

PÅ TOPP I DALANE

On top of Dalane 2007

GEOTUR Geosite

Jonsokknuten - Eigersund



2,5 hours



Veibeskrivelse: Ta av fra E39 sør for Helleland ved skilt mot Mysinghåla. Følg grusveien opp mot Mysing. Det er to alternative parkeringsplasser, den lengst inne er størst.

Rutebeskrivelse:

Fra nederste parkeringsplass følges rødmerket sti mot øst, når du har gått ca 250 meter kommer du til et stidele, hvor du kan ta til venstre og komme opp på bygdeborgen på Borgaråsen. Det er satt opp informasjon på Borgaråsen. Stien går videre opp åsryggen og etter ca 1,5 km vil du kunne se rester etter operasjon Freshman fra 2. verdenskrig. Fra informasjonstavle om Freshman er det ca 200 meter til toppen. Fra toppen følger du stien sør-vest mot Mysing, ved stidele til

Mysinghåla, kan du se rester etter graven hvor de omkomne ble begravd. Følg stien ned til Mysing, du kan alternativt ta rundturen om Mysinghåla.

Fra Mysing følger du veien ned til parkering. Denne turen er litt over 4 kilometer lang, velger du å gå om Mysinghåla vil turen bli i underkant av 6 kilometer.

Dyr på beite.

Private eiendommer

Approaching by car: east of Helleland turn off the E39 to the south, following the sign to Mysinghåla. Drive up the gravel road towards Mysing. There are two car parks; the one nearest Mysing is larger and is recom-

mended. The lower one is close to Borgaråsen.

Route description:

A) There is a notice board at the Mysing car park. The path leads up though a wooded slope. After ~1.5km there are remains from operation Freshman that took place during the Second World War.

B) From the lower car park. Take the red-marked path towards the east. After ~250m take the path to the left to the buildings at Borgaråsen where there is a notice board with relevant information. Follow the path up the wooded slope to Freshman.

From the notice with information about Freshman it is about 200m to the top of Jonsokknuten (Hestafjellet). After en-

joying the view from the top, follow the path to the southwest towards Mysing. Where the path splits to Mysinghåla or Mysing there are remains of a grave where those that perished during the Freshman tragedy were temporarily buried. Take the path to Borgaråsen, Mysing or the longer round trip via Mysinghåla.

The trip from Mysing to Jonsokknuten and back is a distance of about 4 km. From Borgaråsen it is slightly further. The round trip via Mysinghåla is about 6 km. There are sheep throughout the area. The land is private property. Lowest elevation is 220m above sea level. The top of Jonsokknuten is at 427m. Estimated duration for the round trip: 2–2.5 h.

Magma: Steinsmelte; glassblåserer lager en type magma, fikk det smeltede glasset lov til å avkjøle sakte ville det også utvikles synlige krystaller.

Lagdelt intrusjon: Magma dannes ved at smeltede bergarter dypt nede i jorden beveger seg oppover. Dersom magmaet når overflaten dannes det vulkaner og magmaet kommer ut som lava. Noen ganger derimot når ikke magmaet overflaten, men danner store kammer med smeltet stein langt under jordoverflaten, hvor magmaet avkjøles sakte og danner krystaller. Krystallisering i et slikt magmakammer foregår i hovedsak oppover fra gulvet i kammeret. Magma har en

Magma: is molten rock. Man-made glass is a kind of magma. If molten glass was allowed to cool slowly, visible crystals would develop.

Layered intrusion: Magma, formed by melting of rocks deep within the Earth, moves upwards. If it reaches the surface it forms a volcano. It may, however, form a large chamber below the surface where it will cool slowly and form crystals. Crystallisation of magma in a large chamber mostly takes place upwards from the floor. Magma has a

kompleks kjemisammensetning og krystalliserer over et stort temperaturområde. Antall forskjellige typer mineraler som krystalliserer øker ettersom temperaturen synker. Når det i en periode er to (eller flere) typer mineraler som krystalliserer skifter de ofte med å krystallisere, noe som gir bergarten et lagdelt utseende. Lagdelingen representerer altså den opprinnelige fremrykkende krystallisasjonsfronten (gulvet) til magma kammeret.

Vertsbjergart: Er den/de eldre bergarten(e) som den lagdelte intrusjonen trengte inn i.

complex chemical composition and crystallises over a large temperature range. The number of minerals that crystallise from magma increases as the temperature falls. When two (or more) minerals are crystallising they commonly take it in turns to grow. This gives the crystalline rocks a layered appearance. The layers represent the original advancing crystallisation front (the floor) of the magma chamber.

Country rock: These are the older rocks into which magma was forced (or intruded) to form a magma chamber.

INTRODUKSJON

Introduksjonen under er felles for Geotoppturene Jonsokknuten (Hestafjellet), Gullbergtuva og Solbjørgnipa siden de alle er relatert til den lagdelte Bjerkreim-Sokndal intrusjonen.

For ca 925 millioner år siden utviklet et stort kammer – et magma kammer seg ved at magma, ved smelting dypt nede under Jordens overflate, trengte inn i bergarter (vertsbjergartene gneis og anortositt) i Dalane området. Et skålformet kammer ble dannet ved at magmaet (med en temperatur på 1100-1200C) gjennom seks større episoder (sykluser) trengte inn kammeret, som vokste og ble større for hver syklus. Før neste syklus med inntrengende magma krystalliserte noe av magmaet fra den forrige syklus mens den smelten som ikke hadde rukket å krystallisere blandet seg med den nye smelten som trengte inn i kammeret ved neste syklus. Etter at den sjette og siste syklus var helt krystallisert og det ikke var mer smelte igjen hadde det nå krystalliserte magmakammer en tykkelse på ca 7 km og en bredde på ca 40 km (figur 1) og det lå ca 20 km under Jordens overflate.

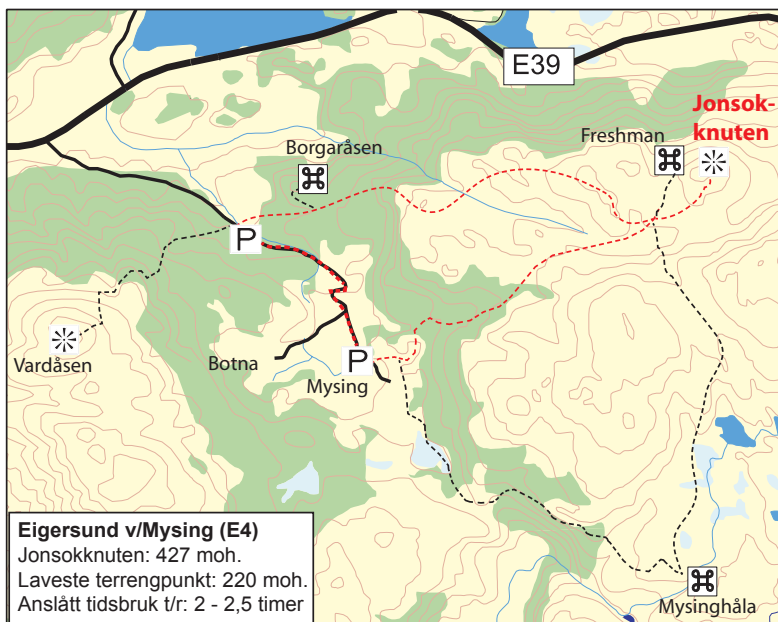
Når magma avkjøles veldig sakte som her øker antall mineraltyper ettersom magmaet avkjøles og forandrer sammensetning. Først var det bare et mineral som ble dannet (en feltspattypen som kalles plagioklas som danner bergarten anortositt) mens den siste bergarten som ble dannet (et medlem av granitt familien som kalles

INTRODUCTION

The introduction below is for Geosites Jonsokknuten (Hestafjellet), Gullbergtuva and Solbjørgsniben since they are all related to the Bjerkreim-Sokndal layered intrusion.

About 925 million years ago, magma formed by melting deep below the surface of the Earth intruded the pre-existing rocks (called "country rocks") to develop a large chamber – a magma chamber. Magma (with a temperature of 1100-1200°C) entered the bowl-shaped chamber during six main episodes (called 'cycles'), and each time the chamber grew bigger. Some of the magma in the chamber crystallized into rock each time before the next cycle, and the new magma mixed with that remaining in the chamber. After crystallization of the last cycle the solidified magma chamber had a maximum thickness of about 7 km and a maximum breadth of about 40 km (fig.1); it was located about 20 km below the surface of the Earth.

When magma crystallizes slowly the number of minerals that form increases as the magma cools and gradually changes composition. To start with there was only one mineral (a feldspar called plagioclase which forms a rock called anorthosite); the last rock to form (a member of the granite family called charnockite) contains at least nine minerals. Quartz was one of the last minerals to develop. Most of the crystallisation took place upwards from the floor of the magma



Forsidefoto: Utsikt mot nord-øst fra Jonsokknuten
Front page photo: View to the NE from Jonsokknuten

Kartet er kun illustrasjonskart som ikke er i målestokk. Det vil derfor gi feil inntrykk av avstander. Kartet er orientert med opp mot nord. Stien (rød) er merket, men vi anbefaler at du tar med turkart Dalane. Anslått tidsbruk gjelder tur/retur med effektiv gange (uten pause) i vanlig turtempo.

This map is not to scale; it is purely illustrative and therefore gives an incorrect impression of distances. The top of the map is north. The path is marked in red, but we recommend the use of a Dalane map. The times indicated are for round trips (without breaks) at a reasonable walking pace.

charnokitt) inneholdt minst ni mineraltyper. Kvarts var et av de siste mineraler som ble dannet. Det meste av krystallisasjon foregikk på magma kammerets gulv som stort sett var horisontal. Når flere mineraler krystalli-

chamber that was essentially horizontal. When there were several minerals crystallizing it was common for the light mineral (plagioclase) and the dark minerals (including a black metallic mineral called ilmenite and

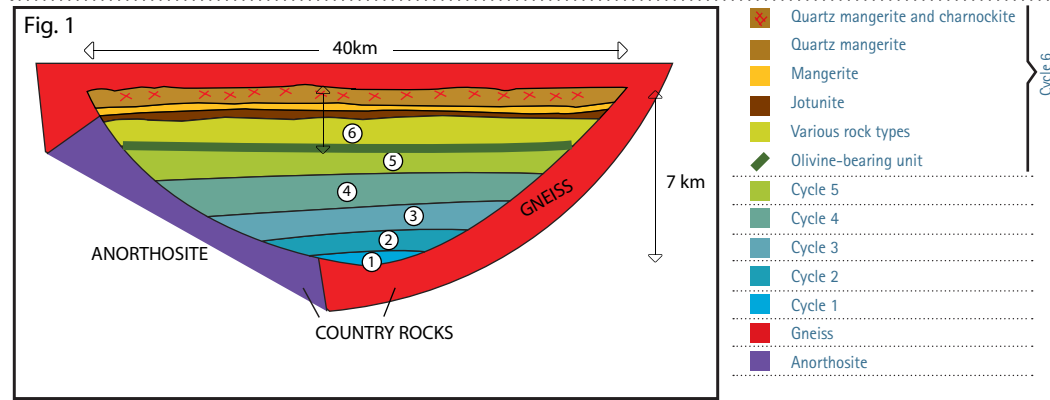


Fig. 1. Skjematiske illustrasjon av formen på magmakammeret til den lagdelte Bjerkreim-Sokndal intrusjonen etter at de smeltede steinmassene (magmaet) var ferdig krystallisert og blitt til en (pga den høye temperatur og trykk) "bløt" bergart før den ble deformert. De bergarter som magmaet trengte inn i, var gneiser og anortositt. Magmakammeret utviklet seg gjennom 6 større trinn (syklus) ved at nytt magma trengte inn i kammeret 6 ganger. En del av det tilstrømmende magma krystalliserte på gulvet av kammeret før den neste strømmen av magma strømmet inn i kammeret og blandet seg med den del av smelten (fra de tidligere magmatilstrømninger) som fortsatt ikke var krystallisert. For hver tilstrømning utvidet kammeret seg.

Fig. 1. Schematic illustration of the form of the Bjerkreim-Sokndal magma chamber after complete crystallization but before deformation. The country rocks into which it was intruded consist of gneiss and anorthosite. The magma chamber developed in six major steps ("cycles") when new magma entered. A portion of each influx crystallized on the floor of the chamber before arrival of the next influx that mixed with the remaining magma. Each cycle consists of a variety of rock types. The lower cycles are relatively simple whereas the upper cycles are more complex. The upper part of the last cycle (6) contains several rock types that only occur at this level (called jotunite, mangerite and charnockite).

serte ble det normalt dannet fra 1 til 50 cm tykke lag med lyse (plagioklas) og mørke (ilmenitt og orthopyroxen) mineraler (se fig 5.). Det er også en storskala lagdeling som avspeiles i de seks syklusene (se figur 1, 2 og geologisk kart figur 3). Intrusjonen strekker seg ca 40 km, fra i nærheten av Bjerkreim i nordvest til Sokndal i sydøst og er med sin utbredelse på ca. 230 km², vest Europas største lagdelte intrusjon.

a dark mineral called orthopyroxene) to form layers between 1 cm and 50 cm thick (see fig. 5). There is also a large-scale layering reflecting the six cycles (see fig. 1, 2 and 3). The intrusion extends from near Bjerkreim in the northwest to Sokndal in the southeast, a distance of about 40 km, and covers an area of ~230 km², making it the largest layered intrusion in Western Europe.

Etter krystallisasjon befant de nå krystalliserte magmakammer seg dypt nede i jordskorpen sammen med vertsbergartene men fortsatt med en temperatur på ca. 900 °C. Under disse forhold oppfører bergarter seg plastisk ("bløt"). Den lagdelte intrusjonens bergarter var relativt rik på mørke mineraler og tyngre enn vertsbergartene (gneis og anortositt) og på grunn av denne tyngdeforskjellen begynte den å synke mens de omliggende bergartene begynte å stige mot overflaten. Som et resultat av denne innsynking prosessen er den lagdelte intrusjonen blitt foldet slik at flankene mot nordøst (Teksevatnet området) og sydvest (Storeknuten) nå er tett på vertikale (se modellen figur 2 og geologisk kart figur 3).

After it had crystallized it was still deep within the crust and, together with its country rocks, was still hot (about 900°C). Under these conditions rocks behave plastically. The rocks of the layered intrusion were relatively rich in dark minerals and denser than its country rocks (anorthosite and granitic gneiss) and the layered intrusion started to sink while the surrounding rocks rose towards the surface under the influence of gravity. As a result of this sinking process the layered intrusion became folded and the flanks of the fold to the northeast (Teksevatnet area) and southwest (Storeknuten) are now close to vertical (fig.2). The present form of the layered intrusion is shown in fig. 3.

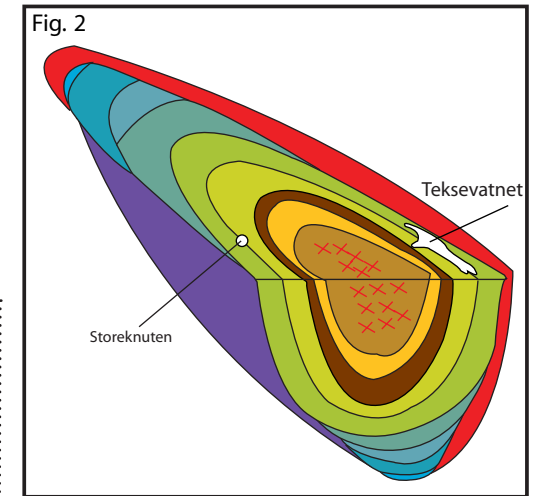
De nederste og mest primitive bergarter, dannet fra den første syklusen kan man se nær Solbjørnripa vest

The lowest rocks, formed from the first cycle, are exposed near Solbjørnripa west of Bjerkreim; the high-

for Bjerkreim, mens man finner de øverste og mest utviklede bergartene rundt Gullbergtuva. Den follierte beskaffenhet av intrusjonen kan best oppleves fra toppen av Jonsokknuten ved Hestafjellet. Den flotte utsikten fra disse 3 lokalitetene kan gi et inntrykk av størrelse og formen til den lagdelte intrusjonen. Vertsbergartene som dannet taket på intrusjonen er blitt erodert helt vekk. Etter at intrusjonen krystalliserte og ble foldet har hele området sakte hevet seg ettersom de ca 20 km med overliggende bergarter ble erodert vekk (med en gjennomsnittshastighet på ca 1 cm pr. 500 år eller 0,02 mm pr. år) slik at vi nå kan studere disse bergartene på overflaten.

est rocks are in the Gullbergtuva area, and the folded nature of the intrusion can best be appreciated from Jonsokknuten. There are splendid views from all three locations from which the size and general shape of the layered intrusion can be visualized. The country rocks that formed the roof to the intrusion have all been eroded away. Since the Bjerkreim-Sokndal layered intrusion crystallised the area has been slowly elevated and a thickness of ~20 km has been eroded away (at an average rate of 1 cm per 500 years or 0.02 mm per year) so that we can now study these rocks at the surface.

Fig. 2. Skjematiske illustrasjon av magmakammeret til Bjerkreim-Sokndal lagdelte intrusjonen etter at intrusjonen var ferdig krystallisert og deformert. Foldingen fant sted som et resultat av at de "tunge" lagdelte bergartene sank ned gjennom de lettere vertsbergartene (gneis og anortositt) mens de enda var veldig varme å kunne deformeres plastisk ("bløt").



JONSOKKNUTEN (HESTAFJELLET)

På topp av Jonsokknuten ved Hestafjellet kan man se bergarter som ble dannet nær toppen av den lagdelte intrusjonen, like før kvarts ble et alminnelig mineral. Disse bergartene inneholder kun små mengder mørke mineraler og er dermed ikke synlig lagdelte, men inneholder forskjellige blokker (fra noen cm til flere meter store) av andre bergarter. Disse blokkene representerer deler fra den opprinnelige vertsbergarten som løsnet fra taket til magmakamret og sank ned til gulvet av kammeret – kalt krystallisasjonsfronten – hvor de ble begravet av den stadig pågående krystallisasjon. Noen av disse blokkene inneholder store stykker (fragmenter) av kvarts (se figur 4). Du står nå på Europas største lagdelte intrusjon.

JONSOKKNUTEN (HESTAFJELLET)

The rocks exposed at the top of Jonsokknuten were formed near the top of the layered intrusion, just before quartz became a common mineral. These rocks are poor in dark minerals and are not layered but contain a variety of blocks (from a few cm to many meters across) of other rocks. These blocks represent pieces of the original country rock roof of the magma chamber that became detached and sank through the magma until they reached the floor – the crystallization front – where they became buried by the continued crystallization. Some of these blocks contain large fragments of quartz (see fig. 4).

Utsikten mot nordøst fra Jonsokknuten gir et godt inntrykk av størrelsen på den lagdelte intrusjonen og dens innflytelse på dannelsen av landskapet (se forsidebildet). Vertsbergarten gneis danner de høye fjellområdene nord for Teksevatnet og øst for Bilstadvatnet. Nesten vertikalt lagdelte bergarter danner det

Fig. 3

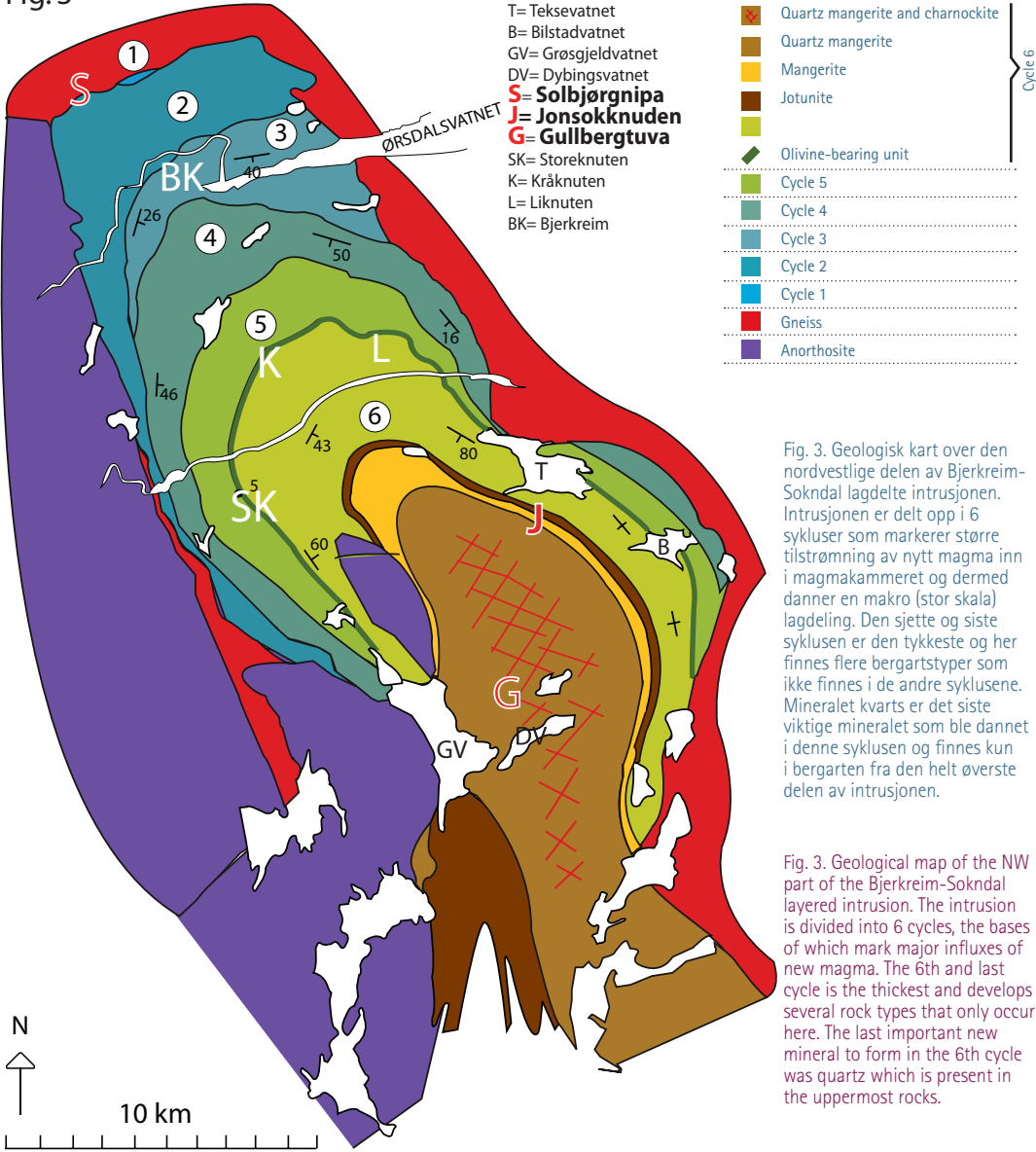


Fig. 3. Geologisk kart over den nordvestlige delen av Bjerkreim-Sokndal lagdelte intrusjonen. Intrusjonen er delt opp i 6 sykluser som markerer større tilstrømning av nytt magma inn i magmakammeret og dermed danner en makro (stor skala) lagdeling. Den sjette og siste syklusen er den tykkeste og her finnes flere bergartstyper som ikke finnes i de andre syklusene. Mineralet kvarts er det siste viktige mineralet som ble dannet i denne syklusen og finnes kun i bergarten fra den helt øverste delen av intrusjonen.

Fig. 3. Geological map of the NW part of the Bjerkreim-Sokndal layered intrusion. The intrusion is divided into 6 cycles, the bases of which mark major influxes of new magma. The 6th and last cycle is the thickest and develops several rock types that only occur here. The last important new mineral to form in the 6th cycle was quartz which is present in the uppermost rocks.

lavereliggende området mellom og bortenfor de to innsjøene. De lagdelte bergartene her hører til syklus nummer 4, 5 og 6 (den siste). De fleste bergartene i den 5. og nedre delen av den 6. syklusen er rike på mørke mineraler og blir dermed lettere å erodere (oppløse og slite bort av isen) vekk enn gneisene. Noen av dem inneholder også små mengder av et fosfor holdige mineral (apatitt) som bidrar til jordens fruktbarhet i området. Fra vannene og sørvestover mot deg og skråningen opp mot Jonsokknuten beveger vi oss oppover i intru-

The view to the northeast from the top of Hestafjellet gives a good impression of the size of the layered intrusion and its influence on the landscape (see front page picture). The country rock gneisses form the high, rocky ground to the north of Teksevatnet and east of Bilstadvatnet. Near vertical layered rocks form the low-lying area between the two lakes and beyond (see fig. 5). The layered rocks here belong to the 4th, 5th and lower part of the 6th cycles. Most of these rocks in the 5th and 6th cycles here

sjonen, oppover synker bergartenes innhold av mørke mineraler mens mengden av feltspat øker.

Fjernt i vest kan man se en iøynefallende kurvet ås som bl.a. inneholder Liaknuten og Krå-knuten (den fortsetter vestover til Storeknuten og videre ut av sikte). Disse motstandsdyktige bergartene markerer et spesielt nivå ved den nedre delen av den 6. syklus som inneholder 5-10 % av et mineral som kalles olivin. Disse bergartene med olivin ble oppdaget og undersøkt i 1950 årene av den belgiske geologen Paul Michot, som har bidratt mye for forståelsen av geologien i Rogaland. Tykkelsen på bergartene mellom denne åsen og Jonsokknuten (som står tilnærmet vertikalt) gir oss et inntrykk av størrelsen på magma kammeret; alle disse bergartene krystalliserte fra den 6. syklusen.



Figur 4: Fragmenter av kvarts som er rester fra større blokker av vertsbergarten som er løstet fra taket til magmakammeret og sunket ned i magmaen. Blokkene smeltet men kvarts har et høyere smeltepunkt og smeltet ikke. Kvarts er dermed det eneste som kan ses igjen av disse blokkene.

Figure 4: Fragments of quartz are the remains of blocks of country rocks that fell off the roof of the magma chamber. The blocks sank through the magma until they reached the floor where they became enveloped by the crystallisation front. Most of the rock that formed the blocks melted or reacted with the hot magma. Quartz, which has a very high melting point, is the only part of the original block to survive.

Under den siste istiden for ca 20.000 år siden var denne delen av Norge dekket av et ca 2 km tykt islag som fraktet med seg stein og steinblokker i alle størrelser. Siden mange av dem ikke er blokker fra den lokale bergarten kaller man dem vandreblokker. Det er mange av disse vandreblokkene å se dersom du tar turen fra Jonsokknuten til Mysinghåla (se figur 6). Ved Mysinghåla består grunnfjellet av de øverste bergartene krystallisert i den 6. og siste syklus i Bjerkreim – Sokndal intrusjonen. De ligner de på Jonsokknuten men inneholder i tillegg mineralet kvarts og er en type granitt som kalles charnockitt.

are rich in dark minerals and erode away more readily than the country rock gneisses. Some of them also contain small amounts of a phosphorus-bearing mineral (called apatite) that contributes to the fertility of the soil in this area. The dark mineral content decreases and the feldspar content increases upwards, towards the south, where there is a steep slope up to Jonsokknuten.

To the west there is a prominent, arcuate ridge of rocks that includes Liknuten and Kråknuten (it continues to Storeknuten and beyond, out of sight here; see fig. 3). These resistant rocks mark a particular level near the base of the 6th cycle and contain 5-10% of a mineral called



Figur 5: Lagdelte vertikale bergarter.

Figure 5: The layered rocks here are vertical. When these layers formed they were close to horizontal.

olivine. This olivine-bearing rock unit was recognized in the 1950's by Paul Michot, a Belgian geologist, who contributed hugely to our understanding of the geology of Rogaland. The thickness of rocks developed between this ridge and Hestafjell gives an impression of the size of this magma chamber; all these rock crystallized from the last of the six cycles.

During the last ice age, about 20.000 years ago, this part of Norway was covered by about 2 km of ice which carried rock fragments of all sizes. When the ice melted these blocks were left behind. Since many of them are of rock types that are not developed locally, they are known as "erratics". There are many erratics to be seen along the path from Jonsokknuten to Mysinghåla (see fig. 6). The bedrock exposed along the path near Mysinghåla represents the uppermost rocks that crystallized from the last magmatic cycle of the Bjerkreim-Sokndal intrusion. They are similar to those at Jonsokknuten but contain quartz as an additional mineral; the rock is a type of granite called charnockite.

Figur 6: Vandreblokker ved Mysinghåla. Normalt er vandreblokker blitt avrundet i kantene når de er blitt fraktet et stykke med isen. Her er blokkene derimot skarpkantete og fra en større vandreblokk som er sprukket opp i disse "mindre" blokkene. Slike ansamlinger av blokker i et ellers "flatt" landskap kalles også for Trollkirker.

Skiltet midt i bildet forteller at dette var et "Sentralt skjulested for Vestige IV og lokale motstandsfolk 1944-45. Opp til 10 personer lå i dekning her. Dette merket er reist i takknemlighet til de mange i distriktet som under stor risiko ga mat og ly".

Figure 6: Erratic blocks near Mysinghåla. Erratic blocks normally become rounded at the edges when being transported by the ice. Here, however, they have sharp edges, as they have broken off from a larger erratic block into "smaller" blocks. Collections of blocks like this, in an otherwise "flat" landscape, are referred to as 'troll churches'.

The sign in the middle of the photo tells us that this was an important hiding place for Vestige IV and the local resistance movement in 1944-45. As many as 10 people were in hiding here. This monument has been raised in gratitude to all the people in the region who took great risks by providing food and shelter.



FRILUFTSLOVEN

Vi gjør oppmerksom på at stiene ikke gir noen utvidede bruksretter og at det er friluftslovens bestemmelser som gjelder for ferdsel og opphold. Friluftsloven og allemannsretten bygger på hensynsfull opptreden i forhold til grunneiere, andre brukere og respekt for naturmiljøet. Om du ikke kjenner hele innholdet i friluftsloven, vil du allikevel komme langt med omtenk-somhet og sunn fornuft. Vi minner allikevel om noen gode huskeregler:

- Parker ikke slik at du stenger for grunneier eller andre brukere
- Skrem ikke beitedyr
- Hold hunden i bånd
- Trø ikke ned gjerder
- Lukk grunder etter deg
- Flytt ikke stein fra steingjerder eller andre kulturminner
- Sag ikke ned trær
- IKKE kast søppel
- HUSK at du er gjest i naturen og i det kultur-landskapet som gårdbrukerne har skapt opp gjennom tiden.

THE COUNTRYSIDE ACT

Be aware that the paths do not give extended rights of way and the Countryside Act governs movement and camping. The Countryside Act and the common right to roam are based on considerate behaviour with respect to the land owners, other users of the land and respect for the environment. Even if you don't know the details of the Act, exercising consideration and common sense will go a long way. A few rules of thumb:

- Do not park where you will obstruct land owners or other users
- Do not startle grazing animals
- Keep your dog on a leash
- Do not flatten fences
- Close gates behind you
- Do not move stones from stone dykes or other heritage stone constructions
- Do not chop down trees
- DO NOT litter
- REMEMBER that you are a guest of nature and the landscape formed by farming through the years



Eigersund Kommune

