials zeigend z.B. von außen nach innen : 1. Glimmer (meist Biotit) und Feldspat in einem Gemisch, 2. reiner Feldspat, 3. reiner Quarz.
- b) Kleine Klüfte - 2 cm bis 7 cm -, die an den Kontaktflächen eingeregelter Glimmerkristalle aufweisen. Die Basisfläche der Kristalle ( Muskovit ) liegt senkrecht zu dem Kluftverlauf.
- c) Im mm-Bereich mächtige, alle Schichten durchziehende Epidotklüfte
- d) Geschlungene, bis m-mächtige, in die Gneistextur einfingernde Pegmatit- oder Pegmatoidkörper, die oft auch s-parallel auftreten
- e) Große Pegmatite 4 m mächtig und mehr als 100 m lang aufgeschlossene die zum Beispiel Feldspatkristalle ( m ) enthalten.
- f) Pegmatoide: im s-Gefüge auftretende Blastese von Quarz und Feldspatkristallen (unter anderen), die zu einer unregelmäßigen Ausbeulung der Textur führt.
- g) Ein Lamprophyr im m-Bereich mächtig und mit Kiesvererzungen (z.B. Pyrit,...)
- h) Es wurden helle, sehr feinkristalline, nicht mehr als 20 cm mächtige Aplite beobachtet.

In dem Kartiergebiet befinden sich zwei stillgelegte Pegmatitgruben. In der nördlichen Grube wurde Feldspat abgebaut. Als weitere Mineralien traten auf : Quarz, Biotit als Riemenglimmer, Muskovit, dunkelroter Granat, der teilweise auf der Oberfläche mit Magnetit bestäubt ist. Bei dem Pegmatit östlich von Tangen wurde ein Muskovitkristall (4 cm mit einer Flexur gefunden. In einem der südlichen Pegmatite, die sich alle durch cm große, hellgrüne Blattsilikate auszeichnen, wurde eine Quarzdruse mit einem Resthohlraum beobachtet. Eine zeitliche Einordnung aufgrund dieser und anderer Merkmale ist mangels weiterer Daten noch nicht möglich.



#### 4. Scheelitvererzungen

Nachts wurde mit der UV-Lampe nach dem im UV-Licht hellbläulich leutenden Scheelit gesucht. Häufigstes Auftreten des, makroskopisch mit der UV-Lampe nachweisbaren, Scheelits wurde in den Amphiboliten und dort auf Klüften festgestellt. In den nördlich an den Hauptamphibolit anschließenden Gneisen treten Scheelit mineralisierte Klüfte auf. Im Südosten von Skivdal wurde bei einer routinemäßigen Probenuntersuchung Scheelit auf Klüften festgestellt. Bei dem Aufschluß RH:21920/156635 wurden 2 parallele Züge von sehr feinem, mit dem Auge nicht auflösbaren Material gefunden. Die zwei 1 m mächtigen, fast saigerstehenden Bänke, die in sich keinerlei Struktur erkennen lassen, haben eine hellgrüne Grundfarbe. Sie sind durchzog von wirrliegenden Klüften aus Quarz und Scheelit. Die umlagernden Gneise streichen mit  $130/80^{\circ}$  SW. 100 m nördlich des Parkplatzes zu der Pekmatitgrube an der Straße ist der Verlauf der mit Scheelit mineralisierten Klüfte  $112/75^{\circ}$  S. Bei der Schliffherstellung einer Probe die von einer dieser Klüfte stammt, wurde Flurit beobachtet. Bei dem auf Seite 7 oben beschriebenen Aufschluß tritt eine in die 'Textur' des Amphibolitkörper eingeregelter, 3 cm lange, 2 mm breite, leicht gebogene Scheelitmineralisierung auf.

Ffm, den 8.1.81

Stephan Peters

## 5. Liste der Proben

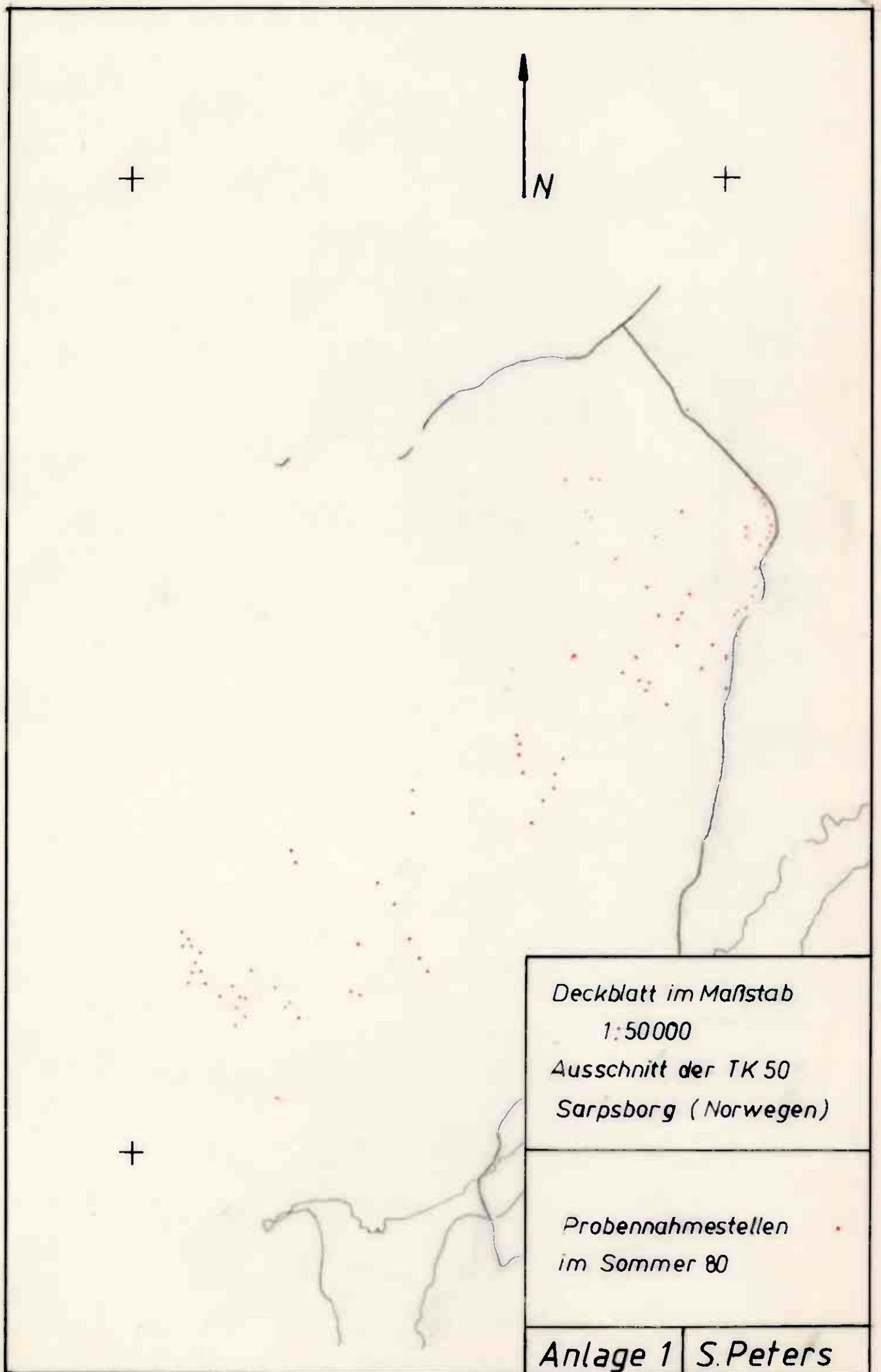
S.  $\hat{=}$  Seite    S:  $\hat{=}$  Ergebnisse einer UV Bestrahlung zur Untersuchung  
auf makroskopisch sichtbare Scheelitvererzung    B.  $\hat{=}$  Beilage  
n  $\hat{=}$  kein Befund

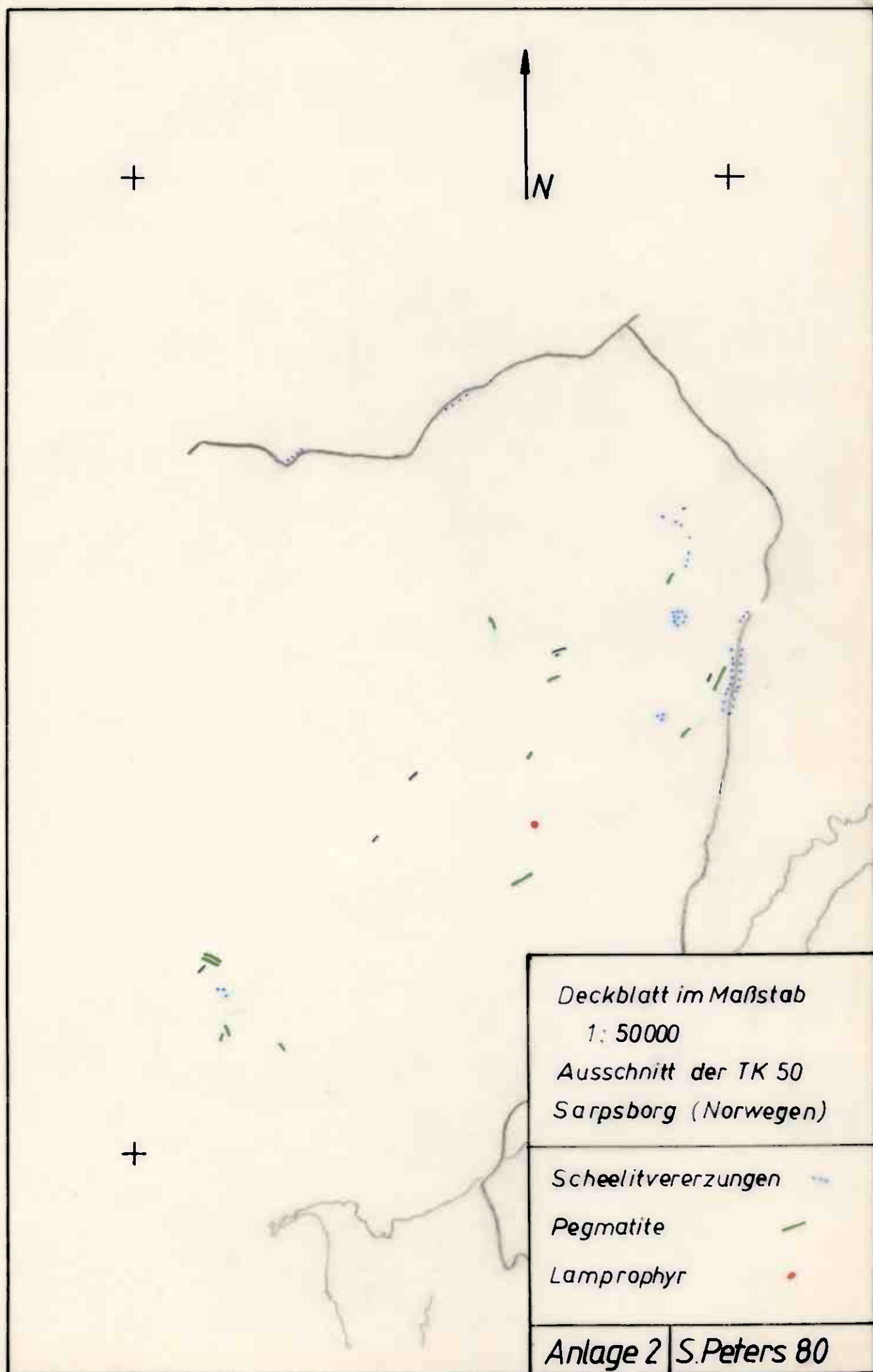
|                                         |                 |                               |              |     |
|-----------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--------------|-----|
| PeII1                                   | RH:20330/155300 | Amphibolitlinse               | S.91         | S:n |
| PeII2                                   | RH:20335/155225 | Augengneis                    | S.91         | S:n |
| PeII3                                   | RH:22645/158745 | Amphibolit fein               | S.96         | S:n |
| PeII4                                   | RH:20800/155270 | Quarzitischer Gneis           | S.92         | S:n |
| PeII5                                   | RH:20690/155100 | Gneis                         | S.92         | S:n |
| PeII6                                   | RH:20630/155000 | Plattengneis                  | S.93         | S:n |
| PeII7                                   | RH:16450/154640 | Lamprophyr                    | S.94         | S:n |
| PeII8                                   | RH:21635/156035 | Amphibolit, fein, grün u. rot | Feldspat S32 | S:n |
| PeII9                                   | RH:19250/155020 | sehr grob                     | S.96         | S:n |
| PeII10                                  | RH:16080/153300 | Amphibolit                    | S.98         | S:n |
| PeII11                                  | RH:17030/153270 | Pegmatit                      | S.99         | S:n |
| PeII12                                  | RH:17145/153420 | Amphibolit                    | S.99         | S:n |
| PeII13                                  | RH:22920/157750 | "                             | S.106        | S:n |
| PeII14                                  | RH:16940/153090 | Pegmatit                      | S.107        | S:n |
| PeII15                                  | RH:16950/153125 | Amphibolit                    | S.107        | S:n |
| PeII16                                  | RH:17050/153210 | "                             | S.108        | S:n |
| PeII17                                  | RH:17200/153020 | Wechselserie                  | S.108        |     |
| S: leuchtet auf einer Begrenzungsfläche |                 |                               |              |     |
| PeII18                                  | RH:17350/153070 | Wechselfolge                  | S.109        | S:n |
| PeII19                                  | RH:20310/155435 | Quarzitische-Gneissserie      | S. 89        | S:n |
| PeII20                                  | RH:17350/152600 | Aplit                         | S.116        | S:n |
| PeII21                                  | RH:17430/152730 | Wechselfolge                  | S.123        | S:n |
| PeII22                                  | RH:17420/152770 | quarzitische Bank             | S.123        | S:n |
| PeII23                                  | RH:17445/152800 | Wechselfolge                  | S.111        | S:n |
| PeII24                                  | RH:17445/152800 | Gang                          | S.123        | S:n |
| PeII25                                  | RH:17490/153210 | Wechselfolge                  | S.127        | S:n |
| PeII26                                  | RH:18005/152705 | "                             | S.127        | S:n |
| PeII27                                  | RH:17875/152420 | Amphibolit                    | S.127        | S:n |
| PeII28                                  | RH:17875/152410 | Quarzit                       | S.127        | S:n |
| PeII29                                  | RH:18485/153040 | Amphibolit                    | S.129        | S:n |
| PeII30                                  | RH:18520/153040 | Quarzitische-Gneissserie      | S.129        | S:n |

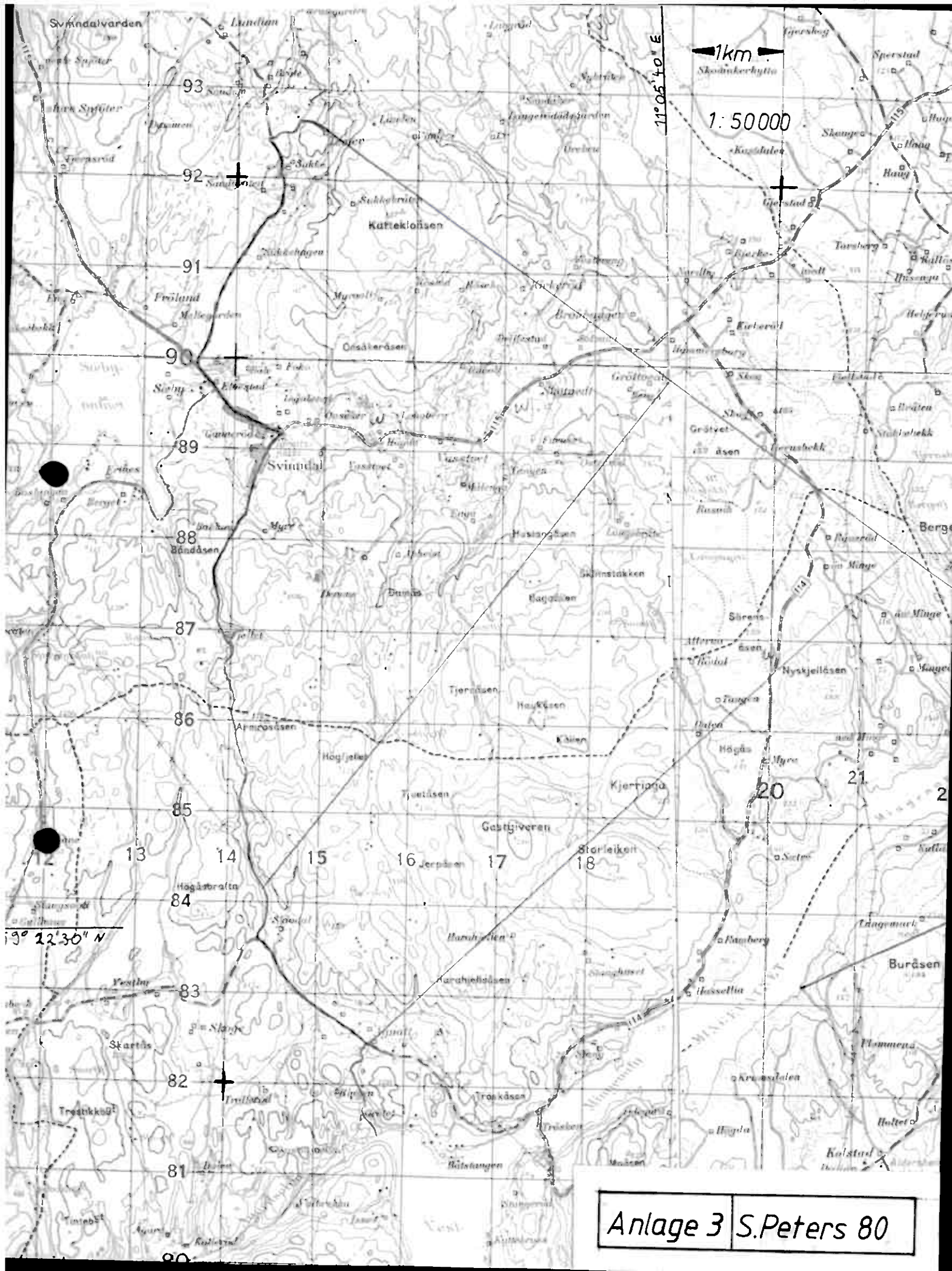
|        |                 |                                |        |       |
|--------|-----------------|--------------------------------|--------|-------|
| PeII31 | RH:18600/153480 | Quarzitische-Gneisserie        | S.211  | S:n   |
| PeII32 | RH:17980/154390 | Gneis                          | S.212  | S:n   |
| PeII33 | RH:17930/154520 | Quarzit                        | S.212  | S:n   |
| PeII34 | RH:22080/157770 | Gneis                          | S.215  | S:n   |
| PeII35 | RH:20900/156570 | "                              | S. 39  | S:n   |
| PeII36 | RH:20220/155630 | Migmatitischer Gneis           | S. 88  | S:n   |
| PeII37 | RH:21780/155830 | Amphibolit                     | S. 218 |       |
|        |                 | S: leuchtet in kleinen Punkten |        |       |
| PeII38 | RH:21985/156910 | Amphibolit                     | S.218  | S:n   |
| PeII39 | RH:21920/156635 | Scheelit Proben                | S.218  |       |
|        |                 | S: leuchtet auf Klüften        |        |       |
| PeII40 | RH:21920/156635 | Amphibolit                     | S.221  | S:n   |
| PeII41 | RH:21710/156720 | Gneis                          | S.222  | S:n   |
| PeII42 | RH:21350/156290 | Amphibolit                     | S.223  | S:n   |
| PeII43 | RH:21440/156390 | Gneis                          | S.223  | S:n   |
| PeII44 | RH:2116 /157780 | Amphibolit, plus               | S.224  | S:n   |
| PeII45 | RH:21140/157830 | Amphibolit, fein, hell         | S.224  | S:n   |
| PeII46 | RH:21140/157470 | Amphibolit, plus               | S.225  | S:n   |
| PeII47 | RH:21375/157280 | Gneis                          | S.229  | S:n   |
| PeII48 | RH:21510/157470 | Amphibolit                     | S.230  | S:n   |
| PeII49 | RH:21700/156020 | Gneis                          | S. 82  | S:n   |
| PeII50 | RH:21720/156930 | Amphibolit                     | S.233  | S:n   |
| PeII51 | RH:22955/156930 | Quarzitische-Gneisserie        | S.235  | S:n   |
| PeII52 | RH:20870/158120 | Amphibolit                     | S.85   | S:n   |
| PeII53 | RH:21060/158210 | "                              | S.78   | S:n   |
| PeII54 | RH:22855/157895 | Quarzitische-Gneisserie        | B. 6   | S:n   |
| PeII55 | RH:22910/157780 | " "                            | B. 6   | S:n   |
| PeII56 | RH:22805/156940 | Quarzit                        | B. 6   | S:n   |
| PeII57 | RH:22825/157015 | Quarzitische-Gneisserie        | B. 7   | S:n   |
| PeII58 | RH:16880/153460 | Wechselserie                   | B. 7   | S:n ? |
| PeII59 | RH:22795/157115 | Quarzit                        | B. 7   | S:n   |
| PeII60 | RH:22760/157225 | Übergangsserie                 | B. 7   | S:n   |
| PeII61 | RH:17135/151785 | Quarzitische-Gneisserie        | B. 7   | S:n   |
| PeII62 | RH:22845/157375 | " "                            | B. 7   |       |
|        |                 | S: wenig auf Klüften           |        |       |
| PeII63 | RH:22955/157590 | Amphibolit                     | B. 7   | S:n   |
| PeII64 | RH:19350/153080 | Wechselserie                   | B.7Ia  | S:n   |
| PeII65 | RH:19250/153230 | Quarzitische-Gneisserie        | B.7Ia  | S:n   |

|        |                  |                          |                |               |
|--------|------------------|--------------------------|----------------|---------------|
| PeII66 | RH: 19160/153610 | Quarzitische-Gneissserie | B.7Ib          | S:n           |
| PeII67 | RH: 19170/153746 | Quarzitische-Gneissserie | B.7Ib          | S:n           |
| PeII68 | RH: 18970/153905 | "                        | B.7Ib          | S:n           |
| PeII69 | RH: 19100/154635 | "                        | B.7IIa         | S:n           |
| PeII70 | RH: 16870/152510 | Wechselserie             | B.240          | S:n           |
| PeII71 | RH: 16985/152335 | "                        |                | S:n           |
| PeII72 | RH: 16985/152335 | Amphibolit               |                | S:n           |
| PeII73 | RH: 21690/156005 | Quarzit                  |                | S:n           |
| PeII74 | RH: 22780/156880 | Quarzitische-Gneissserie | B. 8           | S: auf Flut   |
| PeII75 | RH: 22770/156856 | Amphibolit               | B. 8           | S:n           |
| PeII76 | RH: 22695/156770 | "                        | B. 8           | S: in Punkten |
| PeII77 | RH: 22705/156775 | Quarzitische-Gneissserie | B. 8           | S:n           |
| PeII78 | RH: 22525/156530 | "                        | B. 8           | S:n           |
| PeII79 | RH: 22485/156390 | Amphibolit               | B. 8           |               |
|        |                  | S: wenig in Punkten      |                |               |
| PeII80 | RH:              | Gneis                    | S: drei kleine | Punkte        |
| PeII81 | RH: 22235/156150 | Amphibolit               | S: auf Klüften |               |
| PeII82 | RH: 22925/157725 | Quarzitische-Gneissserie |                | S:n           |
| PeII83 | RH: 22945/157560 | "                        | "              | S:n           |









Anlage 3 S. Peters 80



# Legende zu der GK 10

Quartär



Amphibolit



Quarzitische Gneissserie



Übergangsgneis



Wechselserie



Großaugengneis



Idiomorpher Quarzit Gneis



Migmatitischer Gneis



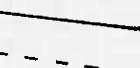
Pegmatite (Pegmatitoide)



Lamprophyre



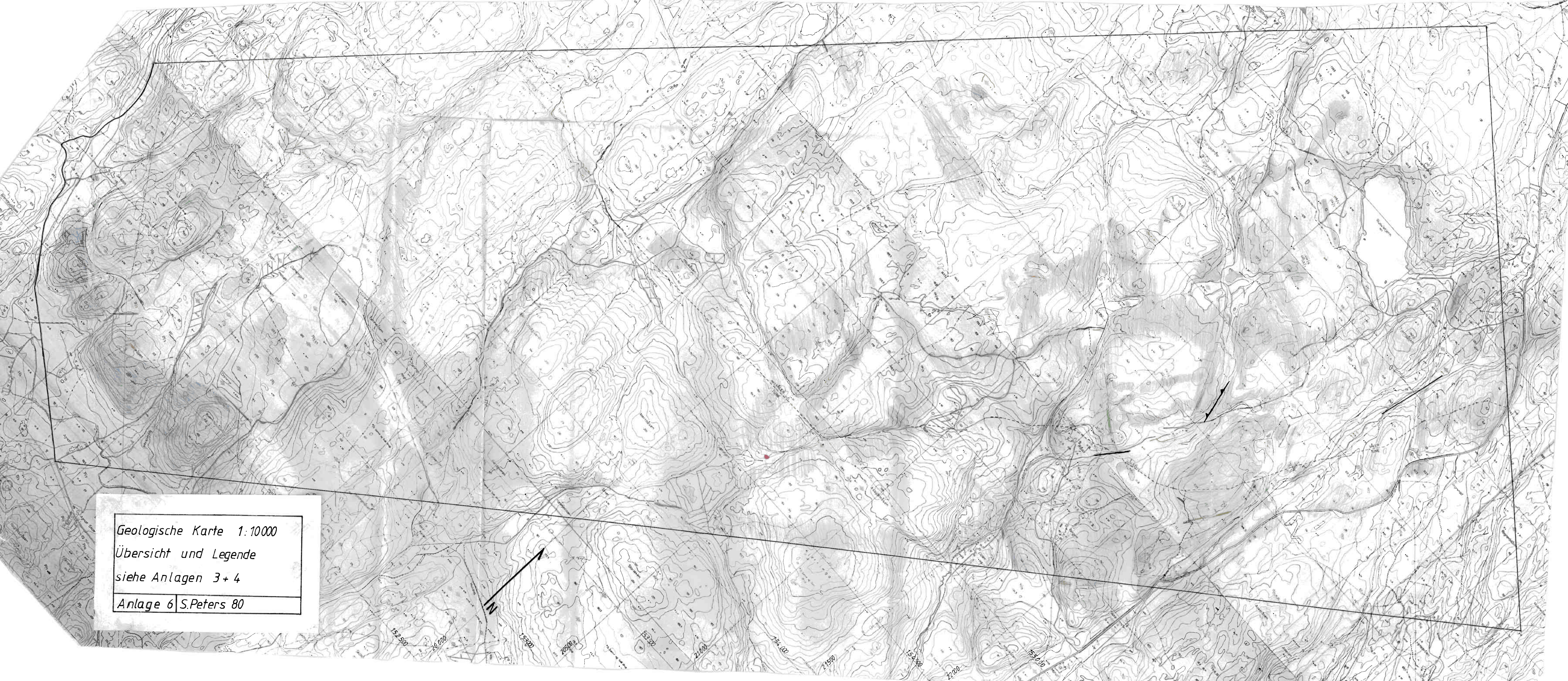
Schichtgrenzen  
vermutet



Verwerfungen





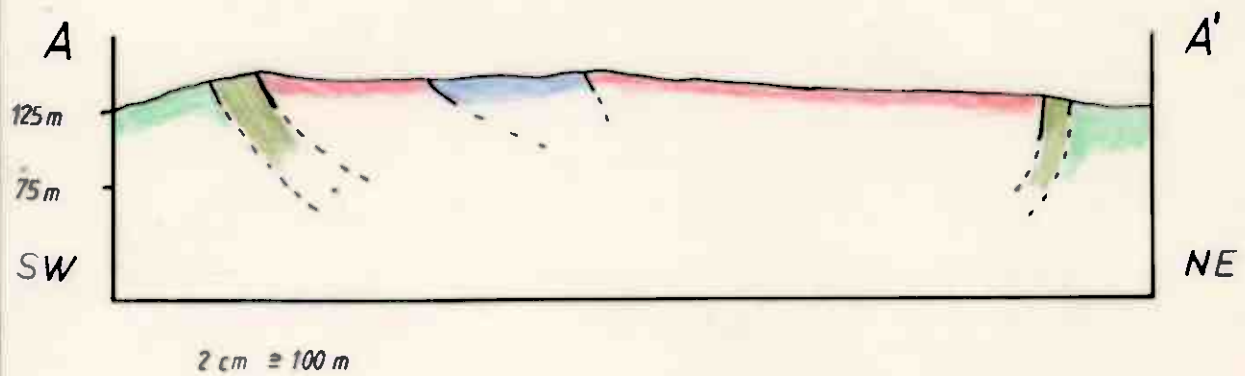


Geologische Karte 1:10000  
Übersicht und Legende  
siehe Anlagen 3+4

|          |             |
|----------|-------------|
| Anlage 6 | S.Peters 80 |
|----------|-------------|



# Profil A-A' im Maßstab 1:5000



Migmatitischer Gneis

Quarzitische Gneisserie

Amphibolit:

dicht, schwarz

grünlich, grob, mit Feldspäten



Deckblatt zur Topogr. Karte

M. 1:50000

- Lamprophyte > 20 cm mächtig
- Aplite > 20 cm mächtig
- Pegmatite bzw. } > 20 cm mächtig
- Pegmatoide }

Anlage 2

Arbeitsbericht Hurtig, 1980



Deckblatt zur Topogr. Karte

M. 1:50000

• = Scheelit-Mineralisationen

Anlage Nr. 3

Arbeitsbericht Huttig, 1980





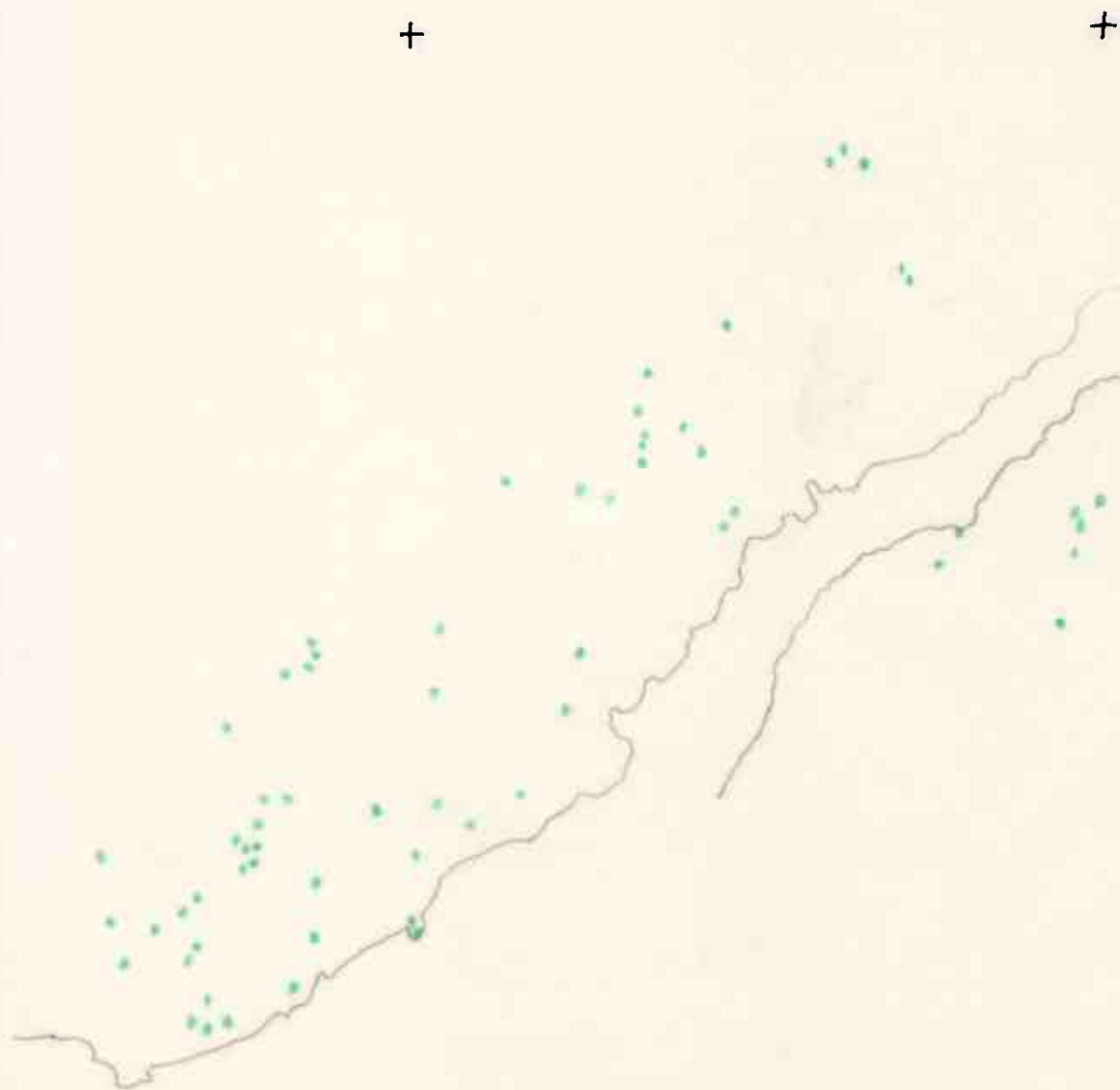
Deckblatt zur Topogr. Karte

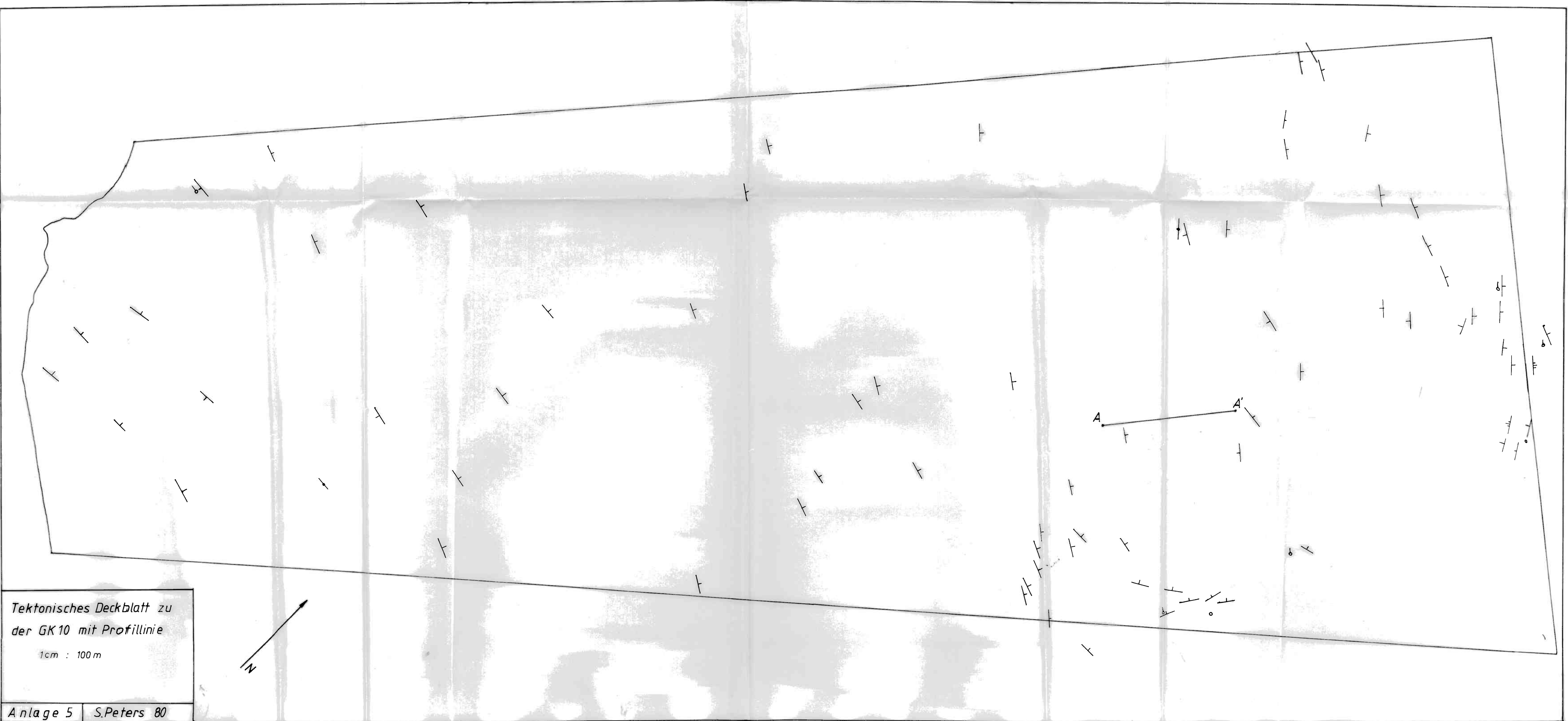
M = 1:50000

• = Probeentnahmestelle

Anlage Nr. 1

Arbeitsbericht Hurtig, 1980





Tektonisches Deckblatt zu  
der GK10 mit Profillinie  
1cm : 100m  
Anlage 5 | S. Peters 80



6 JAN. 1981

OK

Arbeitsbericht Østfold/Norwegen

13.8. - 14.10.1980

Hans - Werner Hurtig



## Inhaltsangabe

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| I. Einleitung                             | S. 1  |
| II. Umgrenzung des Kartiergebietes        | S. 1  |
| III. Allgemeiner Überblick                | S. 1  |
| IV. Kartiereinheiten                      | S. 3  |
| 1. Granit                                 | S. 3  |
| 2. Amphibolit, ungegliedert               | S. 4  |
| 3. Übergangsgneis                         | S. 6  |
| 4. Groß-Augen-Gneis                       | S. 6  |
| 5. Feldspat-Augen-Gneis                   | S. 7  |
| 6. Granat-Anphibol-Gneis                  | S. 7  |
| 7. Wechselserie                           | S. 8  |
| 8. Quarzitische Gneissserie, ungegliedert | S. 9  |
| 9. Quartär, ungegliedert                  | S. 10 |
| 10. Quartäre Sande und Tone               | S. 10 |
| V. Gangsystem                             | S. 11 |
| VI. Mineralisierungen                     | S. 11 |
| VII. Tektonik                             | S. 13 |
| VIII. Metamorphose                        | S. 15 |
| IX. Liste d. gesammelten Proben           | S. 16 |
| X. Legende zur Geologischen Karte         | S. 20 |

---

|                                                  |  |
|--------------------------------------------------|--|
| Anlage a.) 1 Topographische Karte, M.: 1: 50 000 |  |
| b.) 3 Deckblätter, M.: 1: 50 000                 |  |
| c.) 1 Geolog. Karte, M.: 1: 10 000               |  |
| d.) 2 Deckblätter, M.: 1: 10 000                 |  |

## I. Einleitung:

Das Kartiergebiet liegt im Südosten Norwegens (Østfold) und ist nach R. Schöneberg in den tektonisch-chronologischen Zyklus des Dalslandiums einzuordnen. Olav Holtedahl charakterisiert die dort anstehenden Gesteine als eine monotone Serie von Gneisen und Amphiboliten, die im Süden an den Iddefjord-Granit angrenzen. Absolute Zeitbestimmungen ergaben für diesen Gesteinskomplex ein Alter von 1,1-0,9 Milliarden Jahren. Die Topographie ist durch 2 geologische Gegebenheiten besonders gekennzeichnet: 1. ist das Gebiet schon seit dem Präkambrium - (siehe R. Schöneberg) - einer Hebungstendenz unterworfen, die auch noch rezent zu beobachten ist, 2. war das Gebiet in den letzten Eiszeiten die Abrasionsfläche von Gletschern, von denen noch die flache Rundhöckerlandschaft zeugt. Die durch diese zwei Faktoren bedingte starke Erosion führte zu einer Morphologie, die in ihrer Ausbildung Tendenzen zu einer Peneplain zeigt. Daraus resultieren auch die relativ geringen Höhenunterschiede von max. 200-300 m.

## II. Umgrenzung des Kartiergebietes:

Das Kartiergebiet liegt etwa 4 km nördlich von Sarpsborg und ist auf den topographischen Karten Vannsjö 1913 IV und Sarpsborg 1913 I erfasst. Es umfaßt ein Areal von etwa 20 km<sup>2</sup>, das von der Glomma in südwestlicher Richtung durchflossen wird. Die Landesstraße 114 von Trösken bis Nordby teilt das Gelände in etwa zwei gleiche Teile. Der exakte Verlauf der Grenze kann der Skizze 1 entnommen werden.

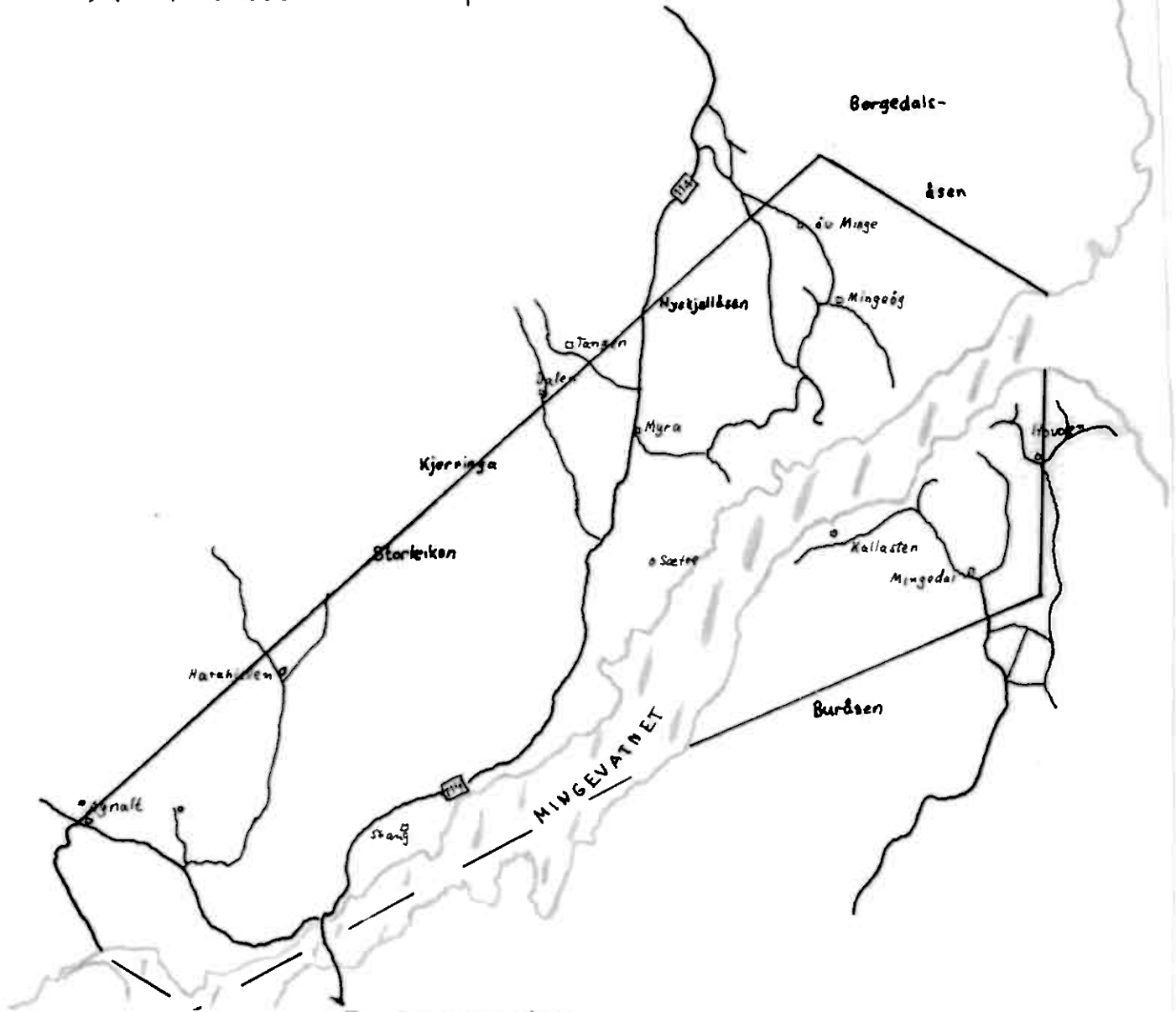
## III. Allgemeiner Überblick über die anstehenden Gesteine.

Bei einer einwöchigen Übersichtsbegehung des Geländes im Umkreis von etwa 100 km<sup>2</sup> wurden folgende Gesteinstypen angetroffen:

1. Granit
2. Pegmatite u. pegmatoide Gesteine
3. Aplite u. aplitoide Gesteine
4. Lamprophyre
5. Biotit-Gneise
6. Quarz-Feldspat-Gneise

Skizze 1

M. 1: 50000



7. Augengneise
8. Biotit-Amphibolite
9. Granat-Amphibolite
10. Feldspat- und Quarz-Amphibolite
11. Anatexite

Daraufhin wurde mittels dieser Gesteine ein vorläufiger Katalog von kartierbaren Gesteinen erarbeitet, der folgende Arbeitsnamen beinhaltet:

1. Migmatitischer Gneis
2. Biotitgneis
3. Meta - Quarzit

4. Übergangsgneis
5. Granit
6. Amphibolit, Dunkel
7. Amphibolit mit hellen Bestandteilen

Leider erwies es sich, daß diese Einheiten zu grob waren, was aber zu diesem Zeitpunkt noch nicht abzusehen war.

An dieser Stelle möchte ich noch erwähnen, daß auch die jetzigen Kartiereinheiten keineswegs die endgültige Fassung darstellen und aus diesem Grunde z.T. auch ungegliedert sind. Dies steht auch im engen Zusammenhang mit den jetzt zu bearbeitenden Proben.

#### IV. Kartiereinheiten

Es ergaben sich nun folgende Kartiereinheiten:

1. Granit: Das Vorkommen von Granit ist im wesentlichen - abgesehen von einigen Granitisationserscheinungen in Gneisen - auf die Halbinsel östlich des Mingevannet beschränkt, (siehe geol. Karte). Er erscheint vorwiegend in einer hellen fein- bis mittelkristallinen Varietät, in der außer Quarz, Feldspäten und hellen Glimmern keine anderen Mineralien makroskopisch zu erkennen waren. Der Glimmer nimmt mengenmäßig eine relativ untergeordnete Stellung im Gesteinsaufbau ein. Der Granit scheint in meinem Gelände eine recht homogene Gesteinszusammensetzung zu besitzen, was dadurch zum Ausdruck kommt, daß keine wesentlichen Unterschiede in der Mineralzusammensetzung festgestellt werden konnten. Nur an wenigen Stellen waren schriftgranitische Verwachsungen zu erkennen.

Es fiel auf, daß nur an wenigen Stellen undeutliche, typische granittektonische Erscheinungen beobachtet werden konnten; d.H. eine ausgeprägte Klüftung ist bisher lediglich ansatzweise gut feststellbar. Desweiteren war auffällig, daß ein Vergreisen des Granites bisher ebenfalls nicht erkannt worden ist. Im besonderen konnten weder Mineralausfällungen auf Klüften - insbesondere auf Lagerklüften - noch Neusprossungen von Mineralien angetroffen werden. Desweiteren fiel mir auf, daß die Pegmatite offenbar - wenn überhaupt - arm an typischen Pegmatitmineralen wie Turmalin usw. sind.



Außerdem waren im Granit keine Fließrichtungen erkennbar.

Das Auftreten von Xenolithen erschien mir bisher nicht statistisch verteilt, sondern auf gewisse Bereiche beschränkt. Der Kontakt zu den nördlich angrenzenden Gneisen ist meist scharf und wird kaum durch eine Kontaktzone verschleiert. Man trifft aber auch in der Nähe der Grenze öfters stark quarzitische Gneise an, die sehr dicht sind und somit auch keine Mineraleinregelung mehr erkennen lassen. Am Ostufer der Glomma liegt eine Situation vor, die ich mir mit meinen bisherigen Daten nicht erklären kann. Hier treten neben der scharfen Grenze zwischen Gneis und Amphibolit auch Partien auf, die sich nach meinen bisherigen Beobachtungen sowohl als Aufschmelzungserscheinungen von Gneisen als auch als ein Schollenteppich von Gneisen und Amphiboliten im Granit erklären lassen. Ich hoffe, daß eine nochmalige intensivere Untersuchung dieses Geländes eine Klärung dieses Problems bringen wird.

## 2. Amphibolit, ungegliedert

Die Hauptgründe, daß die Amphibolite von mir nicht näher untergliedert wurden, liegen darin, daß zum einen die Variationsbreite der Amphibolite sowohl in ihrem Auftreten als auch in ihrer Petrographie doch recht vielfältig ist und zum anderen bin ich nicht sicher, ob sich nach der mikroskopischen Untersuchung manche Amphibolite als echte Amphibolite erweisen werden.

Die Amphibolite habe ich in folgenden Formen im Gelände gesehen:

- a.) Lagen von mm bis zu m-mächtigen Bänken in Gneisen
- b.) nahezu geschlossene Körper von über 10 m Mächtigkeit
- c.) linsenförmige Körper
- d.) als boudinierte Körper von cm bis m Mächtigkeit.

Unter diesen Gruppen gibt es natürlich alle möglichen Übergänge.

Lithologisch konnten von mir bisher folgende Typen unterschieden werden:

a.) Die Hauptmasse der Amphibolite erscheint als ein fein- bis mittelkristallines, schwarzes, selten grünes Gestein, das durch in feinen Klüften auftretende helle Bestandteile, die wohl vorwiegend aus Feldspäten bestehen, gegliedert ist. Die Klüfte liegen z.T. konkordant, öfters jedoch schiefwinklig zum s-Gefüge der benachbarten Gesteine. Oftmals sind feine Biotit - Lagen zu erkennen, die selten gehäuft auftreten. Stellenweise kann man auch im Querschnitt mm große, rote Granate erkennen. Am Kontakt zu Gneisen ist häufig eine Biotitisierung von Amphibolen zu beobachten. Der Kontakt zwischen Amphibolitkörpern und Gneisen ist selten scharf, sondern - möglicherweise aufgrund der hohen Metamorphose - in einem Bereich von 3 - 4 oder mehr Metern kontinuierlich. Die Amphibolite, die über 10 m Mächtigkeit aufweisen, werden hauptsächlich durch diesen Gesteinstyp aufgebaut.

b.) An einigen Stellen treten die Amphibolite in einer schieffrig erscheinenden "Varietät" auf, die einen relativ hohen Glimmergehalt besitzt und deutlich Vererzungen zeigt. Ob es sich hierbei überhaupt um einen echten Amphibolit handelt, wird erst die mikroskopische Untersuchung erweisen.

c.) Kennzeichnend für eine dritte Erscheinungsform von Amphiboliten sind cm-große Granate in einer feinkristallinen Grundmasse, die wohl hauptsächlich aus Amphibolen aufgebaut sein dürfte.

d.) Der letzte Gesteinstyp, der auftritt, ist ein sehr Biotitreicher Amphibolit, der auch relativ viel Feldspäte enthält und in der Hauptsache mittel- bis grobkristallin ist.

Die kartierbaren Amphibolite bestehen nach meinen bisherigen Beobachtungen nahezu ausschließlich aus dem Typ a.

Wie schon aus der geologischen Karte ersichtlich, habe ich bisher nur zwei größere, geschlossene Vorkommen angetroffen. Der erste tritt bei Tröskebingene auf und scheint im Westen gestört oder nochmals gefaltet zu sein.

Der zweite liegt nördlich von Store myra und bildet hier womöglich den Kern einer überkippten Synform.

Etwas kleinere Vorkommen treten noch bei Harehjellen, Stang Nordre und auf dem Storlekken auf.

Kleine, im Kartenbild linsenförmige Vorkommen, wurden von mir des öfteren angetroffen, wobei ich im Augenblick noch nicht weiß, welche Stellung sie im geologischen Gesamtbild einnehmen. Die Typen b - d treten vor allem als lagige Einschaltungen oder als Linsen in der Wechselserie und in der ungegliederten quarzitisches Gneissserie auf, wobei bei der letzteren der Typ a wieder mehr im Vordergrund steht.

### 3. Übergangsgneis

Dieser Gneis tritt am Nordhang des Høylikollen, an drei Stellen am Südhang des Nyskjelosen und an mehreren Stellen in dem geographischen Dreieck Minge-Ødegarden-Haugen und Askelien auf. Desweiteren fand ich ein kleinere Vorkommen am Nordhang des Storlekken. Es handelt sich hierbei um einen grauen feinschieferigen Gneis, dessen Grundmasse vorwiegend aus Quarz und Feldspat besteht. Charakteristisch ist eine Blastese von Feldspat zu mm großen Augen, die den gesamten Gesteinskörper homogen durchsetzten. Weiterhin treten in ihm grüne Granate auf, die z.T. sekundär umgewandelt worden sind. Weiterhin trifft man in ihm des öfteren eine etwa 5 m mächtige Amphibolitlage an, die sich über relativ weite Strecken verfolgen läßt. Der Gneis hat wohl eine maximale Mächtigkeit von 100 m, die aber starken Schwankungen unterworfen ist.

### 4. Groß-Augen-Gneis

Diesen Gneis trifft man an vier Stellen im Gelände an: am Torbjørnskjær, am Nordhang des Ragnflaurosen und 250 m nördlich bzw. 450 m südsüdöstlich von Agnalt østre. Hierbei handelt es sich um einen grobkristallinen Gneis mit schlief-ig-flaseriger Textur. Das Paläosom besteht zum größten Teil aus Quarz, dunklen Feldspäten und Biotit. Das Neosom besteht aus hellen Feldspäten, die stellenweise zu bis zu 5cm großen Augen verwachsen können. Zuweilen erhält man den Eindruck, daß die Augen zigarrenförmige Gebilde sein könnten, d.h. aus abgerissenen Faltenscharnieren bestehen würden. Die Mächtigkeit ist unter 50 m, und es ist überhaupt fraglich, ob dieser Gneis nicht nur eine lokale Erscheinung ist.



### 5. Feldspat-Augen-Gneis

Dieser Gneis tritt am Südhang der Eskelena und Tröskelena und zuletzt am Südhang des Ragnflauosen auf. Er zeigt also einen strengen E-W Verlauf. Es handelt sich hierbei um ein relativ homogenes Gesteinspaket von etwa 25-30 m Mächtigkeit. Das Gestein ist zum allergrößten Teil ein Feldspat-Augen-Gneis, wobei die Augen einen Durchmesser von 0,5 bis 3 cm besitzen und in Richtung des s-Gefüges ausgelenkt erscheinen. Diese Augen liegen in einer grauen, dichten Grundmasse, die wohl hauptsächlich von Quarz und Feldspat aufgebaut wird.

Konkordante Einschaltungen von 20-30 cm mächtigen Amphibolitlagen treten offenbar nur sehr untergeordnet auf, denn ich habe bisher nur drei von ihnen entdecken können. An einer Stelle konnte ich ein schiefriges, grünes Gestein entdecken, das ich im Gelände als Talkschiefer angesprochen habe, was aber sehr unwahrscheinlich sein wird. Hier wird erst die mikroskopische Untersuchung eine Klärung erbringen. Aber gerade die auffällige Homogenität des Gesteinskomplexes macht es meiner Ansicht nach einfach, ihn auszukartieren.

### 6. Granat-Amphibol-Gneis

Dieser Gneis tritt an mehreren Stellen im Gelände auf. Zum einen steht er am Kvennhusbekken zwischen Bjönnebrotan und Solberg an und bildet auch einen Teil des Stueosen. Zum anderen trifft man ihn westlich des Hassellibekkens zwischen Hasselia nordre und Ramberg an. Drei kleinere Vorkommen traf ich am Südhang des Storlekken, etwa 500 m südöstlich von Agnalt östre an. Makroskopisch besteht er aus einem nahezu homogenen Gemisch von rötlichen Feldspäten (Orthoklasen), hellen Feldspäten, relativ wenig Quarz und partiell relativ vielen Amphibolen. Stellenweise treten mm große Granate auf.

Aufgrund eines nur noch nebulös ausgebildeten s-Gefüges, erhält man zuweilen beim Anschlagen den Eindruck, man hätte einen Diorit vor sich. Inwieweit die stellenweise Zunahme von Amphibolen und Granaten in Bezug auf einen Wechsel der Bänke parallel zum s-Gefüge begründet ist, läßt sich zur Zeit nicht sagen, da - wie oben erwähnt - das s-Gefüge nur noch schwach zu erkennen ist. Auffällig an diesem Gesteinskomplex die absolut scharfkantige, orthogonale Klüftung, wie ich sie sonst im Gelände nicht mehr angetroffen habe. Über die Mächtigkeit kann ich zur Zeit noch keine



Aussagen machen, da ich diese Granat-Amphibol-Gneise bisher nicht über größere Strecken verfolgen konnte, und es mir so scheint, als ob ihre Mächtigkeit doch recht stark schwankt.

#### 7. Wechselserie

Diese Gneisserie bildet den Stangosen, den Sköttasen und den Stallberget, ist weiterhin 200 m östlich von Agnalt Östre anzutreffen und bildet an der Südgrenze des Kartiergebietes den Uferbereich der Glomma. In kleineren Vorkommen ist sie anzutreffen: 500 m südöstlich von Agnalt Östre, 200 m nordöstlich von Harehjellen, auf dem Gipfel der Kjerringa, am Nordhang des Storlekken, auf den Gipfeln des Høylikollen und Koyeosen, östlich von Storemyra, auf dem Nyskelosen und nördlich von Kallesten.

Diese Gneisserie zeichnet sich durch eine enorme Vielfalt von Gneisen und Amphiboliten auf engstem Raume aus.

Es sind folgende Gesteinstypen in dieser Serie repräsentiert:

- a. mittel-grobkristalliner Amphibolit, der relativ reich an Biotit und Feldspäten ist.
- b. gebänderte Gneise, die eine Trennung in dunkelgraues Paläosom und hellgraues - weißliches Neosom mit vorwiegend hellen Feldspäten und etwas Quarz zeigen.
- c. grobkörnige Gneise, die reich an Biotit und hellen Feldspäten sind.
- d. feinschiefrige, quarzitisches Gneise mit Biotit auf den s-Flächen.
- e. feinkristalliner, schwarzer Amphibolit mit cm großen Granaten.
- f. feingeschieferter, Biotit-reicher Amphibolit.

Diese Gesteinstypen wechseln im Bankungsbereich, aber es ist mir zur Zeit unmöglich zu sagen, ob dieser Wechsel primär oder ein Produkt der Tektonik bzw. Metamorphose ist. Da ich über die internen Lagerungsverhältnisse dieser Serie noch zu wenig Daten gesammelt habe, kann ich über seine Mächtigkeit keine Aussagen machen.

#### 8. Quarzitische Gneisserie, ungegliedert

Diese ungegliederte Gneisserie ist von allen bisherigen Kartiereinheiten in meinem Gelände am stärksten vertreten. Nachfolgend kommt eine Aufstellung darüber auf bzw. an welchen Bergen bzw. Ortschaften ich diese Gneisserie angetroffen habe:

Tjaerommen, Ragnflaurosen, Hyttosen, Lekane, Kjer-ringa, Stueosen, Höylikollen und südlich davon, Nyskelosen, Askeliosen, Sotosen und südlich, Mingedalasen und östlich, und im Gebiet um Minge. Diese Gneisserie nimmt vor allem den größten Teil des nördlichen Areals ein.

Einer der Hauptgründe dafür, daß ich diese Gneisserie bisher nicht näher unterteilen konnte, liegt darin, daß sich diese Gneise vor allem in der Korngröße und in der Textur unterscheiden, weniger allerdings im Mineralbestand. Ich hoffe, daß mir die mikroskopische Untersuchung der Proben nähere Hinweise gibt, um diese Serie noch weiter zu untergliedern. Insgesamt gesehen zeichnen sich diese Gneise durch einen relativ hohen Quarz - Gehalt aus, der soweit gehen kann, daß man sie als Meta-Quar-zite ansprechen muß.

Im einzelnen kann man folgende Gesteinstypen antreffen:

a. gebänderter, mittelkristalliner Gneis, der eine deutliche Trennung in ein dunkelgraues Paläosom aus Quarz und dunklen Feldspäten und ein helles Neosom aus Quarz und hellen Feldspäten zeigt. Der Biotitgehalt dieses Gneises wechselt ständig. Vor allem in diesen Gneisen finden sich häufig boudinierte Amphibolite.

b. feinschiefriger, feinkristalliner Biotit-Schiefer-Gneis, der meist im Handstück eine geradlinige Textur, stellenweise aber auch flaserig-linsige Textur besitzt.

c. Meta-Quarzit, dicht und hellgrau. Zeigt manchmal eine ungewöhnliche, rötliche oder grünliche Verwitterungsfarbe.

d. feingebänderter, feinkristalliner Gneis, der aber im Unterschied zu Typ b relativ wenig Biotit führt. Dieser Typ kann auch mm große Granate führen.

Da ich auch Übergänge dieser Gesteine untereinander feststellen konnte und nicht wußte, ob sich diese Gneise im Mineralbestand überhaupt unterscheiden, habe ich diese Gneise vorläufig auch

nicht gegliedert. Einschaltungen von Amphibolitlagen sind in diesen Gneisen relativ selten. Da diese Gesteine keinen geschlossenen Komplex bilden, schwankt auch ihre Mächtigkeit von 50 bis 600 m.

#### 9. Quartär, ungegliedert

Hierbei handelt es sich um einen Bereich starker Schuttüberdeckung, Boden- oder Moorbildung.

#### 10. Quartäre Sande und Tone

Nördlich von Bodstangen befindet sich eine Sandgrube, in der noch Schrägschichtungsgefüge erkennbar sind. Hierbei handelt es sich vielleicht um fluvio-glaziale Sedimente der letzten Vergletscherung. Die Mächtigkeit beträgt ungefähr 3 m.

An dem Weg nach Kallesten am nördlichen Fuße des Nordre Bruos sind etwa 2 m mächtige, dunkelgrau-gelbliche Sedimente vorwiegend toniger Fraktion aufgeschlossen (Geschiebemergel?).

## V. Gangsystem

Folgende Arten von Ganggesteinen konnte ich im Gelände feststellen, (siehe Deckblatt mit Gängen):

- a. Lamprophyre, dicht und schwarz, 0,2-3 m mächtig
- b. Aplite, vornehmlich aus Quarz und Feldspat, 30 cm mächtig
- c. Pegmatite mit Quarz, Feldspäten und Biotit.

Die Mächtigkeit dieser Pegmatite schwankt von 5 cm bis zu 2,5 m. Bei diesen Pegmatiten stellt sich die Frage, ob es echte Pegmatite oder Pegmatoide sind, d.H. durch Ausschwitzungen aus den Gneisen entstandene Körper. Hierzu waren mir im Gelände keine Kriterien bekannt, um sie unterscheiden zu können. Eine gründliche Bearbeitung muß im nächsten Jahr erfolgen.

## VI. Mineralisierungen

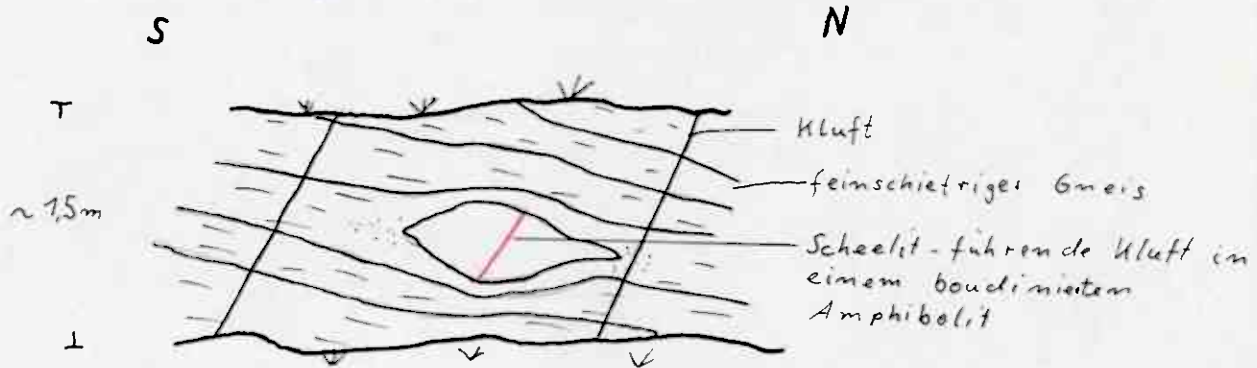
Charakteristisch ist eine nahezu generelle schwach bis deutliche Verkiesung der Meta-Basite in dem Gelände. Vor allem der geschieferte Amphibolit (?) ist leicht an seiner relativ deutlichen Verkiesung (Pyrit und/oder Magnetkies, Kupferkies) zu erkennen. Auch die Lamprophyre führen stellenweise Kiese. An einer Stelle - 500 m südlich des Weges nach Tangen - konnte ich einen pyritführenden Pegmatit finden. Auch Teile der ungegliederten Quarzserie weisen manchmal makroskopisch zu erkennende Pyrite und/ oder Magnetkiesmineralisierungen auf, was sich schon durch eine rötliche Verwitterungsfarbe äußert. Die grünliche Verwitterungsfarbe bei manchen Gneisen könnte auf Malachit hindeuten (Kupferminerale?!). 60 m nordöstlich von Minge nedre trifft man auf eine aufgelassene ehemalige Kiesgrube, auf der in der Hauptsache Bleiglanz abgebaut worden ist. Aber auch Minerale wie Sphalerit, Pyrit, Calcit, Fluorit und Quarz sind zu erkennen. Direkt an der Grube trifft man einen 1,2 m mächtigen Lamprophyr an, in den auch ein Schacht abgeteuft worden ist. Inwieweit er eine Rolle bei der Genese dieser Lagerstätte bildet, ist mir bis jetzt noch unklar. Eine genauere Beschreibung der Mineralisierungen werden erst Anschliffe bringen, weiterhin müssen noch einige gezielte Proben genommen werden.

Scheelit mineralisierungen wurden durch folgende Methoden festgestellt:

- a. Ableuchten der genommenen Proben mit der UV-Lampe
- b. Nächtliche Begehungen mit der UV-Lampe (siehe Deckblatt)



Ich fand Scheelit-Mineralisationen sowohl in den Amphiboliten (d.h. nur in den feinkristallinen Amphiboliten, Typ a) als auch in den Gneisen. Im Amphibolit hat es den Anschein, als ob Scheelit stets auf Klüften, die sehr steil einfallen, anzutreffen ist. Hierbei ist folgende Tatsache interessant, daß der Scheelit - zumindest nach meinen bisherigen Beobachtungen - schichtgebunden an diese Amphibolite ist.



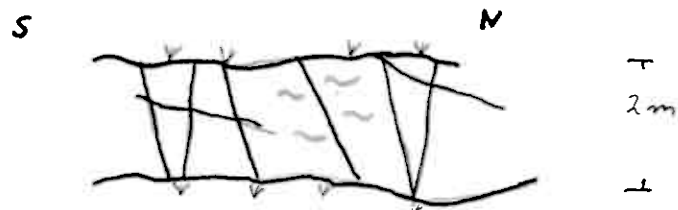
200 m südlich des Weges nach Tangen. Ein boudinierter Amphibolit-Körper, der eine Scheelit-Mineralisation auf einer 2mm mächtigen "Kluft" zeigt, wobei an der Grenze zum Gneis sowohl die Kluft als auch die Mineralisation abrupt endet.

Scheelit-Mineralisierungen in Gneisen konnte ich nur in der Gegend um Minge feststellen. Hier tritt der Scheelit sowohl in Klüften, als auch diffus im Gestein verteilt auf.

An einer Stelle etwa 200 m südlich des Weges nach Tangen konnte ich auch eine Scheelit-Mineralisation in einem dm großen Feldspataggregat eines Pegmatites bzw. eines Pegmatoides feststellen. Über die Bedeutung dieses Fundes bin ich mir z.Zt. noch im unklaren.

## VII. Tektonik

Über die Lagerungsform im Areal jetzt schon konkrete Aussagen zu machen, ist aufgrund der Komplexität der Verhältnisse sehr spekulativ und kann an dieser Stelle nur andeutungsweise geschehen. Die Hauptursache der Schwierigkeiten liegt darin, daß die hochgradige Metamorphose viele tektonische Einzelelemente sozusagen verwischt hat, was zum Beispiel dadurch verdeutlicht wird, daß zwar an manchen Stellen noch B-Lineare erkennbar sind, eine dazu korrelierbare s-Fläche aber fehlt, bzw. zerstört ist. Andere schöne Beispiele sind verheilte Fiederklüfte, wie sie des öfteren zu sehen sind.

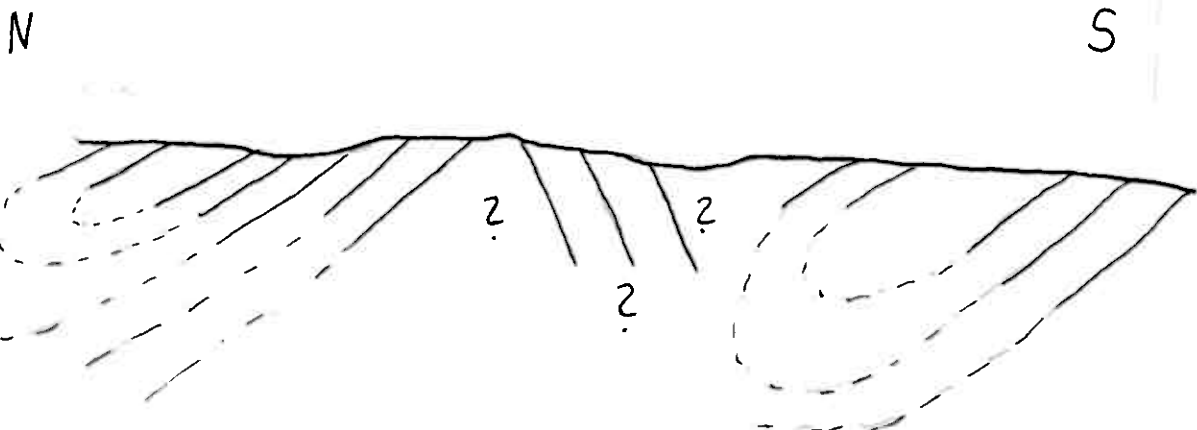


100 m nördlich des Parkplatzes am Myra Amphibolit. Vorwiegend durch Feldspat sekundär mineralisierte Fieder- bzw. sonstige Klüfte im Amphibolit.

Auch die direkt einmessbaren B-Lineare weisen wohl aufgrund der mit der Faltung einhergehenden Metamorphose und damit verbundenen Mobilisation von Mineralen eine relativ starke Streuung auf, sodaß hier noch eine Fülle von Daten gesammelt werden muß, um ein deutliches Bild der Lagerungsformen zu erhalten. Nichtsdestotrotz erscheinen mir folgende Beobachtungen und Überlegungen erwähnenswert.

Nach meinen bisherigen Beobachtungen erscheint mir der tektonische Aufbau durch relativ flachliegende Hauptelemente und dazu relativ steile, stellenweise isoklinal verfaltete Nebenelemente geprägt zu sein.

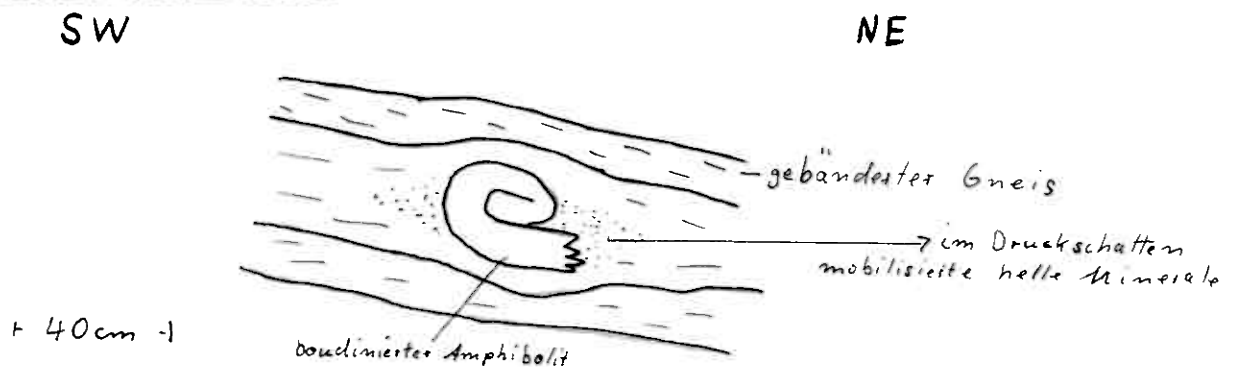
Zwei etwa 2/3 des Gebietes einnehmende Hauptelemente stellen möglicherweise eine südliche und eine nördliche Synform dar, die beide nach Norden überkippt zu sein scheinen.



Die Skizze zeigt ein schematisches N-S Profil von etwa 7,5 km Länge. Interpretation der bisherigen Geländebeobachtungen. Diese beiden Strukturen äußern sich auch dadurch, daß man am Westufer der Glomma jeweils ein umlaufendes Streichen der Schichten feststellen kann, das möglicherweise aufgrund der Überkipfung zwischen beiden Synformen einen etwas unsymmetrischen Verlauf hat, (siehe tekt. Deckblätter). Die Struktur zwischen den beiden Synformen ist mir z.Zt. noch vollkommen unklar und harrt auf eine nähere Untersuchung im nächsten Jahr.

B-linear-Messungen ergaben für die Faltenachse der südlichen Synform ein undeutliches Maximum bei ungefähr 273/8 Grad und für die nördliche Synform ungefähr 300/14 Grad. Da hierzu aber Messungen gemacht werden müssen, sind diese Werte natürlich noch nicht exakt.

Einen sehr auffälligen Aufschluß an der Straße 114 etwa 100m nördlich der Brücke bei Trösken möchte ich an dieser Stelle gesondert beschreiben:

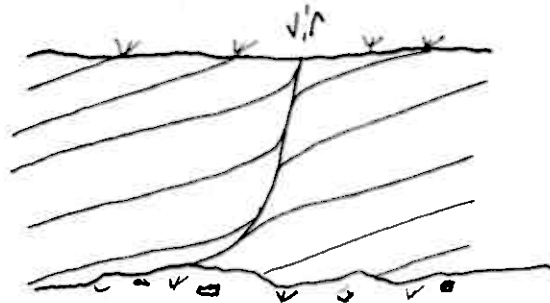


Die interne Verfaltung dieses Amphibolitkörpers kann mit einer zeitlich getrennten, zweiten tektonischen Beanspruchung des Gebietes interpretiert werden. Allerdings können ein oder zwei Beispiele dieser Art noch nicht für das ganze Gebiet repräsentativ sein, und es müssen noch intensiver nach solchen Beispielen gesucht werden.

Die Gneise besitzen nahezu das gesamte Inventar an migmatitischen Faltenstrukturen. Auch Scherungs- und Knickfalten sind zu beobachten, wobei die Scherfalten ein schon von der Metamorphose verwischtes s-Gefüge nachzeichnen.

Bruchtektonische Erscheinungen sind vielfältig, obwohl ich sie bisher nur gesichert im Aufschlußbereich feststellen konnte.

N



S

Steinbruch 500 m westl. der Brücke bei Trösken.

Dies ist ein besonders schönes Beispiel einer listrischen Verwerfungsfläche, an der der Nordteil gegenüber dem Südteil relativ abgeschoben wurde.

Um größere Störungen im Gelände feststellen zu können, muß ich erst versuche<sup>n</sup>, im nächsten Jahr die Gneise noch näher zu untergliedern.

Im einzelnen streichen westlich der Glomma die Schichten im wesentlichen E-W bis ESE-WNW, nur an der Glomma scheinen sie in ein  $\pm$  N-S Streichen umzubiegen. Östlich der Glomma streichen die dortigen Gneise etwa NW-SE und sind somit z.Zt. nur schwerlich in die von mir erwähnte Faltenstruktur einzuordnen. Vielleicht verhüllt auch die Glomma außer dem größten Teil des Kontaktes zwischen Gneis und Granit auch eine größere Störung.

#### VIII. Metamorphose

Wie schon aus dem Kapitel Tektonik ersichtlich, ist die letzte Metamorphose nach meinen bisherigen Beobachtungen wahrscheinlich syn- bis posttektonisch. Der genaue Metamorphosegrad wird sich vermutlich erst bei der mikroskopischen Bearbeitung der Proben ergeben. Aufgrund von makroskopischen Beobachtungen vermute ich eine Metamorphosestufe, die etwa im Grenzbereich von Amphibolit-Fazies und Anatexis liegt. Desweiteren scheint es so zu sein, als ob die Anatexis nach Nordosten zu geringer wird, da hier nur noch untergeordnet Mobilisation von hellen Bestandteilen beobachtet werden konnte. Partielle Granitisationserscheinungen können in einem lokal auftretenden relativen Wasserüberschuß begründet sein.

Frankfurt den 28. 12. 1980

M. W. Kuntz



# IX. Liste der genommenen Proben

- HU 001 Blatt Minge S Nr.21  
mittelkristalliner Gneis mit mobilisierten leukokraten  
Minerale
- HU 002 Blatt Minge S Nr.22  
dichter und schwarzer Amphibolit
- HU 003 Blatt Minge S Nr.22  
grobkristalliner heller Gneis
- HU 004 Blatt Minge S Nr.23  
Gneis nahe der Aufschmelzung
- HU 005 Blatt Minge S Nr.24  
feinkörniger Gneis
- HU 006 Blatt Minge S Nr.20  
silifizierter grauer Gneis
- HU 007 Blatt Minge S Nr. 4  
strukturloses quarzitisches Gestein
- HU 008 Blatt Kjerringa Nr.10  
Übergangsgneis, quarzitisch mit mm-großen Fsp-Augen
- HU 009 Blatt Kjerringa Nr. 7  
flaseig gebänderter Gneis
- HU 010 Blatt Stang N Nr. 6  
Zwei-Glimmer Gneis
- HU 011 Blatt Stang N Nr. 3  
hellgrauer Meta-Quarzit
- HU 012 Blatt Stang N Nr. 1  
Granat-Amphibol-Gneis
- HU 013 Blatt Stang S Nr.13  
Übergang Lamprophyr Amphibolit
- HU 014 Blatt Stang S Nr.13  
Amphibolit,dicht,schwarz
- HU 015 Blatt Stang S Nr.13  
Lamprophyr, verkiest
- HU 016 Blatt Stang S Nr. 4  
Gneis, dunkles Paläosom und helles Leukosom
- HU 017 Blatt Stang S Nr. 4  
grobkristalliner Amphibolit + helle Bestandteile
- HU 018 Blatt Stang S Nr. 4  
Muskovit-Amphibolit

- HU 019 Blatt Stang S Nr. 2  
dioritischer Granat-Amphibol-Gneis
- HU 020 Blatt Stang S Nr.14  
dichter, schwarzer Amphibolit
- HU 021 Blatt Tröskeholmen S Nr. 2  
grünlicher mylonitisierter Gneis
- HU 022 Blatt Tröskeholmen S Nr. 3  
Fsp.-Augengneis
- HU 023 Blatt Tröskeholmen S Nr. 4  
schlierig gebänderter Gneis mit leukokratem Neosom
- HU 024 Blatt Kjerringa Nr. 18  
feinplattiger feinkristalliner Gneis
- HU 025 Blatt Minge N Nr. 26  
hellgrauer, "sandiger" Meta-Quarzit, Kiese
- HU 026 Blatt Minge N Nr.26  
dichter schwarzer Lamprophyr
- HU 027 Blatt Stang Süd Nr.18  
Übergang Gneis Aplit
- HU 028 Blatt Stang S Nr.18  
Groß-Fsp.-Augengneis
- HU 029 Blatt Agnalt Nr.11  
grobkristalliner "plutonischer" Gneis
- HU 030 Blatt Agnalt Nr.18  
Übergang Lamprophyr-Amphibolit
- HU 031 Blatt Tryklevasen S Nr. 3  
feinkristalliner Biotit-Gneis
- HU 032 Blatt Tryklevasen S Nr. 4  
Meta-Quarzit
- HU 033 Blatt Tryklevasen S Nr. 5  
mittelkristalliner Amphibolit
- HU 034 Blatt Minge N Nr.23  
mylonitischer Gneis mit grünen Granaten
- HU 035 Blatt Minge N Nr.25  
Fsp.-Biotit-Gneis
- HU 036 Blatt Minge N Nr.26  
mittelkristalliner Biotit führender Amphibolit
- HU 037 Blatt Minge N Nr.27  
Biotit-Amphibol-Gneis
- HU 038 Blatt Stang S Nr.19  
Biotit-Amphibol-Granat-Gneis, rötl. Feldspäte

- HU 039 Blatt Agnalt Nr.3  
feinkristalliner 2-Glimmer-Gneis
- HU 040 Blatt Agnalt Nr.4  
grober Augen-Gneis
- HU 041 Blatt Stang S Nr.21  
Fsp. reicher grobkristalliner Gneis
- HU 042 Blatt Stang S Nr. 22  
Quarz-Biotit-Amphibolit
- HU 043 Blatt Stang S Nr.22  
mittelkristalliner Biotit-Gneis
- HU 044 Blatt Stang S Nr.22  
helles und dunkles Neosom zeigender Gneis
- HU 045 Blatt Agnalt Nr.19  
feinkörniger Amphibolit
- HU 046 Blatt Agnalt Nr.20  
dioritischer Gneis
- HU 047 Blatt Tröskeholmen Nr.5  
grobkristalliner Fels, durchscheinend grüne Krist.
- HU 048 Blatt Tröskeholmen Nr. 6  
Übergang Epidot-Gneis zu feinkristalliner Gneis
- HU 049 Blatt Stang N Nr. 7  
feinkörniger Amphibolit
- HU 050 Blatt Stang N Nr. 8  
grobkristalliner Gneis
- HU 051 Blatt Stang N Nr.9  
feinschiefriger Gneis
- HU 052 Blatt Stang N Nr. 9  
Amphibolit mit hellen Lagen
- HU 053 Blatt Stang N Nr. 9  
mittelkristalliner Amphibolit mit Granaten
- HU 054 Blatt Stang S Nr.23  
feingebänderter Gneis mit dunklem Paläosom und hellem Neosom
- HU 055 Blatt Stang S Nr.23  
mittelkristalliner dioritischer Gneis
- HU 056 Blatt Stang S Nr.23  
fast ein Granit

- HU 057 Blatt Stang S Nr.23  
feingeschieferter Amphibolit
- HU 058 Blatt Tröskeholmen Nr. 6  
feinkristalliner Biotit-Gneis
- HU 059 Blatt Tröskeholmen Nr. 6  
feingeschieferter Amphibolit
- HU 060 Blatt Tröskeholmen Nr. 6  
mittelkristalliner Biotit-Gneis
- HU 061 Blatt Agnalt Nr.19  
feingebänderter feinkristalliner Granat-Gneis
- HU 062 Blatt Kjerringa Nr.21  
gebänderter grobkristalliner Biotit-Gneis
- HU 063 Blatt Kjerringa Nr.21  
quarzitischer Gneis
- HU 064 Blatt Kjerringa Nr.19  
hellgrauer Meta-Quarzit
- HU 065 Blatt Kjerringa Nr.19  
boudinierter Amphibolit
- HU 066 Blatt Kjerringa Nr.22  
Pegmatit, Feldspat
- HU 067 Blatt Kjerringa Nr.22  
vererzter Amphibolit
- HU 068 Blatt Agnalt Nr.21  
mittelkristalliner dioritischer Gneis
- HU 069 Blatt Agnalt Nr.27  
Amphibol-Gneis



X.

Legende zur Geologischen Karte



Granit



Granit mit Xenolithen



Amphibolit, ungegliedert



Übergangsgneis



Groß-Augen-Gneis



Feldspat-Augen-Gneis



Granat-Amphibol-Gneis



Wechselserie



Quarzitische Gneissserie, ungegliedert



Quartär, ungegliedert

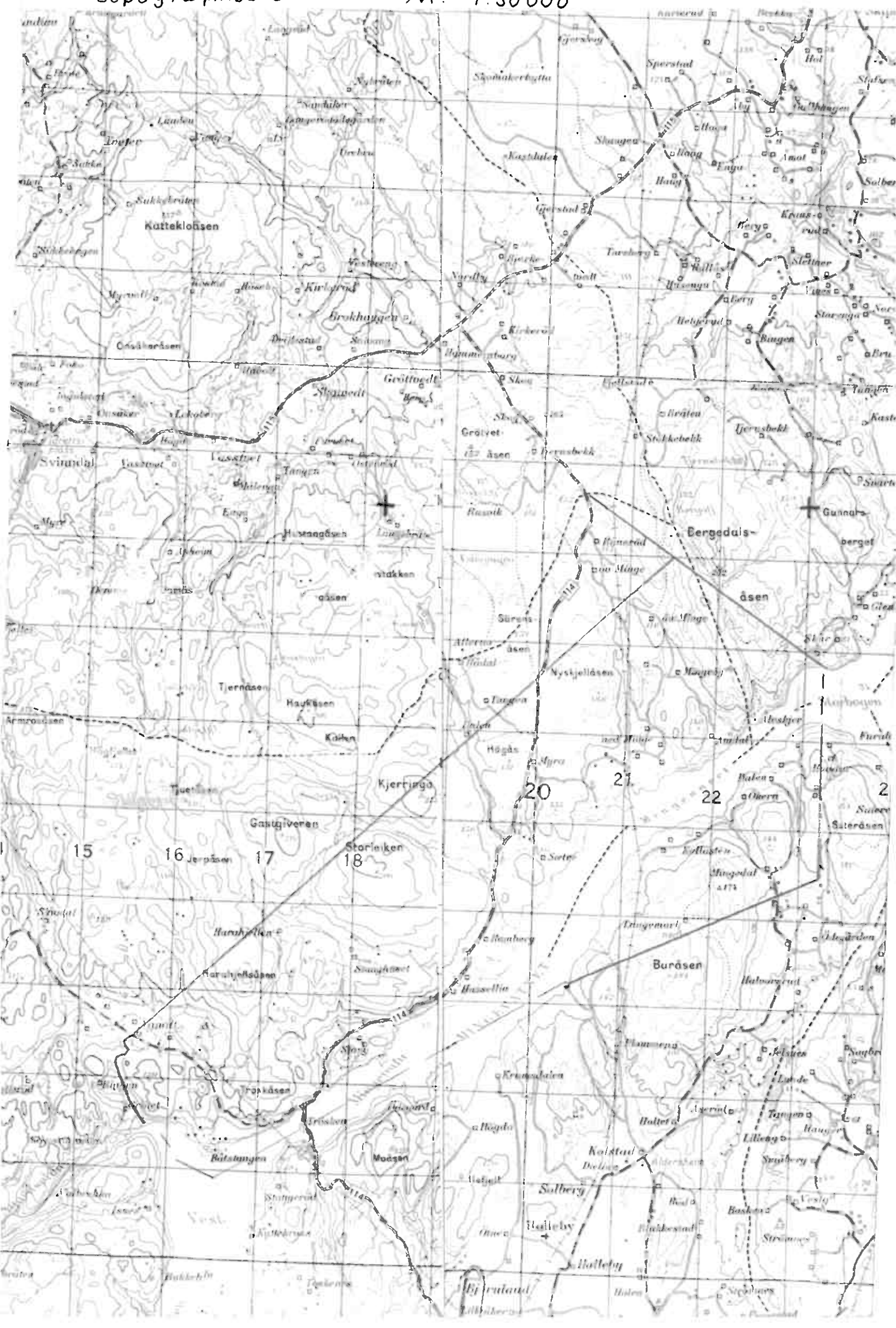


Quartäre Sande und Tone



Schichtgrenzen

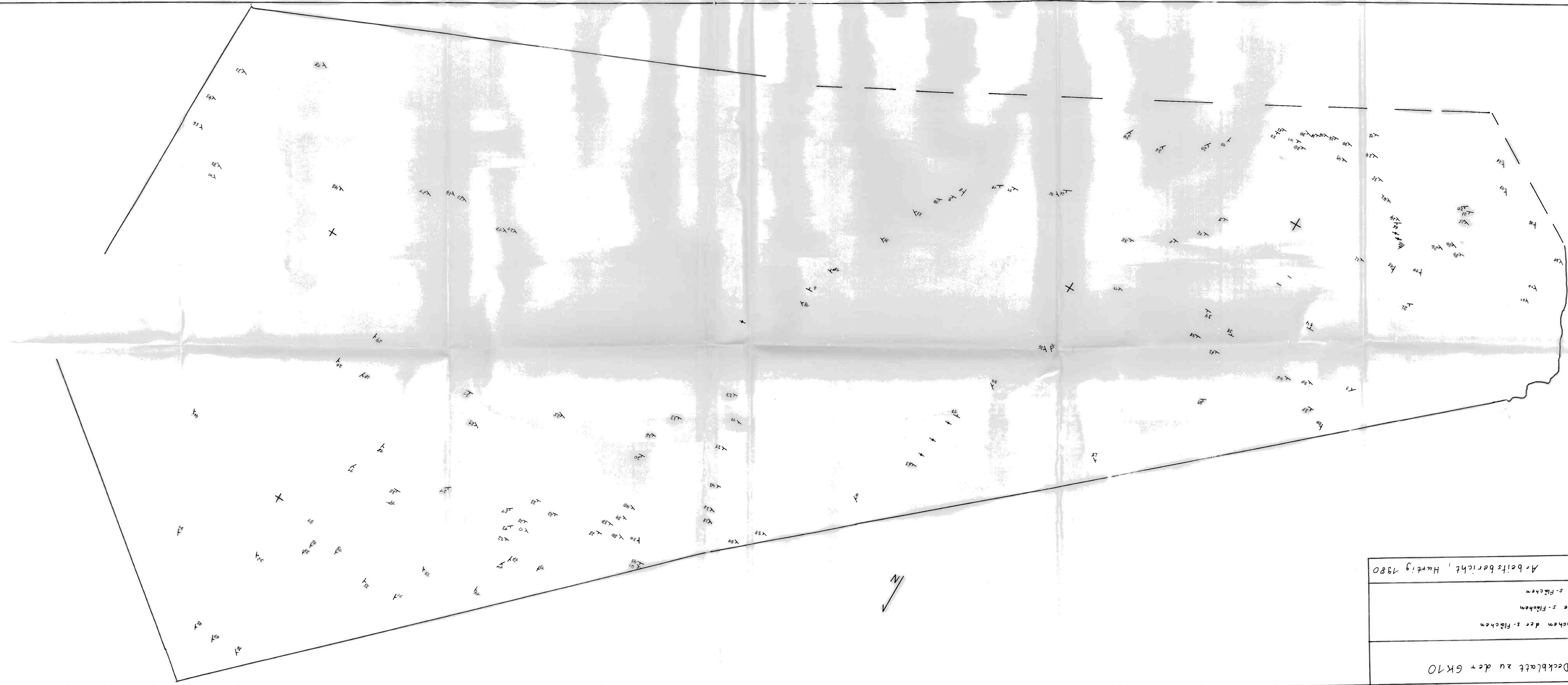
# Topografische Karte M: 1:50 000



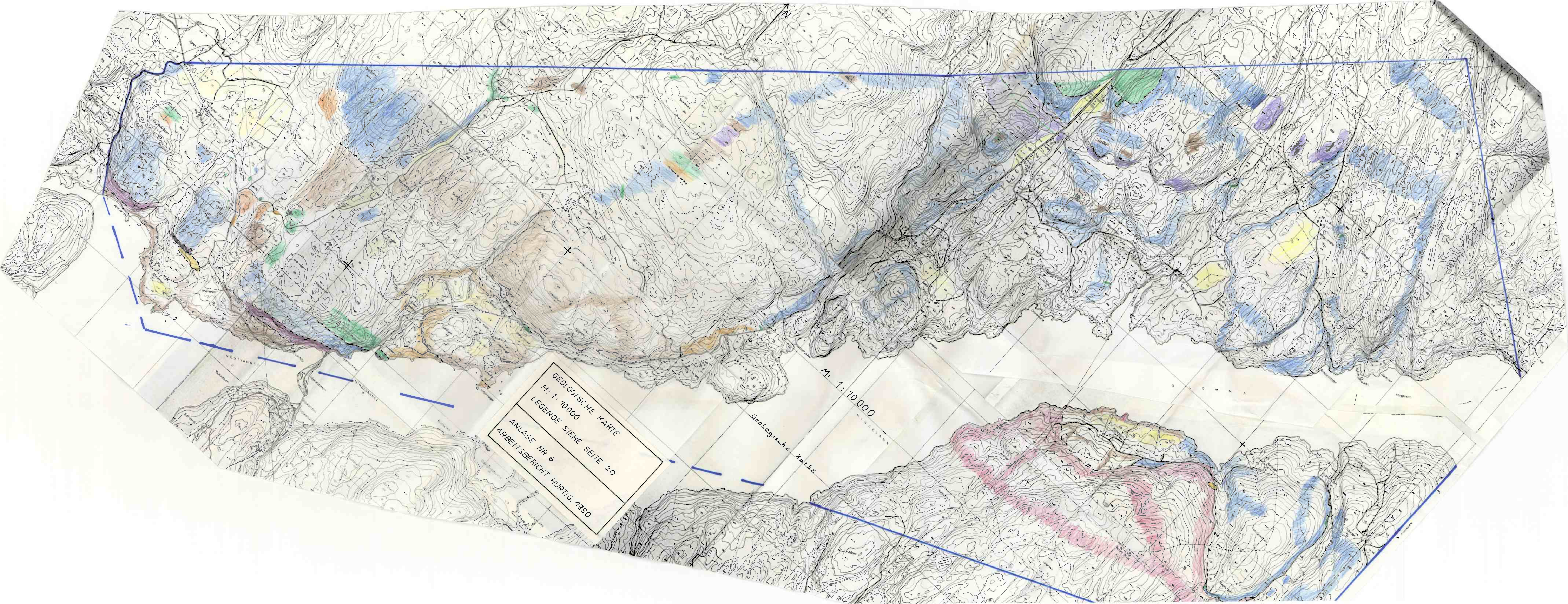
Tektonisches Deckblatt zu der GK10  
M = 1:10 000

xx fallen und streichen der s-flächen  
+ saiger stehende s-flächen  
— sählig liegende s-flächen

Anlage Nr.5    Arbeitsbericht, Hartig 1980







GEOLOGISCHE KARTE  
M: 1:10000  
LEGENDE SIEHE SEITE 20  
ANLAGE NR. 6  
ARBEITSBERICHT HURTI, 1980

M: 1:10000  
Geologische Karte





Anne Hossenfelder

Arbeitsaufenthalt in Norwegen, Sommer und Herbst 1980

Vom 24.7.80 bis 11.8.80 in Folldal. Über die dort verbrachte Zeit wurde ein Arbeitsbericht vor Ort abgegeben.

12.8.80: Ankunft in Stensvik; Zuteilung eines neuen Arbeitsgebietes.

13.8.-20.8.80: Gemeinsame Geländebegehungen in 2er und 3er Gruppen; erster Eindruck von den geologischen Verhältnissen im Østfold. Verteilung der Kartiergebiete.

Geographische Beschreibung des Gebietes:

Das Gebiet hat eine Größe von ca 21 km<sup>2</sup> und ist zu finden: auf den topographischen Blättern:

Bråte C.Q - 034.5.2

Ingulstad C.Q - 0 34.5.4

Brokhaug C. R - 0 34. 5.3

Langebråte C.R - 0 33. 5.2

Armrosåsen C.Q - 0 33. 5.4

Ekommyr C. Q - 0 33. 5.2

Maßstab: 1: 5000

Diese Blätter wurden zur Kartierung verwandt.

Auf den Straßenkarten: Vannsjö

Blad 1913 IV  
M 711

und Sarpsborg

Blad 1913 I  
M 711

Maßstab 1: 50 000

Es wird im Westen begrenzt durch die Nord-Süd verlaufende Straße Richtung Spydeberg; wo diese bei Svindal auf die Straße 115 trifft, folgt sie dieser südöstlich bis Svindal-Kirke. Von dort aus folgt sie dem Weg über Fjellet nach Süden. Die Südgrenze liegt ca 1,5 km hinter der Grenze Våler/ Tune am Weg. Von dort aus in Nordost-Richtung bis Grøttvedt verläuft die Südost-, die Nordostgrenze von Grøttvedt bis Tveter. Im Norden wird das Gebiet vom Weg von Tveter westlich auf die Straße Richtung Spydeberg begrenzt.

Die höchsten morphologischen Erhebungen sind:

Im Süden (Blatt Armrosåsen) der Skivdals-Kollen 154,5 m ü NN, von hier ca 1 km nordöstlich Høyfjellet 175 m ü NN, an der Grenze

Våler/ Tune Armrosåsen 173,5 m ü NN. Nach Norden werden die Höhen geringer: die tiefste Stelle liegt in Svindal ( Gunneröd) bei 50 m ü NN. Weiter nach Norden wieder ein Ansteigen, der Kattekloåsen 156, 96 m ü NN (Blatt Bråte) bildet hier den höchsten Punkt.

Die wichtigsten Wasserläufe:

Im Norden Sukkedalen, fließt ungefähr Nord - Süd und mündet bei Svindal in die Svindalelva. Diese fließt ungefähr Ost - West; in sie mündet bei Vastvedt ein von Nordosten kommender, namenloser Fluß.

Von den Seen seine nur die größten aufgeführt:

Der Agnalttjern (Blatt Armrosåsen) und der kleinere Svarttjø (Blatt Ekomyr); sie bedeckeneine Fläche von je ca 500 bzw. 800 m<sup>2</sup>. Westlich bei Fjellet an das Kartiergebiet angrenzend der größere Ravnsjø - See. Alle liegen in einem ca 1 km breiten, ungefähr ESE - WNW sich erstreckenden Gebiet im Süden, das auch durch häufiges Auftreten von Mooren gekennzeichnet ist.

Ansonsten sind an den Höfen häufig kleinere Teiche zu finden.

#### Arbeitsbericht:

Der Aufenthalt im Kartiergebiet wurde benutzt zur topographischen Orientierung, sowie dazu, kartierbare Einheiten zu finden. Die Untersuchungen über Umfang und Lagerung des Amphibolitkörpers (bzw. der Amphibolitkörper) wurden begonnen, sind aber noch nicht abgeschlossen.

Erschwert wurde ein sinnvolles Vorgehen dadurch, daß Wohnort und Arbeitsgebiet ca 50 km voneinander entfernt lagen, was bedeutete, daß oft bis zu 3 Stunden des Tages mit Fahren verbracht werden mußte. Ferner ließen die beengten Unterbringungsverhältnisse nicht regelmäßig eine abendliche konzentrierte Schreibtischaufarbeitung der am Tage gesammelten Beobachtungen/ Messungen etc. zu.

Es standen 7 Wochen zur Geländearbeit zur Verfügung. Davon wurden verwandt:

- 2 Wochen für: Gneise und Amphibolite  
Blatt Brokhaug, Langebråte, Ingulstad
- 1 Woche für: Gneise und Amphibolite  
Blatt Ekomyr, Armrosåsen
- 2 Wochen für: Gneise im Nordosten  
Blatt Brokhaug, Ingulstad, Bråte
- 1 Woche für: Gneise und Amphibolite  
im Nordwesten  
Blatt Ingulstad, Bråte
- 1 Woche für: Gneise im Süden (Westgrenze d. Kartiergeb.)  
Blatt Ekomyr, Armrosåsen.

An den letzten 2 Tagen wurden die Proben zum Versand verpackt und nochmals abgeleuchtet.



Kartiereinheiten und Lagerungsverhältnisse:

- a) Gneise im Nordosten: i.A. relativ einheitlich ausgebildet, fein- bis mittel-, seltener grobkristallin; makroskopisch erkennbar: Feldspat, Biotit, Quarz; grau, z.T. rostbraune Verwitterungsfarbe; absandend verwitternd; überwiegend gut ausgebildete Lagentextur, erkennbar an: eingeregelten Biotitschüppchen, i.A. wenige mm (bis einige cm) mächtige, helle (Feldspat-) Lagen, die z.T. linsig verdickt sind und z.T. schon nach wenigen cm wieder auskeilen, Feldspatäugen i.A. 0,5-1,5 cm, selten auch bis Hühnerei groß; Auftreten von dunkelgrünen (manchmal auch fast schwarzen) "Augen", i.A. 0,5-2 cm groß, z.T. mit rostigem Saum; Auftreten von feinkristallinen bis dichten, quarzitischen, häufig grünlichen Gneisen; an manchen Stellen Kiesvererzung makroskopisch erkennbar; ab und zu Amphibolitlagen (Mächtigkeiten im dm- bis m-Bereich). Auskartierbar ist eine größere, ca 50 m mächtige Amphibolitlage nordöstlich Drillestad (Blatt Brokhaug).

Streichen dieser Gneise:  $130^{\circ}$  -  $135^{\circ}$ . Sie stehen im Nordwesten steiler (ca  $80^{\circ}$ ), in der Mitte ca  $60^{\circ}$  und im Südosten ca  $40^{\circ}$  und fallen nach Nordosten ein.

Südwestlich an diese Gneisserie schließt sich der Bereich mit den Hauptamphibolitvorkommen an. Der Grenzbereich ist gekennzeichnet durch eine intensive Gneis- Amphibolit- Wechsellagerung und häufiges Auftreten von Pegmatiten (bzw. Pegmatoiden), z.T. mehrere Meter mächtig, mit Muskowit (z.B. alte Grube bei Skotvedt).

- b) Amphibolite und Gneise:

Es handelt sich nicht um einen zusammenhängenden Amphibolitkörper. Meist ist man im Gelände mit einem permanenten Wechsel von Gneisen und Amphiboliten, jeweils Meter bis mehrere 10er Meter aufgeschlossen, konfrontiert, was eine Kartierung außerordentlich erschwert. Maximale, zusammenhängende Ausstrichbreiten von Amphibolit senkrecht zum Steichen bis ungefähr 700 m (Blatt Brokhaug/ Ingulstad, Blatt Ekomyr/ Ingulstad). Eine definitive Aussage über Lagerungsverhältnisse und Mächtigkeit kann vorläufig nicht gemacht werden. Ebenso nicht darüber, ob es sich um einen Hauptamphibolit, um zwei, oder um mehrere kleinere Amphibolitkörper handelt.

Dazu müssen erst die tektonischen Verhältnisse detaillierter erfaßt und geklärt werden.

Die Ausbildung des Amphibolits variiert in Korngröße, Quarz-, Feldspat-, Biotit- und Granatgehalt. Überwiegend ist er grobkristallin, wenn Feldspat makroskopisch erkennbar ist, so ist er meist als "Fusseln" gleichmäßig verteilt. Nicht selten tritt makroskopisch erkennbare Kiesvererzung auf. Wenn Biotit- und Feldspatgehalt gleichzeitig stark zunehmen, ist eine makroskopische Unterscheidung von Gneisen oft erschwert.

Die untergeordnet auftretenden, feinkristallinen Amphibolite sind meist grünlich. Besonders in Grenzbereichen zu Gneisen und in Bereichen mit einem Wechsel von jeweils mehreren dm mächtigen

Gneis- und Amphibolitlagen häufiges Auftreten von pegmatoiden Schlieren und Pegmatiden (bzw. Pegmatoiden), z.T. gleichzeitig Gneise und Amphibolite durchziehend. Sie sind z.T. s-parallel, stellenweise mit gehäuftem Auftreten von bis zu 5 cm großen, roten Granaten; z.T. auch diskordant, bis 1m mächtig, z.B. südlich Röststad und an der Kurve der Straße 115 bei Vastvedt. Hier sehr große Korngrößen, mit gelblich-weißem Feldspat, Quarz, Biotit und einem dunkelgrünem, metallisch glänzenden Schichtmineral. Die Pegm. haben z.T. einen scharfen, z.T. einen unscharfen Kontakt zum Nebengestein.

Die Ausbildung der Gneise, die zwischen bzw. neben den Amphiboliten vorkommen, ist sehr unterschiedlich: i.A. grobkristallin, quarzitisch; kennzeichnend ist die Möglichkeit zur makroskopischen Einteilung der Komponenten in Schwarze und Weiße, erkennbar sind Biotit, Feldspat, Quarz. Ausbildung z.T. als Bändergneis, d.h. makroskopisch deutliche Sonderung in helle und dunkle Lagen von meist mehreren cm Mächtigkeit; Biotit gut eingeregelt, bildet z.T. ganze s - Flächen (was diesen Flächen einen typischen Glanz verleiht).

Diese s - Gefüge ist z.T. lang aushaltend plan, z.T. sind die s - Flächen gewellt ( mit Wellenlängen von mehreren dm bis wenigen m und Amplituden von wenigen dm), z.T. sind sie regelrecht verfaltet, einschließlich der hin und wieder auftretenden cm bis dm mächtigen Amphibolitlagen.

An manchen Stellen sind die hellen und dunklen Lagen auch nur wenige mm mächtig.

In anderer Ausbildung ist der Gneis homogen grau ( in Variationen von dunklem bis hellem grau).

Die Gneise haben häufig auch flasrig-linsiges Gefüge, z.T. Fließfaltengefüge. Stellenweise makroskopisch Kiesvererzung sichtbar. Manchmal rote Granate, i.A. 0,5 - 1cm groß ( meist sind Umrisse dieser Größe durch Anhäufung vieler kleiner Kristalle in diesen Bereichen im Gneis erkennbar).

Auftreten dieser Gneisvariationen z.T. massig, z.T. gut gebankt und geklüftet. Das generelle Streichen ist NW - SE, mit Einfallen nach NE. Häufig treten aber auch Flächen anderer Richtung auf, vor allem, wenn ein s - Gefüge mit Amphibolit erkennbar ist. Im Bereich zwischen Vastvedt und Ekornmyr Einfallen nach SW. (Ähnliches gilt für den Nordteil des Gebietes, dort stehen die Schichten so steil, daß ein häufiger Wechsel der Einfallsrichtung festzustellen ist.

Bei nächtlichen Einsätzen mit der UV - Lampe konnten an 4 Stellen (siehe Deckblatt) Scheelitmineralisationen festgestellt werden. Es handelt sich um relativ wenige, winzige Leuchtpunkte, die meist an Haarrißklüfte im Amphibolit gebunden, manchmal aber auch diffus verteilt schienen. An einem Aufschluß wurden auch Spuren von Scheelit im Gneis festgestellt.

c) Gneise der Quarzitserie:

Sie schließen sich im Südwesten an und werden eingeleitet durch einen wenige 10er Meter mächtigen Bereich mit gehäuftem Auftreten von Granaten, i.A. 0,5 - 1 cm groß, häufig nur winzige rote Kristalle, die in Umrissen dieser Größe gehäuft auftreten.

Das generelle Streichen der Schichten in dieser Serie  $110^{\circ}$  -  $120^{\circ}$ . das Einfallen schwankt zwischen  $20^{\circ}$  und  $40^{\circ}$  nach NE.

Ausbildung: Wechsel von z.T. gebankten Gneisen mit guter Lagen-  
textur und Feldspatäugen ( i.A. 0,5 - 1,5 cm groß) und stärker  
beansprucht erscheinenden Gneisen, z.T. mit Fließfalten - oder  
unregelmäßig flasrig - linsigem Gefüge. Pegmatoide Schlieren  
und Quarz - Feldspatstreichs, cm - dm mächtige helle Bänder  
treten auf. I.A. mittel - bis grobkristallin mit Biotit, Quarz,  
Feldspat makroskopisch erkennbar; z.T. auch feinkristalline,  
quarzitische - einheitlich graue Gneise mit Feldspatäugen  
bis ca 5 cm Größe.

Die gröberkristallinen Gneise sind häufiger im Norden, die  
feinkristallinen, besser gebankten häufiger im Süden zu finden.  
Amphibolitlagen und - linsen ( im cm bis dm Bereich) sind selten.

Die Quarzitserie hat eine Mächtigkeit von 500 - 700 m.

Im Süden schließt sich eine ca 700 m breite, ungefähr  $110^{\circ}$   
streichende Zone mit extrem gehäuftem Auftreten von Pegmatiten,  
Seen und Mooren, was sich als Anzeichen für eine große Störung  
deuten läßt.

Die Pegmatite enthalten helle Glimmer und stecknadelkopfgroße,  
rote Granate.

d) Gneise der Wechselserie:

Die sich im Süden anschließende Wechselserie ist gekennzeichnet  
durch ein Überwiegen von grobkristallinen Gneisen, quarzitisch  
makroskopisch erkennbare Bestandteile Biotit, Feldspat, Quarz;  
Mit mäßig bis schlecht ausgebildeter Lagentextur, z.T. mit Fließ-  
falten. Häufiges Auftreten von Amphibolitbändern und - linsen  
( dm bis mehrere 10er m mächtig). Untergeordnet treten auch  
fein- bis mittelkristalline, gut gebankte, z.T. weniger quar-  
zitische Lagen auf.

Häufig pegmatoide Schlieren und Pegmatite (bzw. Pegmatoide),  
z.T. als dm breite Bänder parallel zum s Gefüge oder im spitzen  
Winkel dazu; z. T. auch bis mehrere Meter mächtige Pegm. mit  
sehr großen Quarz- und Feldspatkristallen, hellen Glimmern  
und stecknadelkopfgroßen, roten Granaten, ( ein Teil der Quarz-  
Feldspat-Komponente ist auch feinkristallin mürbe zwischen  
den größeren Kristallen).

Die Lagerungsverhältnisse sind an manchen Aufschlüssen nicht  
klar interpretierbar. Gnerell läßt sich ein Streichen von  $110^{\circ}$  -  
 $100^{\circ}$  feststellen, es nähert sich Richtung Süden immer mehr der  
E-W-Richtung; Einfallen  $60^{\circ}$  -  $50^{\circ}$  nach NE

e) Quartär:

Wurde nicht näher untersucht. An manchen Stellen, immer in der  
Nähe von Wasserläufen, wurden graue, nicht verfestigte, z.T.  
scherbig-flasrig lagernde Tone gefunden. Ferner sind viele



Aufschlußwände von Gletschern glattgeschliffen; mehrere m<sup>3</sup> große, meist kantige Gesteinsbrocken zeigen Transport durch Gletschermassen an.

Abschließende Anmerkung:

Ein detaillierter Arbeitsbericht ist noch in Arbeit. Er ist wie folgt gegliedert:

- Teil I: Aufschlußbeschreibung und Probennahme (Deckblatt mit Lok.)
- Teil II: Einteilung und Beschreibung der Kartiereinheiten. Diese erfolgte vorläufig nur nach Gesichtspunkten der makroskopischen Gesteinsbeschreibung.
- Teil III: Mikroskopische Untersuchung u. Auswertung der Proben; (noch nicht erfolgt, Proben noch nicht in Frankfurt eingetroffen).
- Teil IV: Zusammenstellung der tektonischen Daten und ihre Auswertung.
- Teil V: Luftbildauswertung.
- Teil VI: Zusammenfassung.

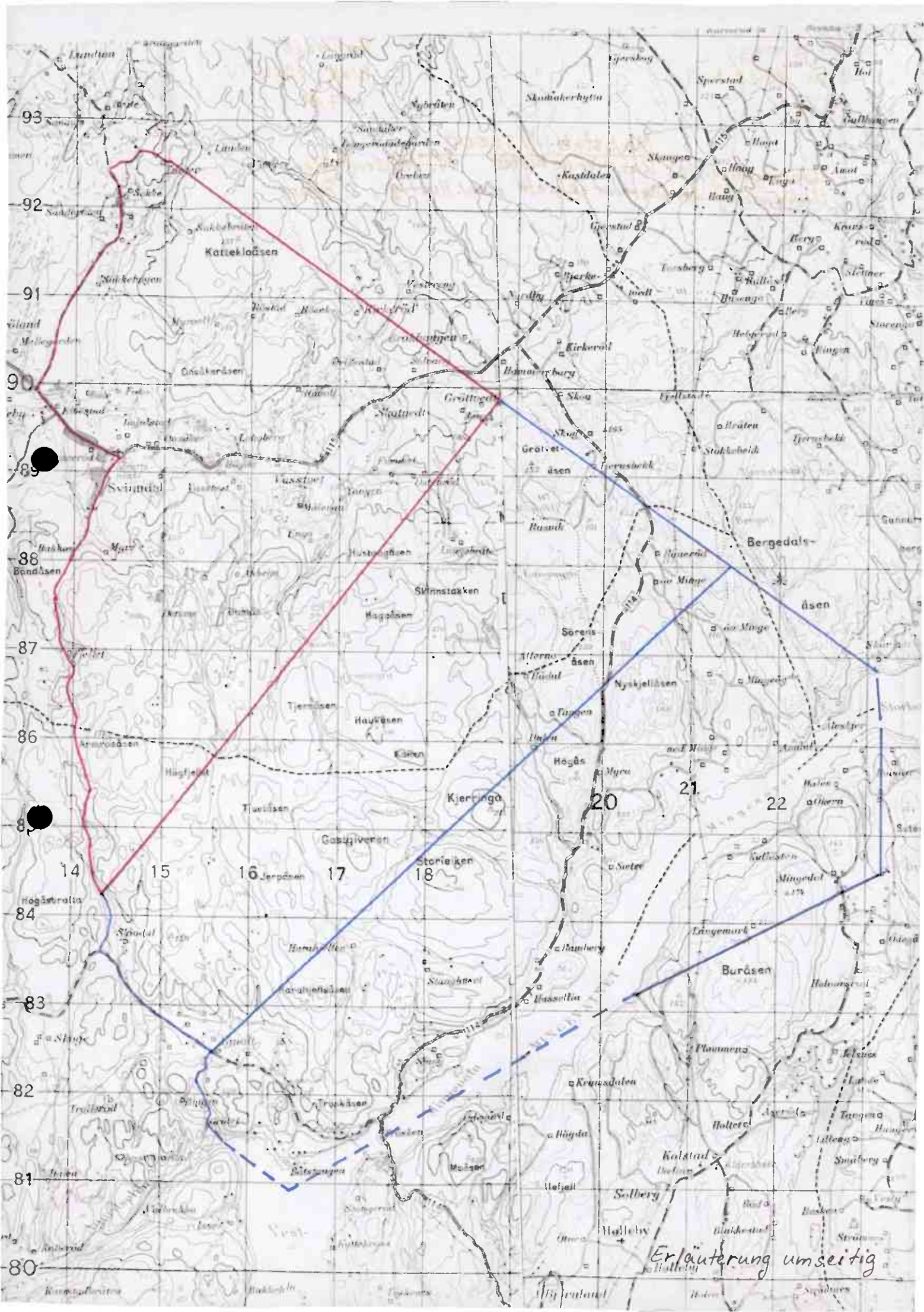
Anlagen: Übersichtskarte Maßstab 1: 50 000, Deckblatt mit Punkten nachgewiesener Scheelitmineralisation.

Errata: Statt "Ekomyr" bitte "Ekornmyr" lesen.

N  
↑

Deckblatt zu Blad Vannsjö / Sarpsborg  
Maßstab 1:50000

• Scheelitmineralisierung nachgewiesen mit UV-Licht



Erläuterung umseitig



Sarpsborg  
Blad 1913 I  
M 711

Vannsjö  
Blad 1913 IV  
M 711

Maßstab 1:50000

- = Umrandung des Kartiergebietes A. Hossenfelder  
— = Umrandung der Kartiergebiete H.-W. Hurtig, S. Peters



Geologischen Karte  
Minge NW

Geologische Karte Minge NW

1. 10. 81 Anne Hossenfelder  
Hans-Werner Hurtig  
Stephan Peters

- |                                                                                  |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  | Quartär                                |
|  | Präkambrium:                           |
|  | Zwei-Glimmergneis-Serie                |
|  | Plattiger, quarzitischer Kleingaugneis |
|  | Granat-Ambibol-Gneis                   |
|  | Migmatitischer Biotitgneis             |
|  | Dioritische Wechselserie               |
|  | Großaugneis                            |
|  | Flaseraugneis                          |
|  | Ambibolit                              |
|  | Granit (Jeddefjord)                    |

