


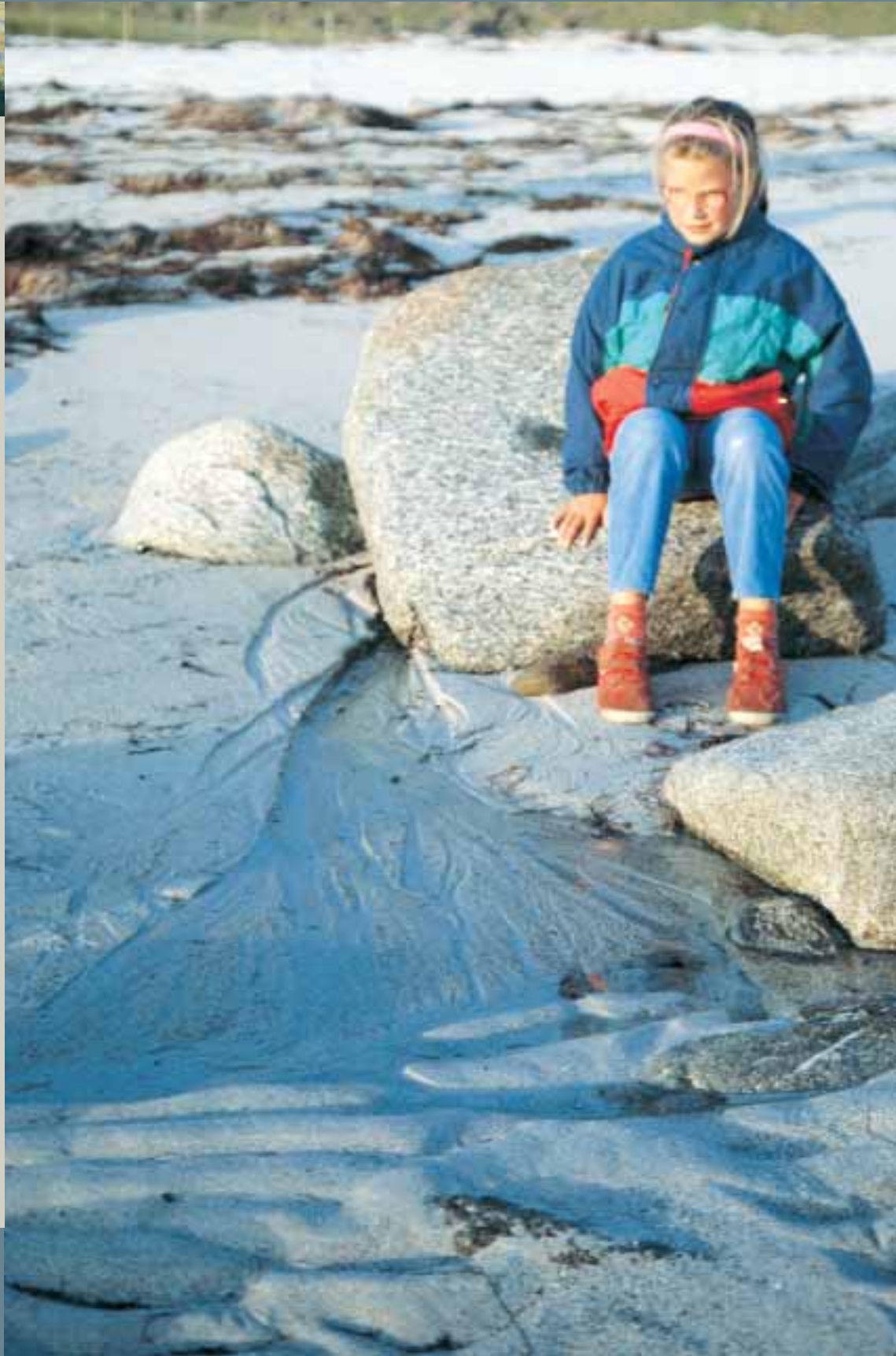
GEODIVERSITET



Vi möter geodiversiteten ("den geologiska mångfalden") varje dag.

Naturen omkring oss är ett uttryck för variationen i berggrund, jordarter, landformer och processer som ger landskapet dess särprägel.

Hela vår livsföring bygger på att vi använder de möjligheter och resurser som de geologiska byggstenarna ger oss, vare sig det gäller näringsliv eller rekreation.





Den vackra och kärva naturen i det norska fjordlandskapet lockar turister från hela världen, och vi charmeras av blankslipade fjällsidor, glimrande forsar och fall och frodig vegetation. Men fjordarna är också uttryck för våldsamma geologiska och morfologiska krafter som bildat de dramatiska landformerna. De är resultatet av samspel mellan många geologiska processer genom miljoner och åter miljoner år. Bara genom vår kunskap om fenomen som plattetektonik och havsbottenspridning, inlandsisarnas arbete, landhöjning, floderosion och vågpåverkan kan vi förstå hur fjordarna längs den norska kusten har skapats.

Mångfald i naturen

Naturvårdsforskningen och -planeringen samt naturförvaltningen har hittills fokuserats på att bevara biodiversiteten – den biologiska mångfalden – både lokalt, regionalt, nationellt och internationellt. Begreppet geodiversitet har inte alls haft motsvarande ställning. Ändå utgör geodiversiteten i mångt och mycket själva grunden för vårt arbete med att ta vara på naturen. Både bio- och geodiversitet bör därför jämbördigt ingå i en förvaltning av naturen grundad på en helhetssyn.

Nordiska ministerrådet startade 1996 ett projekt med syftet att introducera och göra begreppet geodiversitet känt i Norden. Det är främst inriktat mot naturförvaltare, planerare och beslutsfattare, men också skolor och allmänheten i övrigt bör känna till begreppet på motsvarande sätt som biologisk mångfald. Projektet har presenterats i rapporten Geodiversitet i nordisk naturvård (Nord 2000:8).

Med geodiversitet menas variationen av berggrund, jordarter och landformer samt de processer, som bygger upp och bryter ned jordskorpan. Ordet är sammansatt av geo, jord, och diversitet, som motsvarar mångfald eller olikhet i miljön. Begreppet är besläktat och likvärdigt med biodiversitet. Geodiversitet studeras och beskrivs bl. a. av naturvetenskaperna geologi, geomorfologi, meteorologi, klimatologi, hydrologi och oceanografi.

Naturens mångfald är sammansatt av geotoper och biotoper. Geotoper är avgränsade områden eller lokaler med specifika geologiska/geomorfologiska fenomen inklusive geoprocesser. En geotop kan uppvisa ett speciellt geologiskt eller morfologiskt fenomen eller en kombination av fenomen och processer.

Geotoperna har grundläggande betydelse för biotoperna, och de två bildar tillsammans naturens mångfald. Det är naturens hela mångfald vi har att ta vara på för egen del och för våra efterkommande. Naturens mångfald bildar grunden för vår förståelse av hållbar utveckling.



Många års torvbränning och överbetning har orsakat omfattande sandflykt på Nord-Jylland. Åkrarna har täckts med sand, byar har dränkts och kyrkor begravts av dynen. "Ökensanden" är stadd i ständig vandring, även om den i viss grad kan tämjas med skyddsplantering. Vid Rubjerg Fyr, byggd 1906, är kampen mot de 25 m höga dynerna nu uppgiven.



Skärgårdens bandade gnejshällar visar en stor variation i bergarter och strukturer. Ursprungligen sandiga och leriga sedimentlager med mellanlager av vulkanisk aska har omvandlats till ådergnejser och skärs av granitgångar. Bergskedjeveckningen har tryckt en del band till veck och de hårdaste har avbrutits. Kökar, Åland.

Geodiversitet i berggrunden

Granit, gnejs, skiffer, sandsten och kalksten är bergartsnamn som de flesta känner till. Tillsammans med en lång rad andra bergarter utgör de berggrunden – det fasta berget. För de flesta av oss är kanske form och färg det mest framträdande, men bergarterna representerar även en kemisk och fysikalisk mångfald som i mångt och mycket bestämmer livsbetingelserna för människor, djur, växter och andra organismer. Till livsbetingelserna hör i väsentlig grad grundvattnet, som utom i berggrundens sprickor också förekommer i porösa bergarter.

Mineral, som bygger upp all berggrund, är en del av berggrundens mångfald. Under den tid då djur- och växtlivet utvecklats har rester av livsformer begravts och bäddats in i berggrunden som fossil. De utgör en del av den biologiska mångfaldens historia. På vissa geologiska lokaler kan vi finna vackra mineral och ädelstenar, medan vi på andra håll kan söka fossil.

Berggrundens ålder spänner över flera miljarder år. Nordens äldsta bergarter finns i Finland. De är från den arkeiska eran och mer än 3,3 miljarder år gamla. De ingår i rötterna av gamla bergskedjor som för länge sedan brutits ned. Kontrasten utgörs av bergarter som skapas i nutid, exempelvis vid vulkanutbrott på Island.

Geodiversitet är inte bunden till nationella gränser. De nordiska länderna har alla sina geologiska och geomorfologiska särdrag. De flesta bergarter geologin känner finner vi i Norden. Därigenom kan vi få kännedom om och dokumentera de flesta av de berggrundsskapande geologiska processerna både i jordens inre och på jordytan. Nordens växlande landskap, från höga bergskedjor till flacka odlingslandskap, från urberget i norra Skandinavien och Finland till Danmarks kritberggrund, Fäöröarnas och Islands vulkaniska berggrund, vittnar om berggrundens geodiversitet i stor skala.



Photo: Eb Storränk

Över hela Norden finner vi olika typer av kalksten. De består av små kalkfragment av växter och djur som sjunkit ned på havsbotten, när de dött, och begravts. Från Danmark känner vi kalkstensklintarna på Själlands östkust. I Sverige utgör kalksten utmärkt jordbruksunderlag på bl. a. Öland och Gotland. Kalksten och sandsten har sedan länge haft stor betydelse som byggnadsmaterial. Kalksten bryts för industriändamål (bl. a. som fyllnadsmaterial i papper), och i Nordsjön är porös kalksten och sandsten reservoarbergarter för olja och gas. Här ser vi ett kalkstensbrott vid Svartå i södra Finland. Denna urgamla kalksten har varit utsatt för veckning, värme och tryck i jordkorpan och omvandlats till marmor. Sådana stenbrott ger inblick i berggrundens anatomi och bildningssätt. De visar också att människan utnyttjar geologiska resurser och gör stora ingrepp i landskapet.



Backlandskap av morän och smältvattensediment, Mols Bjerger, Jylland.

Geodiversitet – jordarter

Som ett mer eller mindre mosaikartat täcke på berggrunden finner vi de lösa jordarterna, som bildats av mineralpartiklar från berggrunden och av växt- och djurlämningar. Många sidor av geodiversiteten blir lättare att förstå genom att människan utnyttjar dem som naturresurs, exempelvis grustag och torvtäcker. Tillsammans med berggrunden ger jordarterna viktiga förutsättningar hur vi bor och livnar oss.

Jordarterna kan innehålla partiklar av olika storlek som block, sten, grus, sand och ler. De flesta processer som bildat jordarterna är knutna till inlandsisens verkningar. Genom erosion och transport av lossbrutet material har morän bildats. Smältvatten har sorterat, kantnött och transporterat sedimenten vidare. Vi finner dem i form av bl.a. rullstensåsar, deltan och lerslätter.

Under landhöjningen efter den senaste istiden har landskapet lyfts ur havet, och under detta skede har frost, vind och vågor haft stor betydelse för jordlagrens omfördelning. Spåren efter dessa kan på sina ställen vara mycket tydliga i landskapet.

Stora höjdskillnader – särskilt i de nordiska fjällområdena – har också inneburit att ras och skred lokalt varit viktiga processer som bildat jordarter och slutningsformer.

Jordarterna i Norden är resultatet av ett fåtal geoprocesser i ett relativt kallt klimat. De representerar på så sätt en snävare geodiversitet än berggrunden. Å andra sidan är Norden ett klassiskt område för att studera de processer och deras resultat som hänger samman med istider. Vi skall därför se till att de nordiska länderna tillsammans förvaltar denna betydelsefulla del av Jordens totala geodiversitet.



Photo: Arto Hämmäläinen

De Geer-moräner i Vasa skärgård är ryggar av morän som bildades när isberg bräcktes loss från isranden.



Geoprocesser

Inre och yttre krafter påverkar ständigt vår planet i ett komplicerat dynamiskt system. Temperaturskillnader i jordens inre skapar där magmaströmmar som förflyttar gigantiska kontinentmassor och ger upphov till vulkanisk aktivitet. Jordytan fåras och jämnas ut av yttre krafter, såsom rinnande vatten, vind, vågor och is. Allt detta avspeglas i ett stort antal processer som skapat och skapar Jordens geodiversitet. Vi kallar alla dessa händelsekedjor geoprocesser. Berggrunden, jordarterna och landformerna är alla resultat av skilda geoprocesser.

Några processer verkar över lång tid med mänskliga mått. Effekterna av kontinentrörelser är tydliga i perspektiv över många miljoner år. Som en följd av sådana storskaliga processer uppträder exempelvis jordskalv och vulkanutbrott. De kan ske plötsligt, oväntat och upplevas av oss människor som katastrofer eller i mindre skala som naturskador. Några är sådana att vi kan observera och mäta ändringarna över tiden. Exempel på detta är sluttningssprocesser som ras och jordskred, vilka är hastiga förlopp. Glaciärer som formar landskapet i olika skala rör sig relativt långsamt, medan vattnet i älvar, som transporterar grus, sand och slam till sjöar och hav, har högre hastighet. Vind som virvlar ihop sand i dyner, och vågor som bryter mot kusterna och omlagrar sten, grus, sand och lera, har varierande styrka.

De landskapsformande processerna pågår ständigt. Många av våra karakteristiska landskap med höga fjäll och djupa dalar, insjöar och skärgårdar, har fått sina detaljformer under upprepade istider de senaste två årmiljonerna, men i landskapet finner vi också landtyper bevarade som är mer än 1 000 miljoner år gamla.

Tack vare studier av mångfalden av de geologiska fenomen som lär oss hur geoprocesser verkar får vi en bättre möjlighet att förstå helheten i naturen.



Photo: Harald Severøy

Islands natur visar i hög grad mångfalden av geoprocesser. Med vissa mellanrum inträffar vulkanutbrott, som ibland också hotar bebyggelse. Bland geologer och geomorfologer har Island världsrykte för att vara ett geovetenskapligt laboratorium, där vi på nära håll kan studera geoprocesser som är viktiga för att förstå Jordens utveckling. Bilden visar Hekla i 2000.

Hösten 1998 fick Trollveggen i Romsdalen en ny turistattraktion. Under två veckor gick det då och då små ras av block och sten, och vid några tillfällen gick det större ras, som till och med registrerades som jordskalv. Sammanlagt rasade det nästan 150 000 kubikmeter sten från en 100 meter bred och 300 meter hög brottyta strax under fjälltoppen.



Geodiversitet – biodiversitet

Biologisk mångfald är ett begrepp som de flesta av oss har känner till. Bl.a. genom media har vi insett att det är nödvändigt att värna den, bl. a. för att säkra en hållbar utveckling.

Det har varit betydligt mindre uppmärksamhet kring begreppet geodiversitet. Den geologiska mångfalden är dock en förutsättning för att bevara den biologiska. Tillsammans med klimatet bestämmer geotoperna villkoren för biotoperna och stora delar av livet såväl på land som i vattnet. Begreppen geotop och biotop hänger samman.

Därför är det egentligen naturens mångfald vi önskar rikta uppmärksamheten mot. Detta understrykes i konventionen om biologisk mångfald ("Rio-konventionen"). Där beskrivs biodiversiteten som "variationen bland levande organismer inklusive ekosystem och ekologiska komponenter i vilka organismerna ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem".

Ekosystem innebär "allt levande och dess livsmiljö i ett visst område". Berg, jord och landformer bildar grunden för ekosystemen, medan vatten, luft, växter och djur kan röra sig ut ur och in i området. Växter, djur, berg, jord, vatten och landformer är alla ekologiska komponenter i ekosystemen.



P.O. Nordell

Fjällnejlika, Lychnis alpina, förekommer ganska sällsynt på torr grusmark, t ex. rasbranter och älvstränder, här på en grusbank i Österdalälven. Lychnis alpina var. serpenticola verkar vara anpassad till serpentin, ett mineral som bildar en mycket karg biotop. En del tungmetaller är bundna till bergarten serpentinsten. Fjällnejlikan benämndes förut Viscaria alpina, som givit namn åt en koppargruva vid Kiruna i Lappland, Viscariagruvan. Vissa nejlikearter och ormbunkar tycks tåla tungmetaller och kan indikera malmförekomster.

Ut mot Atlanten, längs den Nordnorska kusten ligger de branta bergsluttningarna där hundra-tusentals sjöfåglar samlas under häckningstiden. Fågelbergen, vanliga också på Färöarna och Island, utgör säregna ekosystem. På få platser visar sambanden mellan geotoper och biotoper tydligare. Förutsättningarna för det rika fågellivet har skapats av processer som format det dramatiska landskapet där berg möter hav.



Då inlandsisen smälte förde isälvar ut grus, sand och lera i insjöar och hav. De grova partiklarna avsattes i rullstensåsar och deltan, vilka i dag är viktiga resurser för grundvattenförsörjningen och byggnadsindustrin. De finaste partiklarna hölls länge uppslammade i vattenmassorna innan de sedimenterade på botten och byggde upp varviga issjö- och ishavssediment. Bilden visar ett stort sandtag i Torneby, Värmland.

Geodiversiteten och samhället

De geologiska egenskaperna hos berg och jord har genom historien alltid haft betydelse för bosättning, näringsliv och rekreation. Vid den tidiga bosättningen användes vattenvägar och rullstensåsar för kommunikation, höga berg var viktiga för försvar, och lerslätter är det rikaste jordbruksområdena. Stenålderns jägare använde flinta till redskap och vapen, och vikingarna tog metaller i bruk med hjälp av geologisk och metallurgisk kunskap. Under medeltiden var natursten ett mycket använt byggnadsmaterial, och under nyare tid har exempelvis utnyttjandet av stora malmförekomster haft stor betydelse för en rad orter och för vår samhälls- och kulturutveckling.

Norge baserar mycket av sin ekonomi på enorma oljeintäkter från kontinentalsockeln. Danmarks jordbruk får sina utmärkta förutsättningar från en kalkrik berggrund där inlandsisarna skapat leriga avlagringar. Sveriges rika malmförekomster har genom historien och fram till nutid haft en stor ekonomisk betydelse. Islands värme- och kraftförsörjning grundas till stor del på het vatten och ånga från vulkanisk aktivitet. Spektakulära geologiska formationer ger underlag för en varierad turism. Rullstensåsar har varit ett stabilt underlag för vägar och samhällen. De är viktiga råvarukällor för sand och grus samt betydelsefulla grundvattenmagasin. Torv utgör dels ett betydande jordförbättringsmedel, dels en energikälla.

Den tekniska utvecklingen ger i dag emellertid helt andra dimensioner i utnyttjandet av naturresurser än tidigare. Turism och friluftsliv får allt större betydelse för både näringsliv och rekreation. Det är därför nödvändigt att balansera ett tekniskt utnyttjande av naturresurserna med en strävan att bevara naturens mångfald. Fysisk planering har här avgörande betydelse. Begreppet hållbar utveckling gäller hela naturen och vårt bruk av naturen, både dess geodiversitet och biodiversitet.



Photo: Hållåan Carstens

Slagghögarna vid Röros är ett välkänt minnesmärke från gruvarbetet sedan 1600-talet. Ett fynd av kopparmalm bildade upptakten till brytningen och förutsättningen för ett samhälle som annars inte skulle ha existerat. Röros är en av fyra platser i Norge som är med på UNESCO:s världsarvslista. Det är kulturen som är särskilt bevarandevärd och som har gjort Röros berömt, men det är den speciella geotop som Rörosvidda är en del av och dessutom utgjort grunden för den kulturella utvecklingen. Falu koppargruva i Sverige härstammar från medeltiden. Den hade särskilt stor betydelse under Sveriges stormaktstid och hör numera till världsarvet.

Ansvar för geodiversiteten

Var och en bär ansvar för naturen och dess mångfald samt för miljön och kulturarvet. I all verksamhet bör hänsyn till naturens mångfald iakttas.

Vi kan börja med den enskilda människan, antingen vi uppträder som besökare i naturen eller som markägare. Ingen kan fränskriva sig ansvaret genom att gömma sig bakom det offentliga. De enskilda företagen i näringslivet bör också inse betydelsen av naturens mångfald, vilket också gäller för de olika samhällssektorena.

Det betyder till exempel att jordbruket skall förvalta sin näring på ett långsiktigt hållbart sätt, liksom naturligtvis skogsbruket, industrin, fisket och alla andra näringar. Inga aktörer må tro att det inte gäller dem.

Frivilligorganisationer bidrar positivt till att slå vakt om naturens mångfald, och särskilt gäller detta olika naturskyddsforeningar.

I det offentliga har både kommuner och län ansvar för att förvalta naturmångfalden lokalt och regionalt. Detta är reglerat genom främst miljöbalken och plan- och bygglagen. I högsta instans har riksdagen, regeringen, Naturvårdsverket och andra centrala myndigheter ansvar för naturförvaltningen.

Ansvar för undervisning och information till allmänheten vilar på skolor, museer och media. Runt om i de nordiska länderna finns naturvetenskapliga museer som är goda kunskapsförmedlare också i detta avseende.

Flertalet nordiska länder har en "geologisk undersökning", som svarar för kartläggning och dokumentation av den geologiska mångfalden. Tillsammans med universitet och högskolor förvaltar de geologiska undersökningarna liksom de natur-historiska museerna stora kunskapsresurser som kan nyttjas av både det offentliga och det privata.

Stora Alvarets kalkstensyta på södra Öland, Sverige, ger tillsammans med klimat och markanvändning en säregen vegetation. Markytan är mosaikartad av sprickor, frostfenomen och kemisk vittring. Efter snösmältningen är marken vattenrik. Orkidéer blommar vår och försommar, ölandssolvända, ölandstok och backtimjan på sommaren. Hösten är lång, mild och blåsig. På vintern förekommer kraftigt snödriv med barblåsta ytor och snödrivor. Stora Alvaret hålls öppet genom samarbete mellan många parter för att landskapskaraktären skall bibehållas: bönderna, länsstyrelsen, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, svenska regeringen, Europeiska Unionen m. fl. Huset har byggts av kalksten och täckts med vass enligt lokal tradition. Ansvar för förvaltningen av Stora Alvarets unika natur- och kulturarv är fördelat på ett flertal nivåer i samhället. Stora Alvaret är ett unikt kulturlandskap som ingår i Södra Ölands världsarv. Till förvaltningen hör anordningar för allmänheten. Bilden visar en rastplats med information om naturens mångfald med geotoper och biotoper mm.



Jättelika flyttblock är storstilade minnesmärken över istiden. Flyttblock från Skandinavien och Finland är viktiga landskapselement och visar inlandsisens rörelse i stort från deras ursprungsart. Ofta knyts de till sägner om jättar och troll som flyttat blocken – "jättekast". Jätteblocken intar på så sätt en viktig plats i folketro och medvetande. Några flyttblock är fridlysta, men vanligen är de bra exempel på att lokal medvetenhet och privata insatser är viktiga för att ta vara på en viktig del av geodiversiteten. Bilden visar ett jätteblock, "Kammarstenen" i Änhammar, Södermanland.



Nordiska MINISTERRÅDET

www.norden.org
www.progeo.se

Denna broschyr är utarbetad av en projektgrupp tillsatt av Nordiska ministerrådet. Gruppen har tagit fram rapporten Geodiversitet i nordisk naturvård (Nord 2000:8). Syftet har varit att introducera begreppet geodiversitet i nordisk naturvård. Rapporten kan beställas av Nordiska ministerrådet, DK-Köpenhamn 2000, eller C E Fritzes AB, Kundtjänst, 106 47 Stockholm.

Framsidan: Geodiversitet rör sig om mångfalden av berg, jord, vatten, landformer och geoprocesser. Vi imponeras när naturkrafterna får fritt spelrum som när älvarna stiger över sina bräddar, men lika ofta kan det vara intressant att studera naturförhållandena i liten skala. Foto: Lars Erikstad.

Baksidan: Tid är ett viktigt begrepp för geodiversiteten. Bilden visar en förstenad morän (tillit) vid Bigganjarga intill Varangerfjorden i Nordnorge. Moränen är avsatt på isräfflad prekambrisk sandsten, vilket visar att området förutom i kvartär tid även täcktes av en rörlig inlandsis för mer än 600 miljoner år sedan.