Geomorfologins Relevans

-några svar på en fråga

Gustaf Nelhans
November, 1999
M. Sc. Student,
Göteborg University
gustaf.nelhans@home.se

"Det har sagts att vetenskapsmän tenderar att lägga sig till med kvaliteter från objekten de studerar. Därför slår jag vad om att den obstinate geolog som opponerar sig mot din kursplan i geomorfologi och GIS är en paleontolog som studerar sedan länge utdöda dinosaurer."

Professor R. A. Marston
Dep. of Geography and recreation
University of Wyoming

Inledning

Paul Larson ställde den 22 maj 1998 en fråga till deltagarna i e-postlistan IAG-GEOMORPHLIST som sänds ut av International Association of Geomorphology:

> *I have a question for everyone. What do you say to the geologists who claim that there is no longer a need for the study of geomorphology, that it is nothing more than physical geology? Our school is in the process of a semester conversion, and the geomorphology course was a casulty of the process. Geology dropped it, but I was successful in adding it to the geography curriculum. There seems to be no small degree of antipathy toward the subject among the geologists here on campus. So, I wondered how others have handled the question.*
>
> *Thanks,*
> *Paul R. Larson*

Frågan om Geomorfologins ställning som en egen vetenskap inom geovetenskaperna och dess förhållande till dessa och andra discipliner inom universiteten har länge varit ett hett omdebatterat ämne. Geomorfologin som delämne i Naturgeografi, (physical) geologi eller som tvär-

vetenskap är grundtemat i detta arbete där jag har refererat och sammanställt de svar som Larsons fråga gav upphov till.

Syftet med detta arbete är att analysera de svar som givits Larson för att försöka skapa en bild av hur forskare inom det geomorfologiska ämnesområdet resonerar kring ämnets ställning.

Bakgrund

I en tidigare litteraturstudie, skriven som ett fempoängs projektarbete vid Institutionen för geovetenskaper, Göteborgs universitet under sommaren 1997 försökte jag teckna upp en bild av ämnet geomorfologi genom sätta dess teoribildning och vetenskapliga utveckling i ett historiskt perspektiv. De resultat som nåddes i det arbetet kan ställas upp så här:

1. Geomorfologi är en egen vetenskap. Eftersom geomorfologi innefattar studiet av bestämda typer av naturliga system och använder sig av karakteristiska undersökningsmetoder, kan ämnet inte bli reducerat till de underliggande disciplinerna.
2. Geomorfologi kan ses som en tvärvetenskap med teoretisk grund och metoder hämtade från både natur- och samhällsvetenskap.

Svaren kunde dock inte sammanställas så enkelt och jag fann att det fanns många olika meningar i flera fundamentala frågor som inte alltid kunde förenas med varandra. Föreliggande uppsats kan ses som en fortsättning av mitt tidigare arbete. …

I detta arbete har jag influerats av Wright et. al.:s (1997) artikel, Demystifying the Persistent Ambiguity of GIS as ”Tool” Versus ”Science”, som behandlar en diskussion om perspektiv på GIS, vilken hade förts på Internet via e-postlistan[1] GIS-L under 1993. Wright et. al. noterar att dessa e-postlistor kan ses som ”invisible colleges” som kan överbrygga ämnesgränser. De är öppna för allmänheten (efter anmälan) och kan också fungera som ett snabbt medium för diskussion eller förfrågan, där förutom ämnesgränser även avstånd och språkgränser elimineras. Wright et al (1997) noterar att e-postlistor är ett informellt sätt att skapa kontakter. De framhåller därmed att kommentarer som skickas till en elektronisk diskussionslista inte är så noggrant genomtänkta som skrifter i den vetenskapliga litteraturen. En skriven sammanfattning av en diskussion över en e-postlista är därför mer att betrakta som diskussioner i workshops, där de idéer som uttrycks inte har fastslagits eller satts i perspektiv, skriver Wright et al (1997). Att tonen i diskussionen i en e-postlista är av informell natur och att de refererade personerna säkerligen inte skulle uttrycka sig på det ”vårdslösa” eller ”lössläppta” sätt som här återges om frågan hade ställts i en akademisk diskussion eller i publikationer av vetenskaplig natur.

Det medium i vilken den i detta arbete studerade diskussionen genomförts presenteras enligt följande:

> ”IAG-GEOMORPHLIST is a moderated electronic mail distribution list for geomorphologists and those working in related fields as a service of the International Association of Geomorphologists. It is used for professional communication on topics of interest to geomorphologists.”

[1] (electronic listserver)

Här anges dock tydligt att Geomorphlist är avsedd för professionell kommunikation mellan geomorfologer och jag har därför tillåtit mig att referera till diskussionen som om den vore av formell natur.

Frågan som Larson ställde den 22 maj 1998 besvarades av 23 personer fram till den 26 maj samma år, varefter de sammanställdes och postades till e-postlistan av Larson, för allmän kännedom. Det är denna sammanställning som är utgångspunkt för detta arbete.

Metod

Jag har översatt och referat delar dessa svar, för att försöka skapa en bild av ämnet geomorfologi och dess aktuella utveckling utifrån hur personer involverade i detta ämnesområde resonerar.

Genom att välja ut stycken som jag såg som själva kärnan i de olika respondenternas framställningar och referera dessa, har jag kunnat ställa samman ett material att studera. Analysen har utförts genom att jag har låtit tre teman utkristalliseras under vilka referaten kan sorteras. Dessa tre teman har valts med utgångspunkt i vad respondenterna har svarat.

- Det första temat gäller geomorfologins institutionstillhörighet.
- Som andra tema har jag valt förhållandet geologi och geomorfologi.
- Slutligen har jag samlat de argument som rör moderna geomorfologiska forskningsområden.

Dessa tre teman ställdes sedan som rubriker i resultatdelen, under vilka jag valt ut referat som belyser frågan.

Geomorfologins institutionstillhörighet -självständig eller tvärvetenskaplig?

Ted Hicken pekar på att frågan om geomorfologins institutionstillhörighet försvåras av hur sättet vi över huvud taget delar upp vetenskaper på universiteten. Frågan är var geomorfologin har sin grund, i naturgeografi eller (physical) geologi. I Kanada och Storbritannien består en stor del av naturgeografi av geomorfologi, medan geomorfologin i USA istället tillhör (physical) geologi.

Jeffrey Kirtland pekar också han på det unika förhållandet i USA med geomorfologi som ämne inom den geologiska institutionen, men att geomorfologi ofta ses som en del av naturgeografi. För att beskriva geomorfologins berättigande som eget ämne gör han en analogi mellan förhållandet geomorfologi-geografi till förhållandet mellan geofysik-fysik. Med denna analogi ger han geomorfologi sitt eget berättigande på samma sätt som han inte anser att geofysik borde undervisas vid fysikinstitutionen.

Richard Marston frågar sig om geologer fortfarande tror att vegetation och djur inte spelar någon roll i landskapets utveckling eller att människans roll i denna utveckling är trivial. Han vill påminna om att geologisk struktur endast spelar en partiell roll i topografins utseende och

att t ex klimatförändringar också har stor betydelse för utvecklingen.

Marston ser urskiljandet av människans aktiviteter och utvecklingen av klimatförändringar från förändringar som skulle skett utan människans inverkan som en av de viktigaste teman för modern geomorfologi. Att göra denna distinktion är grundläggande för att kunna formulera resursledning (resource management) och beslutsfattande i frågor som har att göra med t ex landskaps instabilitet. Som ett andra viktigt tema för dagens geomorfologi ser Marston i samverkan mellan geomorfologiska företeelser/processer och biogeografi, klimat och hydrologi.

De flesta miljövetenskapliga problem är idag tvärvetenskapliga och Marston anser att geografer är bättre utrustade att hantera frågor utifrån olika perspektiv än geologer som i sin utbildning och erfarenhet inte är vana att utforska mer än vad som finns under ytan.

Jack Shroder ser också geomorfologi som ett tvärvetenskapligt ämne, vilket tillsammans med t ex kvartär stratigrafi, sedimentologi, dateringsmetoder och andra tvärvetenskapliga tekniker såsom geologi, geografi och botanik ger ett kraftfullt verktyg i studiet av jordytans processer. Han pekar på en del geologers ignorans inför det övergripande perspektivet på geovetenskaperna som en anledning till att geomorfologin förlorar sitt fäste. Han visar dock att geologer överlag inte är ointresserade av geomorfologiska fenomen. Som exempel tar Shroder några kollegor inom strukturgeologi som skrivit en artikel i Science, ”The geomorphology of metamorphism”, där de studerat energetiska ytprocessers avlastning av krustan, vilket orsakar betydande förändringar i temperatur och tryck ner till ett sådant djup att de kan ge stora effekter i berggrund och tektonik.

Shroder anser också att institutioner som tidigt förstår betydelsen av geomorfologi förenat med fjärranalys, GIS, geomorfometri, mätning av processers hastighet och möjligheten att beräkna/värdera geomorfologiska förändringar i tidsaspekter, snabbt kan inse sig ha en kraftfull position som problemlösare i vår moderna värld. Att förlora geomorfologin, säger han, är ett enkelt sätt att öka dess irrelevans.

Jack Vitek påvisar geomorfologins viktiga ställning inom geovetenskaperna i termer av atmosfärsförhållanden och bildandet av nederbörd, temperaturförändringar och uppkomsten av vind. Hur kan man studera miljögeologi utan referens till atmosfäriska processer, jordmån eller biologiska krafter?, frågar han. Han ser att geomorfologi kan tillhöra endera institutionen geologi eller geografi, men oavsett tillhörighet, involverar det samma variabler.

Mark Melton anser att geomorfologin är en mycket outvecklad vetenskap och att det helt enkelt varit mycket få framsteg i kunskapen och forskning av hög kvalitet under andra hälften av detta århundrade. Han anser att det därför inte är konstigt att geomorfologin har tagits över av geografiinstitutioner. Melton menar att studiet av geomorfologi och (physical) geologi i allmänhet hör till samma kategori som Egyptologi, i det att ämnena och deras studieområden innehåller information som skall bevaras, som är intressanta i sig själva, och som borde läras ut i grundskolan, men att se geovetenskaperna som ”killer research projects” i tävlan med fysik eller molekylärbiologi - ”no way”!

Förhållandet geomorfologi-geologi

Victor Baker anser att jordytan och de processer som verkar på den är åtminstone lika viktiga studieobjekt för en vetenskap (geomorfologi) som vilka andra grenar av geologi/geofysik som

helst. Att jordytan har relevans för mänskligheten, som den yta på vilken människan lever och inte på gränsen mellan kärnan och manteln eller på havets botten är en anledning till samhällets speciella intresse för vetenskapen geomorfologi, sskriver Baker i sitt svar.

Faktum är att geomorfologi är dominerande i introduktionen till geologi idag, eftersom det är så centralt för ämnet, skriver Jon Harbor.

Jon Harbor tror att traditionella institutioner och geologer kanske reagerar på förändringar inom det egna ämnet, på den ökande betoningen på 'miljö' i geologi genom att försöka ta bort de mer miljövetenskapliga kurserna som drar iväg geologistudenter som annars skulle ha valt en mer traditionellt inriktad geologiinriktning. Som svar på detta kan geomorfologi bli en måltavla. Det betyder dock inte att de slutat undervisa i geomorfologi inom de egna traditionella geologikurserna, skriver Harbor.

Jon Harbor ser det som en styrka för geografiinstitutioner att kunna erbjuda geomorfologi som en integrerad del av naturgeografi. Idealt skulle kurser i geomorfologi ges i samarbete mellan geologi- och geografiinstitutioner, eftersom båda disciplinerna har mycket att erbjuda ämnet, avslutar Harbor.

Allan James utröner två fundamentala skillnader mellan geomorfologi och den traditionella synen på (physical) geologi:

1. Tidsskala - Geomorfologin kan delas upp i två synvinklar: processgeomorfologi och historisk geomorfologi. Processgeomorfologin behandlar enbart väldigt korta tidsskalor, medan historisk geomorfologi oftast koncentrerar sig på kvartärtiden eller kortare tidsskalor. Däremot sysslar (physical) geologi med långsiktig utveckling av strukturer och liv, paleontologi som innefattar långa perioder av geologisk tid. James noterar att både geologer och historiska geomorfologer är väl medvetna om tidsdimensionen, den fjärde dimensionen, medan processgeomorfologer, modellerare och planerare gärna vill extrapolera observerbara utvecklingshastigheter bakåt i tiden utan hänsyn till den historiska utvecklingen.
2. Ytprocessers integrerande natur - Stora delar av (physical) geologin arbetar med djupt liggande strukturer, där vulkaniska och metamorfa processer dominerar. Detta, skriver James, utesluter detaljerade studier av ytprocesser. Han skriver att geomorfologin har betydande kunskaper inom ett brett spektrum som överbryggar moderna processer och den samlade historiskt-geologiska kunskapen.

James ser geomorfologin som ett delämne i (physical) geology. Geomorfologin är den geologiska basen i utvecklingen av miljögeologi, global change och climate change och ger dessa ämnen en historisk tradition.

Tony Morgan föredrar att anställa geologer med en stark "ytgeologisk" bakgrund i sin geotekniska-/miljögeovetenskapliga firma. Morgan anser sig ha observerat att geomorfologi inte nödvändigtvis är en egen vetenskap, utan tjänar som en integration av många av de geologiska underdisciplinerna.
Jim Springer anser att man inte kan fungera som en fältarbetande geolog utan kunskaper i geomorfologi.

Aktuella geomorfologiska frågor

Peter Ashmore anser att frågan om geomorfologins berättigande får olika svar beroende på vad man har för bild av geomorfologi. ”If we are describers and categorisers of landforms, or recognisers of erosional discontinuities and surfaces they may have a point.”, säger han och pekar i stället på (1) nutida (contemporary) geomorfologi, med studiet av risker och landskapets ”hållbarhet”, (2) miljögeologi, (3) tektonisk geomorfologi som är en viktig del av geologi, (4) nya metoder för terränganalys, (5) geomorfologins tillväxt i nationella och internationella organisationer och framväxten av tidskrifter, (6) slutligen, på ytprocesser som en viktig utmaning för geofysik, men också för vår förståelse av flöde, sedimentrörelser och materialmekanik. Ytprocesser täcker alla tidsskalor och alla rumsskalor.

Mike Blum pekar på att studierna av småskaliga processer som många geomorfologer favoriserade på 80-talet kanske inte hade någon större verkan på geologer. Dessa studier utfördes utan betänkande av tektonik eller tidsskalor. Blum pekar dock på återtåget för geomorfologi de senaste 5-15 åren med frågor om global change och miljögeologi.

Donald Johnson noterar också han geomorfologins betydelse för miljögeologi och ”ingenjörsgeologi” och att dessa ämnen hanterar verkliga geomorfologi-samhällsproblem.

Studiet av geomorfologi är mycket relevant för många tillämpade problem, skriver Carol Jaworski. Användningen av ämnet inom petroleumgeologin och på temat geomorfologi och tektonik, såväl som inom markanvändningfrågor och hydrologi är exempel på aktuella frågor, skriver Jaworski.

Jaworski har dock några invändningar mot ämnet som ligger i vissa teorier om landskapsutveckling som är svåra att bevisa, liksom i geomorfologiska studier som inte studerar processer eller landskapsutveckling med kvantitativa metoder, vilka kan tyckas vara föråldrade.

Anne MacDonald anser att geomorfologi kan täckas av ämnet (physical) geology, men att ämnet måste studeras på en mycket högre nivå än bara inom en introduktionskurs. För att arbeta inom fältet, säger hon, måste man läsa landskap. Och det tar tid.

I frågor som rör vattenkvalitet, handhavandet av utrotningshotade djurarter, återställande av habitat och förståelsen av svar på tidigare klimatförändringar som ett sätt att förutsäga framtida förändringar är geomorfologin överlägset relevant, säger MacDonald. Geologiinstitutioner som inte uppmärksammar detta kommer gå samma öde till mötes som utrotningshotade djur, eller åtminstone, bli irrelevanta, avslutar MacDonald.

Diskussion

Ämnet geomorfologi har i dag ingen bestämd institutionstillhörighet inom universiteten i världen, utan växlar mellan att höra till geologi och geografi. Namnet utvisar att det är en geovetenskap, men frågan om vilken typ av vetenskap det är kompliceras av att det förra härrör sig från den naturvetenskapliga sfären och det senare är en samhällsvetenskaplig disciplin.

Geomorfologi kan dock inte sägas vara enbart en metod under dessa ämnen. Geomorfologi har en egen teoribas och för ämnet specifika metoder för att studera ”processer och landformer i jordens yta”. Dessa bestäms inte enbart av den underliggande geologin, utan som Richard Marston påpekar, även genom klimatets, vegetationens och djurens påverkan, liksom inte minst människans härjningar.

Man nämner också geomorfologins styrka i den breda bas som ämnet har som en tvärvetenskaplig disciplin. Detta för geomorfologin närmare geografin som ett mer övergripande perspektiv över naturen än som en underbyggande disciplin, som geologin. Man tycks vilja säga att geomorfologin präglas av ”öppna system” som bäst studeras med kvalitativa metoder hämtade ur samhällsvetenskapen till skillnad från de mera ”slutna system” geologin innefattar, vilka står naturvetenskapen mer nära.

Att dessa argument inte entydigt kan hävdas här är förstås självklart, givet att ytans processer och former är starkt kopplade till den underliggande geologin, men att också det omvända är fallet.

Förhållandet mellan geomorfologi och geologi kan beskrivas som ”infekterat men hjärtligt” som det inledande citatet till denna uppsats anger. Geomorfologin står som en sammanbindande knut mellan geologi och geografi och många respondenter önskar se ett närmare samarbete mellan dessa båda ämnen i utbildningen, för att stärka det breda geovetenskapliga ämnesområdet. I Sverige har vi också en uppdelning av geologin i struktur- och kvartärgeologi där särskilt den senare står i intimt samband med geomorfologi, sett inte minst i den tidsskala som anges i namnet.

Det är intressant att se vad geomorfologer ser som intressanta problem i dag. Mycket stor del av de problem som anges visar sig vara av tillämpad karaktär, vilket jag finner glädjande av två anledningar:

För det första implicerar det att geomorfologin är en ”mogen” disciplin som står på egna ben och därför kan vända siktet utåt och studera samhällets problem. Miljöfrågor och människans påverkan på landskapet är några av de angivna exemplen på geomorfologiska arbetsuppgifter. Frågan varför geomorfologin och naturgeografin inte tidigare har varit drivande inom miljöfrågorna har diskuterats i litteraturen under de senaste åren (Newson, 1992). Han menar att geomorfologerna på 70-talet, när miljöfrågorna började synas i samhällsdebatten efter starka inlägg som t ex Rachel Carsons Tyst vår, var alldeles för upptagna med att försöka skapa en ren naturvetenskap i och med processgeomorfologin. Geomorfologin sysslade med att utvecklas som självständig vetenskap och Newson (1992, s 214) säger lite skämtsamt: ”Naturgeograferna hade missat bussen”.

För det andra ger den tillämpade geomorfologin möjlighet för institutionen att genomföra det som kallas ”universitetens tredje uppgift” i Sverige, nämligen den om ”samverkan med näringslivet” (REF). Just tillämpad vetenskap är den typ av vetenskap som har störst chans att finna finansiärer i näringslivet (REF).

Det är samtidigt geomorfologins tvärvetenskapliga natur som poängteras som aktuell in-

riktning för ämnet. (biogeomorfologi och geomorfologi som förklaringsmodell för strukturgeologi, mm.) Den bild av den ”aktuelle geomorfologen” som speglas är snarast en *naturgeograf* som med både praktisk och teoretisk kunskap om hur naturen förändrar sig använder fältarbete såväl som fjärranalys och de nya tekniker som datorn fört med sig för både avbildning och beräkning av komplexa modeller med många okända variabler, dynamiska system – kaos. Ute är studiet av småskaliga processer på specifika platser, vid en bestämd tidpunkt – processgeomorfologi. Inne är studiet av sammanhang och kausala mekanismer mellan processer (Spedding, 1997)!

Litteratur:

Högskolelagen…

Newson, M. (1992): Twenty years of systematic physical geography: issues for a 'New Environmental Age'. *Progress in physical geography*, 16, 209-221

Spedding, N. (1997): On growth and form in Geomorphology. *Earth surface processes and landforms*, 22, 261-265.

Wright, D. J., Goodchild, M. F. & Proctor, J. D. (1997): Demystifying the persistant ambiguity of GIS as ”tool” versus ”science”. *The annals of the association of American Geographers*, 87, 346-362.

Persongalleri

Peter Ashmore, Ph.D.
Graduate Chair
Department of Geography
University of Western Ontario

Victor Baker
President, The Geogical Society of America
Dept. of Geosciences
University of Arizona

Carlo Bartolini

Dr. Mike Blum
Associate Professor
Department of Geosciences
University of Nebraska - Lincoln

Jon Harbor
Department of Earth and Atmospheric Sciences
Purdue University

John Hayes, Ph.D.
Geography Dept.
Salem State College

Ted Hickin
Professor, Earth Sciences & Geography,
Simon Fraser University, CANADA

Forrest Hopson

Allan James
Geography Dept., Univ. South Carolina

Cheryl Jaworowski, Ph.D.
Post-Doctoral Researcher
Institute for Energy Research
University of Wyoming

Donald L. Johnson
Department of Geography
University of Illinois

Jeffey A. Kirtland, P.G.
5519 35th Avenue Northeast
Seattle, Washington

Paul R. Larson, Ph.D.
Assistant Professor, Geography
Department of Physical Sciences
Southern Utah University

William W. Locke; Professor, Geology
Department of Earth Sciences
Montana State University - Bozeman

Anne MacDonald, P. G.
Senior Geomorphologist
Exponent Environmental Group
Boulder, Colorado

Dr. Richard A. Marston, Professor,
AAG Secretary, Regional Councillor AAG
Great Plains-Rocky Mt. Div.
Department of Geography & Recreation
University of Wyoming

Mark A. Melton
Exploration Geomorphology
Las Vegas, Nevada 89120 USA

Tony Morgan
Layne GeoSciences, Inc.

Antony Orme,
Professor of Geography
Editor in Chief, Physical Geography
Dept. of Geography
University of California Los Angeles

Marith Reheis
U.S. Geological Survey,
MS-980 Federal Center, Lakewood

Jack Shroder
Dept. of Geography and Geology
University of Nebraska at Omaha

Jim Springer
Woodward-Clyde Consultants

Jack Vitek
Academic Affairs
State University Stillwater