

# Att bygga, rita och tolka stapeldiagram

Lisbeth Åberg-Bengtsson

---

*En stor del av den information som möter oss presenteras i grafisk form. Hur uppfattar vi denna representationsform? Här beskrivs en studie om hur barn i 7–10-årsåldern konstruerar och tolkar stapeldiagram. Detta är del 1 i en artikelserie. Senare får vi möta andra typer av diagram.*

---

I dagens samhälle presenteras en mängd information och upplysningar av numerisk art ofta i form av diagram av olika slag. Datorprogram med funktioner för att konstruera dessa diagram finns lätt tillgängliga för så gott som alla och envar. Inte bara i skolans läromedel utan även i en rad andra sammanhang i eller utanför skolan, exempelvis i massmedier och reklambroschyrer eller på internet stöter våra elever på numeriska data presenterade i mer eller mindre fantasifulla diagram- eller kartkonstruktioner. Jag har i delar av min forskning kommit att intressera mig bland annat för hur skolelever på olika stadier eller studenter som gör högskoleprovet förstår och hanterar sådana grafiska representationer (se text Åberg-Bengtsson, 1992, 1994, 1996, under tryckning; Ottosson och Åberg-Bengtsson, 1995). Denna artikelserie bygger dock främst på erfarenheter från min avhandling (Åberg-Bengtsson, 1998) där jag studerat lågstadie barns möte med några vanliga typer av diagram.

## Studiens uppläggning

I undersökningen ingick 12 elever i årskurserna 1–3. Eleverna arbetade parvis under min ledning med att konstruera diagram (eller kanske ibland snarare göra diagramliknande konstruktioner) över data som de oftast själva hämtade från sin när-

maste omgivning. Under en serie av arbetspass eller sessioner ritade varje elevpar 12–13 diagram. Elever från två skolor ingick i studien och för att göra det hela lite intressantare skulle grupperna vid de båda skolorna byta information med varandra genom sina diagram. På så sätt kom såväl konstruktion<sup>1</sup> av diagram som tolkning av egna och andras bilder att ingå i studien. Arbetssessionerna videofilmades och både de ritade bilderna och vad som tilldrog sig under arbetet ligger till grund för resultat och resonemang.

## Något om resultat och kontext

Jag arbetade med varje elevpar i en undervisningsliknande situation där jag försökte att leda arbetet mot den önskade diagramtypen på ett varligt och följsamt sätt. De färdiga produkterna kan således inte sägas vara något som eleverna själva åstadkommit och de skall inte ses som utslag av vad eleverna ”kan” eller ”inte kan” vid vissa tidpunkter i studien. De är istället ett resultat av samverkan i ett system av fakto-

---

**Lisbeth Åberg-Bengtsson**, fil dr, lärare och forskare i pedagogik vid Göteborgs universitet.

---

<sup>1</sup> Jag kommer då och då att tala om konstruktioner eller att barnen konstruerade diagram. Dessa ord skall då inte tolkas i ”konstruktivistisk” mening utan hänföra sig enbart till det konkreta ritandet av bilderna. Arbetet i min avhandling är gjort utifrån ett huvudsakligen sociokulturellt perspektiv (se text Rogoff & Lave, 1984; Rogoff, 1990; Säljö & Wyndham, 1990). För en mera ingående beskrivning av de teoretiska grundvalarna, metoder m.m. hänvisas till originalarbetet.

rer. I ett sådant system ingår bland annat redskap (både laborativa hjälpmedel och "tankeredskap"), regler (tex skolans regler och regler för hur diagram ritas), arbetsfördelning och maktbalans i gruppen (se tex Cole & Engeström, 1993; Engeström, 1996). Givetvis är de enskilda barnen och deras förmågor en viktig del av systemet – en del som dock inte går att separera från sitt sammanhang.

## Att rita och tolka stapeldiagram

Stapeldiagram introducerades genom att eleverna fick visa olika elevgrupperingar vid skolan genom att bygga staplar med hjälp av små plastkuber som gick att sammanfoga till längder eller staplar. Då vi "inte kunde skicka dessa staplar till den andra skolan" gällde det att föra över informationen på papper. Bilderna ritades på blädderblocksark där eleverna fick välja mellan olinjerat och 5 x 5 cm rutat papper. Flera grupper föredrog att på ett eller annat sätt rita av "kubstaplarna" medan andra istället valde att låta papperets rutor föreställa personer. I senare sessioner tillhandahölls inte längre detta laborativa materiel och data valdes så att det inte gick att använda rutorna i en enkel ett-till-ett-relation. Eleverna var således tvungna att finna andra lösningar.

## Resultat

Samtliga elever accepterade utan egentlig diskussion att grupper av människor kunde ritas som staplar. Vilka materiel som fanns tillgängliga och hur vi (eleverna och jag som guidande vuxen) använde oss av dessa som konstruktions- och/eller tanke-redskap visade sig vara mycket viktigt för hur eleverna kom att tala om och konstruera de olika diagrammen. Även en rad andra faktorer i situationen kunde pekas ut som väsentliga för hur bilderna ritades och tolkades<sup>2</sup>. Detta kommer dock inte här att göras till en huvudfråga utan fokus kom-

mer istället att vara på elevernas hanterande av själva diagrammen.

Nedan kommer jag att peka ut ett antal för diagramtypen karaktäristiska och väsentliga drag eller detaljer som eleverna antingen tog med eller ej när de talade om och ritade sina diagram. Beroende på vilka av dessa olika karaktäristika som urskiljdes och användes har jag tagit fram ett kategorisystem med möjliga sätt att uppfatta stapeldiagram. De olika kategorierna skall således inte ses som att eleverna gjort rätt eller fel utan snarare vilka viktiga delar av traditionella stapeldiagram de fick med i sitt resonemang. Kategorisystemet är "hierarkiskt". Ju högre man kommer bland kategorierna desto fler av dessa väsentliga delar har uppmärksammats av eleverna.

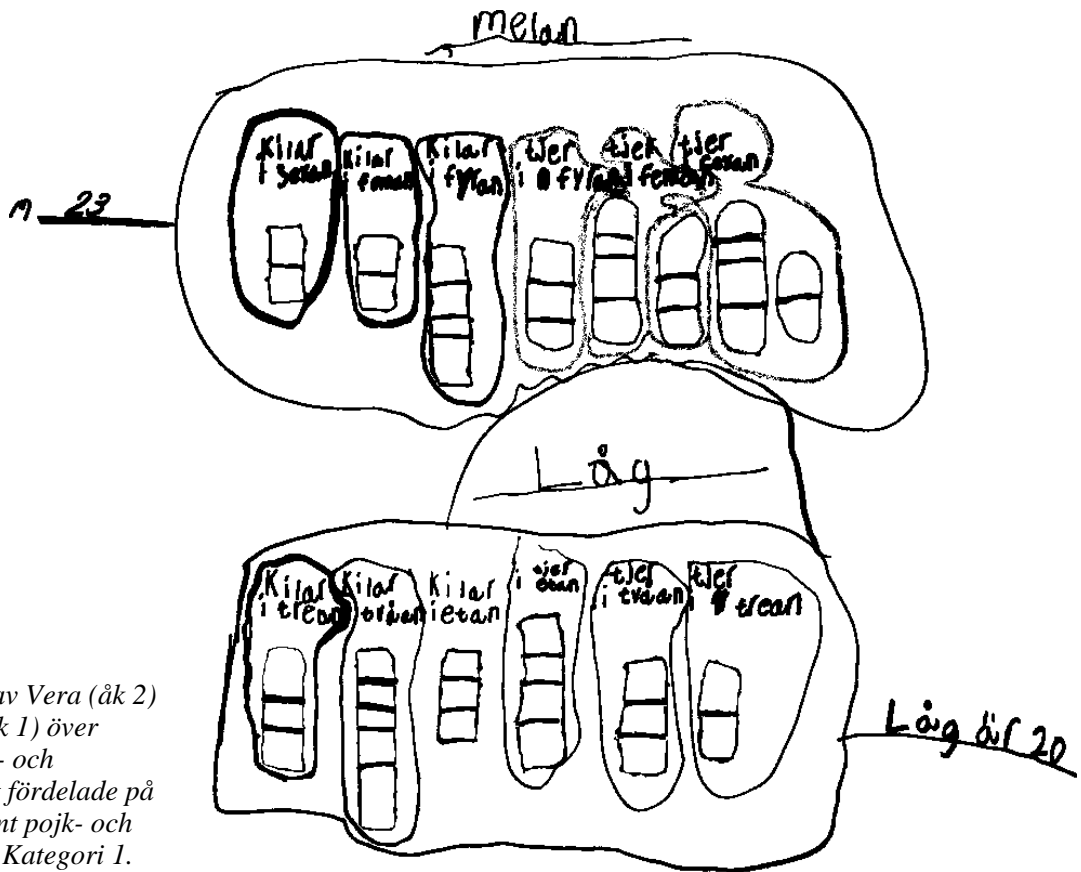
Varje kategori presenteras först under en egen rubrik varvid jag börjar med den lägsta. Därefter sammanfattas kategorisystemet.

### *1. Staplar som består av enheter avsedda att räkna.*

Eleverna som konstruerade bilder och/eller uttryckte sig i enlighet med denna kategori, ritade och räknade enheter i förhållandet ett till ett. Staplarna var med andra ord indelade i det antal element som motsvarade den mängd individer som skulle avbildas. Figur 1 visar en sådan konstruktion. Barnen ritade i det här fallet av de med plastkuber uppbyggda staplarna (representerande olika elevgrupper) och delade dem sedan med tvärstreck i avsett antal. Det var således meningen att varje element i den ritade stapel skulle räknas för att få fram vilket antal individer/kuber som stapeln visade. I denna kategori kunde en stapel även delas i två delar om så skulle behövas av utrymmesskäl (som tex har skett med grupperna av "tjejer i åk 5" och "tjejer i åk 6").

---

<sup>2</sup> I resultatdelen i originalarbetet redovisas en grundlig genomgång av hur ett flertal faktorer i situationen (kontexten) samverkar. I denna artikel har jag valt att till största delen fokusera på de konkreta redskapens betydelse för det redovisade kategorisystemet.

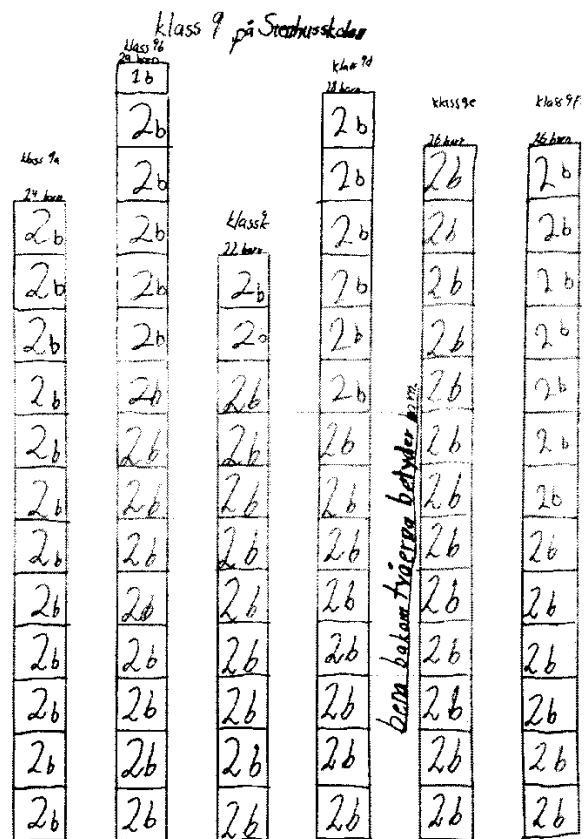


**Figur 1.**  
Ett diagram av Vera (åk 2) och Oscar (åk 1) över elever på låg- och mellanstadiet fördelade på årskurser samt pojk- och flickgrupper. Kategori 1.

**2. Staplar, som består av ett antal enheter av samma storlek avsedda att räkna, är placerade längs en referenslinje.**

Även i denna kategori ritas varje stapel som ett antal enheter som ska räknas. Nu har emellertid tillkommit att de utritade enheterna (ental eller "tvåtal" som i figur 2) är av samma storlek. Dessutom är staplarna ordnade utifrån en referenslinje. Oftast "står" de då på en baslinje som placerats längst ner på papperet. Ett par exempel på att staplarna istället "hängts" från en gemensam linje (eller "i ett snöre" som några elever uttryckte det) i bildens övre del finns dock i mitt datamaterial.

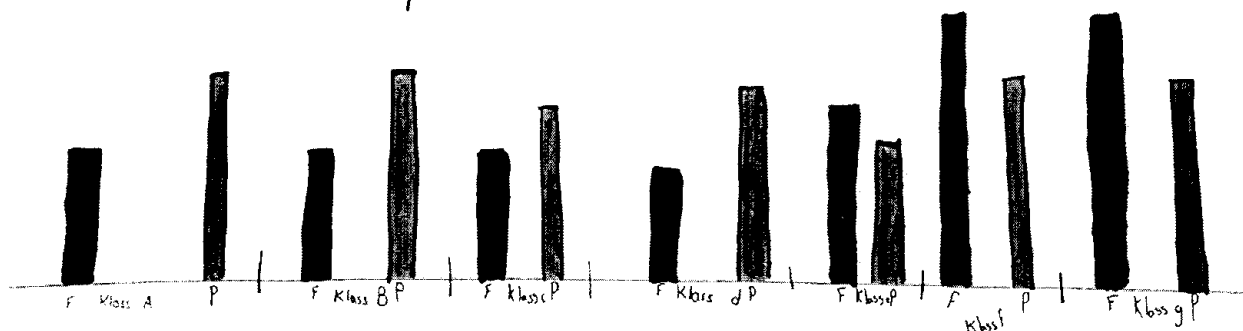
Däremot var det inga grupper som valde liggande staplar, vilket förmodligen har att göra med att de av kuber uppbyggda staplarna i de inledande sessionerna inbjöd till att arrangeras stående på bordet. I kategori 2 går de illustrerade frekvenserna eller mängderna inte bara att räkna utan även att på ett enkelt sätt direkt jämföra i termer av flera och färre (alternativt större och mindre). I figur 2 har eleverna utnyttjat papperets rutor för att rita staplar av "tvåtal" placerade på en baslinje.



**Figur 2.** Johanna och Tommy (åk 3) ritade staplar från nederkanten av papperet. Varje hel ruta föreställer två barn. Kategori 2.

En cm är en person.

## Klasser på Sienhuskolan



Figur 3.

Eric's och Christinas (åk 2) staplar är ordnade längs en referenslinje och ska mätas med linjal. Kategori 3.

### 3. Staplar som mätbara helheter av viss höjd över baslinjen.

Här ritades och beskrevs staplarna som obrutna, kontinuerliga helheter som skulle mätas med någon form av mätutrustning (eller mättes på detta sätt vid tolkning av diagrammen). Ingen av grupperna använde spontant en graderad skala vid tillverkningen av sitt första diagram, men efter det att jag introducerat idén inte bara accepterades den utan användes också på elevers egna initiativ i studiens senare skede. En grupp konstruerade ett diagram där läsaren uppmanades att mäta staplarna med en linjal (figur 3) – ett sätt att behandla diagrammet som hör hemma i kategori 3.

Konstruktioner i kategori 3 överensstämmer oftast väl med de stapeldiagram vi vanligen använder. Ett par elever gjorde till exempel först en skala och en baslinje. Staplarna som sedan ritades in reducerades till tunna stolpar vardera bestående av en enda linje, vilket man ibland ser också i tryck även om bredare staplar är vanligare (ibland benämns sådana diagram just "stolpdiagram"). Att de ritade mängderna här kan ses som kontinuerliga, mätbara helheter får illustreras av följande utdrag från diskussionen mellan Monica, Patrik och mig själv vid konstruktionen av figur 4. Monica håller på att fylla i den andra stapeln som ska visa att det finns 20 elever i klass 7b:

Patrik: Du tar ju för långt ...

Monica: Ja, jag märker det ... och så sen blir det alltid för kort ... den ska dit upp ... dit.

Patrik: [Kontrollerar genom att lägga linjalen vinkelrätt ut från skalan.] För långt!

Monica: Det gör inget ... den blev bara lite för långt ...

Patrik: Då kan dom ju tro att det är 20 barn och nån ... tusendel av en annan person..

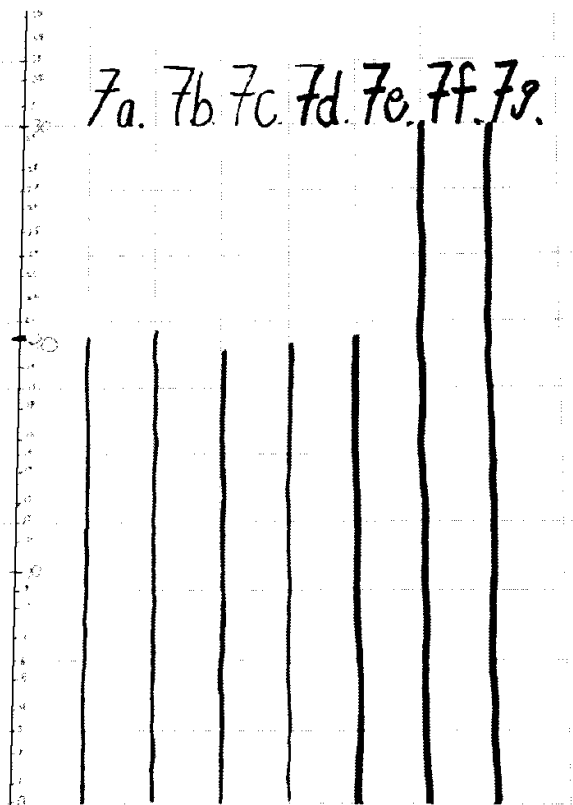
Lisbeth: Ja, och hur skulle det gå att ha en tusendel av en person..

[...]

Patrik: ... det är en liten skinnbit ...

## Sammanfattning

Som framgått ovan finns det en markant skiljelinje mellan kategorierna 1 och 2 å ena sidan och 3 å den andra. Skillnaden utgörs av att det som ska illustreras behandlas som något som räknas eller något som mäts. Kategorisystemet inkluderar efter hand allt fler väsentliga detaljer eller delar av traditionella stapeldiagram. I kategori 1 finns en mängd enheter illustrerade och utritade i varje stapel. I kategori 2 återfinns staplar bestående av liknande enheter men här i samma storlek. Staplarna är dessutom ordnade utefter en bas- eller referenslinje. I kategori 3 ingår de lika stora enhe-



**Figur 4.**  
Ett stapeldiagram med en mätskala av Patrik och Monica (åk 3). Kategori 3.

terna i en mätskala som kan användas gemensamt för de på baslinjen ordnade staplarna som nu utgör helheter avsedda att mätas.

## Avslutningsvis

Som tidigare påpekats berodde framför allt utformningen men även tolkningen av diagrammen i hög grad på sammanhanget. En högst påtaglig faktor var hur hårt det laborativa materiet (dvs plastkuberna som eleverna byggde staplar med) i de flesta grupper kom att styra konstruktionen av de första diagrammen. Man kan ofta se att avritande av "kubstaplar" ledde till diagrambilder och resonemang i enlighet med de hierarkiskt lägsta kategorierna där enheter räknades. Andra typer av redskap (som tex linjalen under senare sessioner) föreföll däremot att inbjuda till att hantera staplarna som mätbara och kontinuerliga.

Ute i våra skolor ser man ofta att lärarna vid introduktion av stapeldiagram på

olika sätt konkretiserar undervisningen just genom att bygga staplar ungefär som vi gjorde med plastkuberna i min undersökning. Foton eller andra bilder på personer arrangeras i vågräta rader eller lodräta staplar, verkliga föremål såsom frukter som barnen har med sig används för att bygga diagram, osv. Vill jag då avråda från en sådan metodik med tanke på att den eventuellt kan leda till diagrambilder och resonemang i enlighet med de lägre av de identifierade kategorierna?

På detta vill jag svara ett bestämt nej! Snarare anser jag det viktigt att barnen kommer i kontakt med *många olika sätt* att göra stapeldiagram som man sedan diskuterar och samtalat om (jfr Marton & Booth, 1997). Målet är förstås att eleverna så småningom ska kunna rita och tolka bilderna i enlighet med kategori 3. Hur man når dit är givetvis avhängigt en mängd faktorer bland annat elevernas ålder och mognad. Man skall nog inte vara alltför ängslig för att introducera även det något abstraktare tillvägagångssättet där staplar mäts. Min erfarenhet säger att eleverna tidigt förstår sig på eller kan lära sig även sådana konstruktioner, särskilt när det gäller att tolka och avläsa redan färdiga diagram<sup>3</sup>. Man kan också prova att samtidigt ha med möjligheter att både mäta och räkna. Om eleverna konstruerat staplar uppdelade på enheter med hjälp av något konkret hjälpmedel (bilder, kuber, o d) kan bilden även förses med en graderad skala med vars höjd staplarna kan mätas. Om i ett nästa steg skalstreck inte är utritade och angivna med siffervärde måste eleverna skatta staplar med mellanliggande värden och på så sätt varieras mätningen av staplar på ytterligare ett sätt.

Prova gärna olika mät- och räknestrategier vid konstruktion och tolkning av stapeldiagram med elever i de första årskurserna eller i förskolan!

3 Enligt vygotkskiansk teori kan man anta att inlärning går före utveckling och påskyndar denna (se tex Vygotsky, 1978, om "the zone of proximal development").

## Andra diagramtyper

Stapeldiagram anses allmänt som tämligen lätta och förekommer i regel tidigt i undervisningssammanhang. Det förefaller som det i många fall är just konstruktioner med staplar som introduceras allra först. Bör man i grundskolans lägre årskurser och i förskolan nöja sig med detta, eller kan man våga sig på vad som ofta anses vara mera avancerade representationer som cirkel- och linjediagram? I kommande nummer av *Nämna*ren återkommer jag med resultat om och diskussion av andra typer av diagram.

## Referenser

- Cole, M., & Engeström, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed cognition. I G. Salomon (Red.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (s. 1-46). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (1996). Developmental work research as educational research. *Nordisk Pedagogik*, 16, 131-143.
- Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and Awareness*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ottosson, T., & Åberg-Bengtsson, L. (1995, augusti). *Children's understanding of graphically represented quantitative information*. Paper presenterat vid den 6:e EARLI konferensen, Nijmegen, Nederländerna.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social contexts*. New York: Oxford University Press.
- Rogoff, B., & Lave, J. (Red.). (1984). *Everyday cognition: Its development in social context*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Säljö, R., & Wyndham, J. (1990). Problem solving, academic performance and situated reasoning: A study of joint cognitive activity in the formal setting. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 245-254.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Åberg-Bengtsson, L. (1992). Förstår barn diagram? *Nämna*ren, 19(4), 19-23.
- Åberg-Bengtsson, L. (1994). Elevers svårigheter att tolka data i diagram och kartogram. *Nämna*ren, 21(3), 32-37.
- Åberg-Bengtsson, L. (1996). Elevers förståelse av diagram: Några erfarenheter från ett forskningsprojekt. I G. Emanuelsson, K. Wallby, B. Johansson, & R. Ryding (Red.), *Nämna*ren *TEMA: Matematik – ett kommunikationsämne* (s. 193-203). Mölndal: Nämna
- Åberg-Bengtsson, L. (1998). Entering a graphic society: Young children learning graphs and charts (*Göteborg Studies in Educational Sciences*, 127). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Åberg-Bengtsson, L. (under tryckning). Dimensions of performance in the interpretation of diagrams, tables, and maps: Some gender differences in the Swedish Scholastic Aptitude Test. *Journal of Research in Science Teaching*.



## Rom, form og tall

### Matematikkdidaktikk for barnetrinnet

Olga Herbjørnsen

Denna norska bok behandlar principer för matematikämnet i den norska skolan, i enlighet med deras nya läroplan L 97. Särskild tonvikt läggs på de första fyra skolåren. Boken innehåller konkreta exempel från klassundervisning och ger förslag på hur matematik kan integreras med andra ämnen i tema- och projektarbeten. Målen för matematikämnet i Norge och Sverige är likartade. Boken är därför relevant för svenska lärare.

Tano Aschehoug AS Kristian Augusts Gt.  
7B, 0164 OSLO  
ISBN 82-518-3780-4