

# Läsning, räkning och uppgiftsorientering – hur hänger de ihop?

Ingvar Lundberg      Görel Sterner

I ett tidigare nummer av denna tidskrift publicerade vi en artikel där vi försökte reda ut det intrikata sambandet mellan lässvårigheter och räkningsvårigheter (Lundberg & Sterner, 2005). Vi visade hur läsning och räkning tog i anspråk gemensamma kognitiva funktioner, hur båda områdena tycktes kräva ett välfungerande verbalt arbetsminne, hur automatisering krävdes både vid framplockning av talfakta från långtidsminnet och vid snabb identifiering av skrivna ord, hur s.k. benämnda tal i matematiken krävde läsförståelse och förmåga att göra inferenser, hur inläringen av matematikens termer och begrepp var en fråga om vokabulärläring av samma slag som ligger till grund för god läsning etc. Vi visade också hur både läsinläring och räkneinläring krävde koncentration, uppmärksamhet och uthållighet. Att en betydande andel av dem som har lässvårigheter också har räkningsvårigheter är således knappast förvånande.

Men sambandet är långt ifrån perfekt. Det finns elever med påtagliga lässvårigheter som inte har några särskilda problem med räkning. En del kan t.o.m. vara riktigt duktiga på att räkna. Det finns också elever som läser och skriver bra, men som har stora problem med räkning. Detta tyder på att det finns kognitiva funktioner som är unika för räkning respektive för läsning.

Undersökningar av hjärnans funktioner med hjälp av fMRI-avbildning har visat att områden i tinningloben, nackloben och frontalloben är särskilt aktiva i vänster hjärnhalva vid läsning. Det rör sig om områden som har med våra språkliga funktioner att göra. Nacklobsaktiviteten är mer relaterad till visuell identifiering av överinlärda ord (Turkeltaub et al., 2003). När man däremot ställer individer inför kvantitativa uppgifter aktiveras andra områden, t.ex. i hjässloben på båda sidor (Daheane, 2003). Sådana skillnader i hjärnaktivering kan kanske vara en grund till att vi finner elever med en typ av problem men inte en annan.

I denna artikel vill vi rapportera några resultat från en nyligen avslutad undersökning av 60 elever i skolår 3 som följts upp ett år senare till skolår 4. Vi vill bl.a. redovisa vad vi funnit om sambandet mellan läsfärdigheter och räkneförmåga. Men särskilt vill vi betona betydelsen av begreppet uppgiftsorientering och dess roll för utvecklingen av färdigheter på båda områdena.

## Uppgiftsorientering

En förutsättning för att lära sig nya färdigheter är att man är aktiv, motiverad och koncentrerad. Denna aspekt på inläring har egendomligt nog varit ganska försummad i

läsforskningen och i forskningen om matematikinläring. Huvudinriktningen har gällt de kognitiva och språkliga krav som inläringen av de olika färdigheterna ställt. Vi har blivit alltmer övertygade om att problem med läsning eller med matematik inte bara handlar om språkliga eller kvantitativ mekanismer som fungerar dåligt. I betydande utsträckning kan problemen också förstås som uttryck för bristfällig uppgiftsorientering. Och sådana brister kan ha sin grund i dåliga uppväxtvillkor och formerats långt innan barnen kommer till skolan. Vi bortser naturligtvis inte från möjligheten att bristfällig uppgiftsorientering kan ha en neurobiologisk bakgrund. Hursomhelst, vi menar att inlärningsproblem i skolan måste förstås i ett bredare perspektiv än vad som vanligtvis rymts i forskningen om dyslexi eller dyskalkyli. Den närmare innebörden av ett sådant perspektiv har vi diskuterat i vår bok om lässvårigheter och räknearigheter (Lundberg & Sterner, 2006). I den undersökning som vi rapporterar här har vi velat närmare komma åt betydelsen av uppgiftsorientering genom att insamla empiriska data. En viktig fråga gäller om god uppgiftsorientering leder till god inläring eller om god inläring leder till god uppgiftsorientering. Denna fråga om vad som är orsak och vad som är verkan vill vi också belysa i denna undersökning.

Som vi redan framhållit måste man vara vaken, uppmärksam, koncentrerad och uthållig för att lära sig svåra saker som läsning och räkning. Lärare som följt sina elever över flera år bör vara särskilt kapabla att bedöma elevernas utvecklingsnivå i detta avseende. Under skolår 3 har lärarna fått bedöma sina elever i fråga om motivation, koncentrationsförmåga, uppmärksamhet samt ge en mer global bedömning av uppgiftsorientering. Vid en uppföljning ett år senare har lärarna bedömt ytterligare nyanser av uppgiftsorientering. Nu har de dessutom inkluderat följande dimensioner i sina bedömningar: Engagemang vid lösningen av uppgifter, uthållighet, nyfikenhet, i vilken utsträckning eleven känner sig utmanad av uppgiften, viljan att bemästra något som man inte klarade tidigare, tilltro till sin egen förmåga, intresse, hur målinriktad man är, förmågan att klara motgång, förmåga att skärma av sig från yttre störningar, förmåga att arbeta självständigt.

För varje omgång av lärarskattningarna kunde vi nedbringa antalet dimensioner till något mer lättöverskådligt och hanterbart genom en statistisk procedur som kallas *faktoranalys*. På så sätt fick vi en enda faktor i skolår 3 som vi betecknade *uppgiftsorientering 1* och en enda faktor i skolår 4 som vi betecknade *uppgiftsorientering 2*. Att lärare är förmögna att genomföra bedömningar av detta ganska komplicerade slag står helt klart. Trots skillnaderna i antalet bedömningsdimensioner mellan år 3 och år 4 blev korrelationen mellan uppgiftsorientering 3 och 4 så hög som 0.78, vilket är anmärkningsvärt med tanke på att det gått ett helt år mellan bedömningarna och att bedömningsdimensionerna inte är helt identiska. Vi skall senare se är bedömningarna inte bara tillförlitliga; de är också meningsfulla i en djupare bemärkelse. Vår tilltro till lärarnas förmåga att bedöma sina elever stärktes också av att korrelationen mellan lärarnas bedömning av elevernas läsförståelse och ett objektiva test på läsförståelse också var så hög som 0.78.

### *Undersökningens uppläggning*

I undersökningen deltog 60 elever (34 pojkar och 26 flickor) rekryterade från fem skolklasser i skolår 3. Klasserna var lokaliserade i tre skolor i en medelstor stad i Västra Götaland. Från var och en av tre klasser valdes 15 elever ut som lärarna bedömde som typiska för sin skolårsnivå. Därutöver rekryterades sammanlagt 15 elever från fem klasser (5 från varje klass) som bedömdes ha problem med läsning eller matematik eller båda. Genom detta förfarande räknade vi med att få en tillfredsställande variation i fråga om elevprestationer samt eventuell

underlag för några intressanta fall av mer renodlade problem. Eleverna undersöktes i februari-mars 2005 i skolår 3. Ett år senare genomfördes en uppföljande undersökning med delvis förnyade instrument. Vi uppföljningen hade endast en elev fallit bort genom flytning till annan ort.

### *Metoder i skolår 3*

Utöver ganska omfattande lärarbedömningar genomfördes testningar av eleverna med en rad olika instrument. Elevernas **läsning** bedömdes så här:

Ordavkodning: Lärarbedömning på en sjugradig skala, *Ordkedjetestet* (Jacobson, 2003), *Läsning av nonsensord* (tid, rätt)

Läsförståelse: Lärarbedömning på sjugradig skala, *Vilken bild är rätt?* (Lundberg, 2002). Det senare testet innebär att eleverna får avgöra vilken av fyra bilder som bäst passar in på några skrivna meningar. Testet inrymmer omkr. 40 sådana uppgifter. Antalet rätta markeringar på en femminutersperiod utgör mått på läsprestation. Förutsättning för en god prestation är således att man kan tolka den exakta innebörden av de skrivna meningarna, och att man kan läsa någorlunda fort.

Fonologisk förmåga: Testbatteriet inrymde också några uppgifter från *UMESOL* (Tornéus, Lundberg & Taube, 199?), nämligen fonemsegmentering och fonemsyntes.

Elevernas **räkning** (vi talar hellre om räkning än matematik, eftersom matematik kan inrymma så mycket mer än den aritmetik som vi är mest intresserade av på detta utvecklingsstadium) bedömdes så här:

Lärarna skattade på sjugradiga skalor elevernas förmåga i fråga om att snabbt få fram talfakta (t.ex. enkla additioner av typen 6+5) samt förmåga att lösa problem i räkning.

Därutöver testades eleverna med *Butterworths* datorbaserade *dyskalkyli-screening* som omfattar tre deltest:

1. Att avgöra om en svärm av små cirklar till antalet är lika många som anges av en siffra intill punktsvärmen. Tiden för beslutet registreras med stor noggrannhet.
2. Att avgöra vilket av två skrivna tal anger det största antalet. Den ena siffran är skriven med betydligt större font än den andra. Så t.ex. kan siffran 3 vara väldig i jämförelse med siffran 5. Det gäller alltså att bortse från den fysiska storleken på talet och i stället se vilket tal som matematiskt sett är störst. Tiden för beslut mäts.
3. I detta deltest presenteras en addition, t.ex.  $7 + 4 = 12$  och det gäller att snabbt avgöra om det är rätt eller fel.

Lärarna bedömde också elevernas *kognitiva* och *språkliga* utveckling på sjugradiga skalor. Arbetsminnet indikerades av sifferrepetition som är ett deltest i *WISC*. Särskilt bör återgivning av siffror i omvänd ordning vara ett gott mått på arbetsminnet. Slutligen bedömdes elevernas *uppgiftsorientering* på det sätt som beskrivits ovan.

### *Metoder i skolår 4*

I fråga om **läsning** upprepades mätningarna från skolår 3 men med tillägget att vi nu också använde meningskedjor för att få ytterligare en aspekt på läsförståelse.

Mätningen av **räkneförmågan** gjorde nu mer omfattande. *Butterworths* test bedömdes som alltför lätt för år 4. I stället utnyttjade vi gamla Skolöverstyrelsens nationella prov där vi använde huvudräkningsuppgifter, additions-, subtraktions- och multiplikationsuppgifter samt olika textproblem. Därutöver bedömde lärarna åter förmågan att plocka fram talfakta samt förmågan att lösa matematiska problem.

Liksom tidigare bedömde lärarna kognitiv och språklig utveckling. Bedömningarna av uppgiftsorientering utvidgades som vi redan beskrivit med flera dimensioner. Sifferrepetition ingick också i årskurs 4.

Sammanlagt har således en betydande mängd data samlats in som kan belysa en rad frågor. Här skall i begränsa oss till några utvalda som vi tror skulle kunna särskilt intressera denna tidskrifts läsare.

### *Är lärarnas bedömningar tillförlitliga?*

Överensstämmelsen mellan olika bedömningar och mätningar kan tydligast uttryckas med korrelationskoefficienter. En korrelation på + 1.0 betyder perfekt överensstämmelse mellan två olika mätningar. I praktiken uppnås aldrig en så hög korrelation. En korrelation på 0 betyder att det inte finns något samband alls mellan två mätningar. En korrelation på 0.70 måste betraktas som hög i pedagogiska sammanhang. Den betyder att ungefär hälften av variationen i den andra mätningen kan förklaras av variationen i den första mätningen. I Figur 1 kan vi se resultaten av ordkedjetestet i år 3 och år 4 prickade mot varandra. Korrelationen är så hög som 0.80. Vi kan i diagrammet se att de elever som presterade höga poäng i år 3 också gör detta i år 4. De som hade låga poäng i år 3 har låga poäng i år 4. En viss spridning av resultaten kan också ses. Vi skall senare återkomma till denna.

-----  
Figur 1  
-----

Om vi jämför lärarnas bedömningar av ordavkodningsförmågan hos eleverna med resultaten på det objektiva testet på denna förmåga blir korrelationen i år 3 +0.69 och i år 4 +0.77. Båda dessa koefficienter är respektable och visar klart att lärarna är kompetenta bedömare. Vi kan på alla bedömningsområden också konstatera att lärarna ger stabila skattningar som håller över ett helt år. Korrelationerna varierar från 0.69 till 0.79. Vi såg också hur stabila bedömningarna av uppgiftsorientering var (+0.77). Vår slutsats är måhända inte överraskande – lärare är i allmänhet mycket kapabla att bedöma sina elever både i fråga om skolprestationer och hållningar till skolarbetet. Men det är skönt att ha siffror på det som man intuitivt anat.

### *Hur stabila är elevernas resultat över ett år?*

I figuren såg vi hur stabila resultaten på ordkedjetestet är över ett år. I fråga om ”Vilken bild är rätt” är resultaten ungefär lika stabila (korrelationen är 0.77). Förmågan att återge siffror i omvänd ordning (arbetsminnestestet) är anmärkningsvärt stabil med en korrelation på 0.96.

Vår stora datamängd har för många av våra analyser reducerats till en mer hanterlig nivå. Genom *faktoranalys* har vi sammanfattat alla test och bedömningar som hänför sig till läsning (både ordavkodning och förståelse) till en läsfaktor för år 3 (*läsfaktor 1*) och en annan läsfaktor som baseras på alla mätningar och bedömningar i år 4 (*läsfaktor 2*). Korrelationen mellan dessa faktorer var så hög som 0.92, vilket visar att läsförmågan har stabiliserats i de aktuella åldrarna. Rangordningen mellan eleverna i fråga om läsning var alltså i stort sett densamma i år 4 som i år 3. Stabiliteten i räkneförmåga var något lägre (+0.82) men fortfarande egentligen anmärkningsvärt hög. Även i fråga om räkning har vi reducerat

datamängden och fått fram en generell räknefaktor för varje år (*räknefaktor 1, räknefaktor 2*). Man kan konstatera att vi i år 4 har en betydligt rikare uppsättning prov jämfört med år 3 vilket kan förklara det något lägre korrelationen mellan skolåren jämfört med läsning.

Redan tidigare har vi rapporterat att korrelationen mellan faktorerna för uppgiftsorientering för de två skolåren var så hög som 0.78

Sammanfattningsvis kan vi hävda att elevernas relativa prestationer liksom deras hållning till skolarbetet uppvisar en anmärkningsvärd stabilitet över tid under de aktuella skolåren.

*Hur ser sambandet ut mellan läsning och räkning?*

Det statistiska sambandet mellan läsning och räkning var starkt. I år 3 var korrelationen mellan *läsfaktor 1* och *räknefaktor 1* +0.62. I skolår 4 var detta samband ännu starkare (+0.72). Det betyder alltså att elever som är svaga läsare ofta också har svårt med räkning – och tvärtom, goda läsare kan också räkna bra. Men det finns några undantag. I år 3 kan vi identifiera åtminstone två tydliga fall med dålig läsförmåga men med goda räknefärdigheter (fallen är markerade med kodnummer i figur 2) – nr 6 och 20. Dålig räkning är inte ofta kombinerad med god läsning. Bara två klara fall kunde identifieras: nr 2 och 36.

En viktig fråga är om de fall vi identifierat i år 3 har likartat mönster i år 4. I Figur 3 kan vi se att våra fall, 6 och 20, återfinns på förväntade platser i diagrammet för år 4. Men vi har inga tydliga fall av god läsförmåga kombinerad med dålig räkning. De som har svårt med räkning har i allmänhet också dålig läsning.

-----  
Fig. 2

-----  
Fig.3  
-----

I läsfaktorn och räknefaktorn ingår lärarbedömningar av de båda färdighetsområdena. Detta kan ha bidragit till en viss förhöjning av korrelationen. Hur blir bilden om vi bara utgår från objektiva test? I år 3 kan vi se på additionsuppgiften i *Butterworths test* och relatera den till ”*Vilken bild är rätt?*” och i år 4 kan vi relatera summapoängen på de olika räknetesten till poängen på ”*Vilken bild är rätt?*” Som väntat sjönk korrelationerna något (+0.58 i år 3 och +0.62 i år 4). Men vi kunde fortfarande identifiera ungefär samma individer som tidigare.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att det är ett ganska starkt samband mellan läsning och räkning både i år 3 och i år 4. Vi kan också identifiera en del elever med avvikande mönster – de kan vara goda läsare men är dåliga att räkna eller tvärtom. Vi har emellertid knappast identifierat några väldigt tydliga fall av god räkneförmåga och dålig läsförmåga. De flesta som räknar bra läser också bra. Slutligen har vi visat att en elevs relativa position i fråga om läsning och räkning är stabil över ett år. En avgörande fråga är hur vi skall förstå det tydliga sambandet mellan läsning och räkning.

En kritisk faktor är sannolikt *den allmänna kognitiva utvecklingsnivån*. I vårt testbatteri har vi inte inkluderat något regelrätt intelligenstest. Men lärarna har fått bedöma eleverna allmänna kognitiva utvecklingsnivå. Och som vi försökt visa har vi stor tillit till lärarnas bedömningsförmåga. De träffar ju eleverna dagligen och ser hur de klarar eller inte klarar olika kognitiva uppgifter i skolan. Vi har också med ett deltest i WISC, sifferrepetition baklänges, vilket brukar anses fånga in en basal kognitiv funktion – arbetsminnet. Om vi nu korrelerar läsning och räkning på nytt en nu tar hänsyn till, kontrollerar för lärarnas

bedömningar av den kognitiva utvecklingsnivån samt sifferrepetition kan vi förvänta oss att korrelationen mellan läsning och räkning blir avsevärt mindre. Och det är vad som sker. Korrelationen mellan läsfaktor och räknefaktor i år 3 blir bara 0.09 när man kontrollerar för kognitiv utveckling. I år 4 blir motsvarande korrelation 0.32. Slutsatsen blir att det starka sambandet mellan läsning och räkning som man brukar observera till stor del kan förklaras av att både läsning och räkning kräver allmänna kognitiva färdigheter. Men fortfarande kan det finnas något därutöver som kan bidra att förklara sambandet. Nu riktar vi uppmärksamheten mot uppgiftsorientering.

*Vilken roll spelar uppgiftsorienteringen?*

Sambanden mellan uppgiftsorientering och läsning är ganska höga: +0.67 i år 3 och +0.64 i år 4. Även räkneförmåga och uppgiftsorientering tycks hänga ihop: +0.50 i år 3 samt +0.73 i år 4. När man har med korrelationskoefficienter att göra måste man emellertid vara ytterst försiktig. Någon har sagt att korrelationer är djävulens bländverk. Han frestar oss till hastiga med felaktiga slutsatser om orsak och verkan. I detta fall skulle vi kunna frestas att tro att uppgiftsorientering var en viktig förutsättning för inläring av läsning och räkning. Men en sådan slutsats kräver ett annat underlag än enkla korrelationer.

En viktig poäng med denna undersökning är att vi följt elevernas utveckling under ett år. Därmed har vi också tagit ett viktigt steg för tolkningen av sambandet mellan uppgiftsorientering och skolinläring. Något som kommer senare i tiden kan knappast var en orsak till något som inträffat tidigare. Genom att vi mätt samma saker vid två olika tidpunkter har fått underlag för en analysmetod som kallas *cross-lagged correlations* som ger oss möjlighet att uttala oss om uppgiftsorientering är en orsak till god inläring eller om det är tvärtom.

Utgångspunkten är att vi har två variabler, t.ex. läsning (L) och uppgiftsorientering (U) som mäts samtidigt vid två olika tillfällen. Logiken är en nu enkel. Om U orsakar L och L inte orsakar U så bör korrelationen mellan elevernas U-poäng vid tidpunkt 1 och deras L-poäng vid tidpunkt 2 ( $U_1, L_2$ ) vara större än korrelationen mellan deras L-poäng vid tidpunkt 1 och deras U-poäng vid tidpunkt 2 ( $L_1, U_2$ ). I nedanstående diagram sammanfattar vi resultaten av en sådan analys. Observera att vi för de samband som markerats diagonalt använder oss av partialkorrelationer, dvs. vi kontrollerar eller konstanthåller basnivån vid tidpunkt 1 för den andra faktorn.

De tjocka pilarna som går diagonalt nedåt i de två diagrammen visar att den starkaste korrelationen går från uppgiftsorientering vid tidpunkt 1 (U1) till läsning (L2) respektive räkning (R2) vid tidpunkt 2. Skillnaden mellan diagonalkorrelationerna i läsning (0.23 vs. 0.03) är inte signifikant. Däremot är skillnaden när det gäller räkning signifikant ( $p < 0.05$ ). Vi kan således konstatera att uppgiftsorienteringen har starkare kausal relation till räkning än till läsning i skolår 4. Kanhända att läsningen börjar bli så automatiserad under detta skolår att det inte krävs särskilt stark mobilisering av mental energi för att klara uppgifterna. I räkning blir emellertid uppgifterna alltmer krävande och en viktig förutsättning för framgång är en god uppgiftsorientering.

Ett annat sätt att komma åt uppgiftsorienteringens betydelse för inläring är att se närmare på de elever som gått tydligt framåt i år 4 jämfört med deras position i år 3. Man skulle kunna föreställa sig att en god uppgiftsorientering varit en drivande kraft för framstegen. Eftersom uppgiftsorienteringen har bedömts av lärarna kan man också anta att de i sina bedömningar gett uttryck för en positiv attityd till eleverna, en tilltro till deras förmåga att lära sig. En sådan förståelse hos lärarna kan inrymma en betydande potential för positiv påverkan i den kontinuerliga klassrumsinteraktionen. Nu har vi jämfört nivån på uppgiftsorienteringen i år 3 hos de elever som gjort särskilt stora framsteg från år 3 till år 4 med motsvarande nivå för de elever som uppvisat den sämsta utvecklingen av räkning och läsning från år 3 till år 4. Jämförelsen har gjorts så att den gäller elever med samma prestationsnivå i år 3. Det visade sig att framgångsgruppen hade signifikant högre poäng på uppgiftsorienteringen än den grupp som inte visade framgång. Detta gällde både i läsning och matematik.

Uppgiftsorienteringen har som vi sett ingen enkel och entydig relation till skolinläring. Det kan troligen i en del fall vara så att framgång i skolarbetet leder till att man blir mer fokuserad, intresserad och engagerad. Man utvecklar förmågan att vara uppmärksam och koncentrerad, man lär sig att skärma av, att bortse från störningar. Men förmågan till koncentration befrämjar i hög grad inläringen. Det råder alltså en påtaglig ömsesidighet i relationen mellan inläring och uppgiftsorientering. För att man överhuvudtaget skall vilja lära sig något är nyfikenhet och upptäckarglädje viktiga drivkrafter. När man är koncentrerad och lyssnar eller arbetar intensivt stimuleras hjärnans belöningssystem. Dopaminet flödar och får en att reagera och tänka snabbare och lättare skapa associationer. När man blir djupt involverad i en uppgift kan man ibland uppleva sig trollebunden, tiden står still, man glömmer sig själv, man kommer in i ett tillstånd som kallas "flow", där allting stämmer, det är som att bäras fram av en flodvåg. En sådan koncentrationsnivå framkallar både topprestationer och positiva känslor, som man bär med sig till nästa gång man ställs inför en uppgift.

Det finns inga enkla pedagogiska knep för att framkalla denna positiva känsla och koncentrerade mentala mobilisering som "flow" innebär. Det avgörande är att eleverna ställs inför uppgifter som är lagom utmanande. Den springande punkten är emellertid vad som är "lagom". Här krävs djupa kunskaper om varje elevs förutsättningar och kunskapsnivå men även insikter om ämnesrådets väsen (t.ex. matematiken) och de inlärningsmekanismer som krävs när ny kunskap erövrar. Man kan inte heller bortse från den kraft som den sociala stimulansen i ett klassrum kan ha. Skolan är ju en meningsskapande gemenskap.

## Sammanfattning

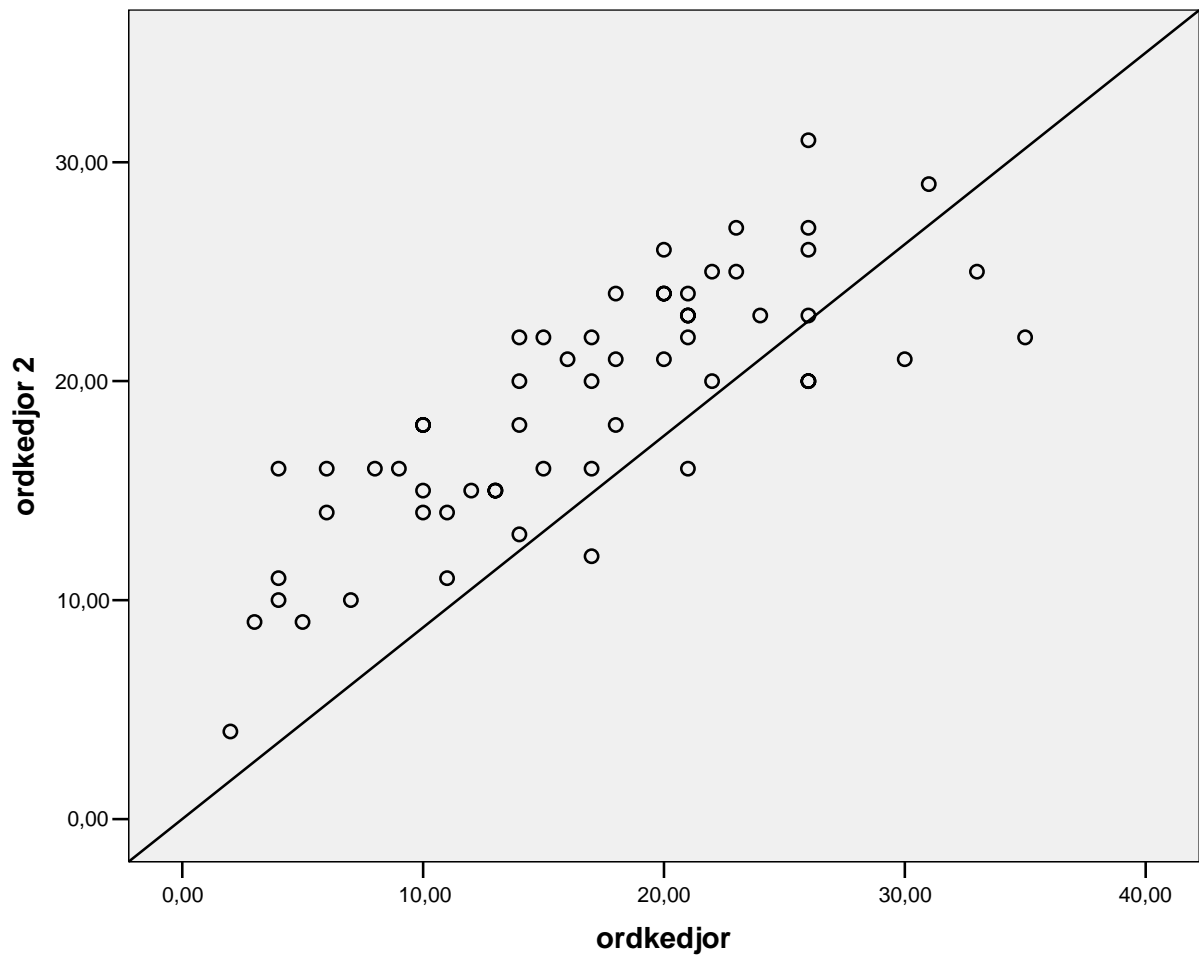
Vi har rapporterat en undersökning där vi försökt reda ut sambanden mellan läsförmåga, räkneförmåga och uppgiftsorientering. I studien ingick 60 elever som i skolår 3 prövades med en rad test i läsning och räkning. Lärarna bedömde eleverna i fråga om många olika dimensioner relaterade till motivation, uppmärksamhet och kognitiv utveckling. Ett år senare, i skolår 4 prövades eleverna på nytt, dels med samma instrument som tidigare men också med en rad nya test. I denna rapport har vi försökt besvara några frågor. Vi har kunnat konstatera att lärare har god förmåga att bedöma sina elever. Bedömningarna är tillförlitliga över tid och har högt samband med objektiva test. Eleverna i denna åldersperiod uppvisar stor stabilitet i sina prestationer och hållningar till skolarbetet. Sambandet mellan läsning och räkning är högt. Endast ett fåtal elever uppvisar påtagliga avvikelser i resultaten på det ena området i förhållande till det andra. Elever som läser bra räknar också bra. I enstaka fall kan man se hur ganska dålig läsning förenas med goda prestationer i räkning. Slutligen har vi observerat ett högt samband mellan uppgiftsorientering och läsning och räkning. Genom att vi följt eleverna över ett år har det varit möjligt att på statistisk väg bedöma orsaksriktningen. Uppgiftsorientering tycks utgöra en viktig orsak till goda prestationer särskilt i räkning.

## Referenser

- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener. Highlighting pupils with specific learning difficulties in maths, age 6-14 years*. Hampshire: Ashford Colour Press.
- Daheane, S. et al. (1999). Sources of mathematical thinking: Behavioral and brain-imaging evidence. *Science*, 284, 970-974.
- Lundberg, I. & Sterner, G. (2004). *Lässvårigheter och matematiksvårigheter. Dyslexi*
- Lundberg, I. & Sterner, G. (2006). *Lässvårigheter och räkningsvårigheter under de första skolåren – hur hänger de ihop?* Stockholm: Natur och Kultur.
- Sterner, G. & Lundberg, I. (2002). *Läs- och skrivsvårigheter och lärande i matematik*. NCM-Rapport 2002:2. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning
- Turkeltaub, P. et al. (2003). Development of neural mechanisms for reading. *Nature Neuroscience*, 6, 767-773.



Figur 1



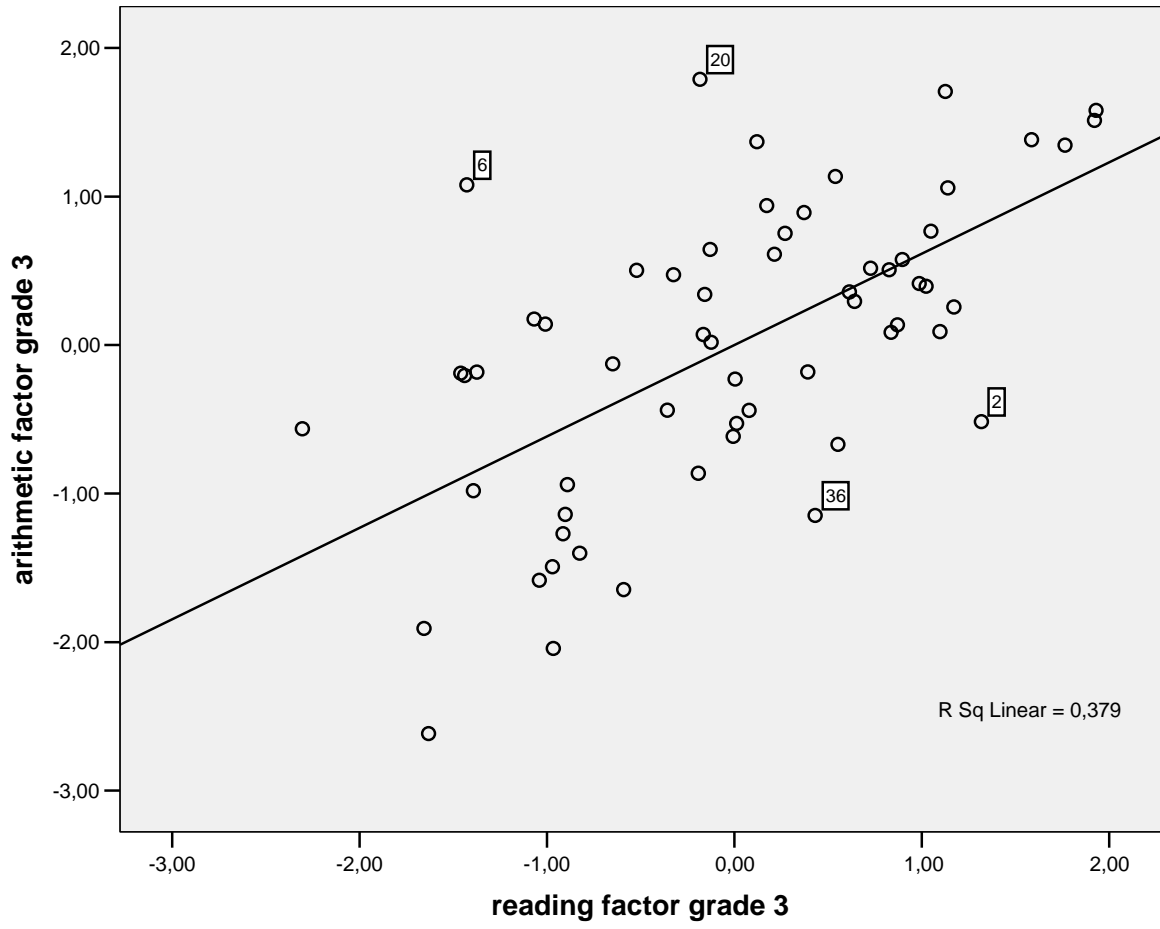


Fig.2

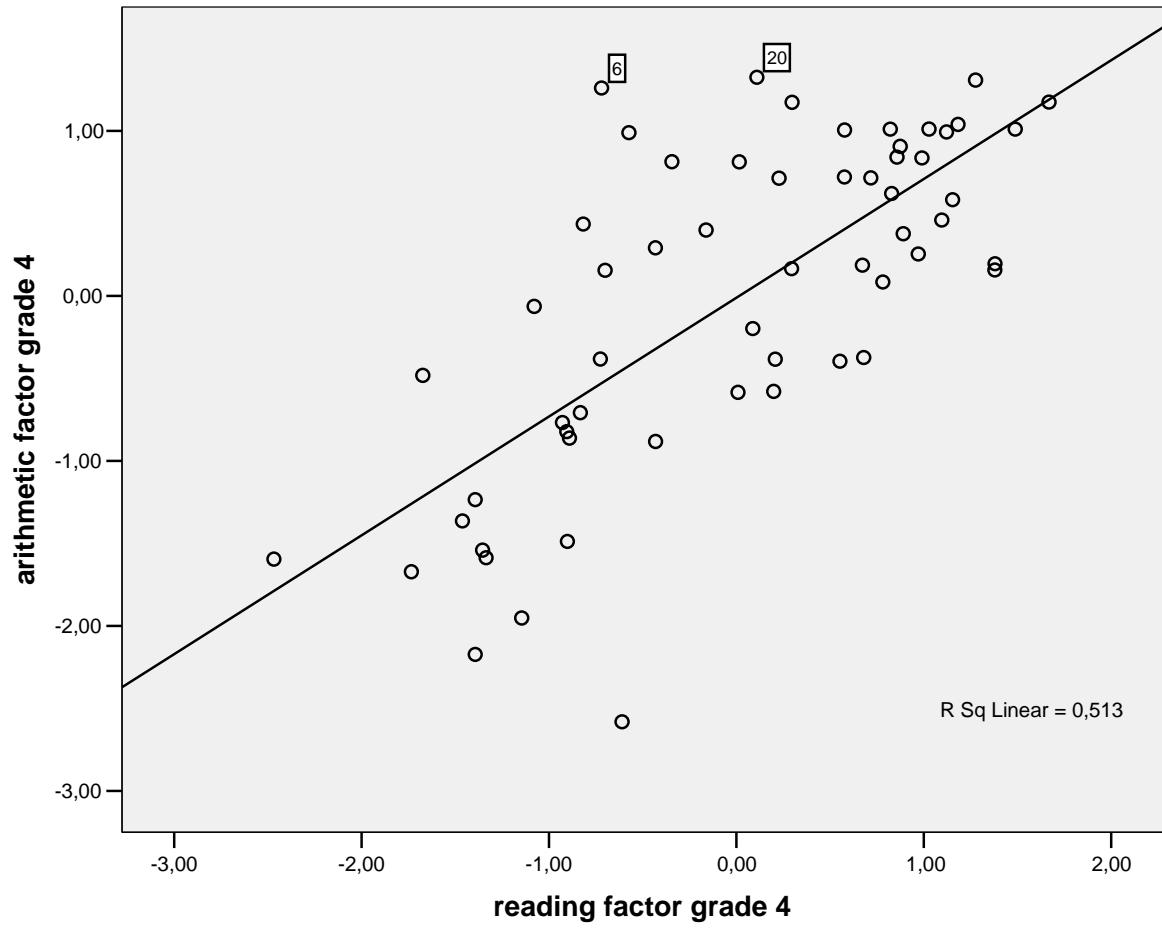


Fig.3

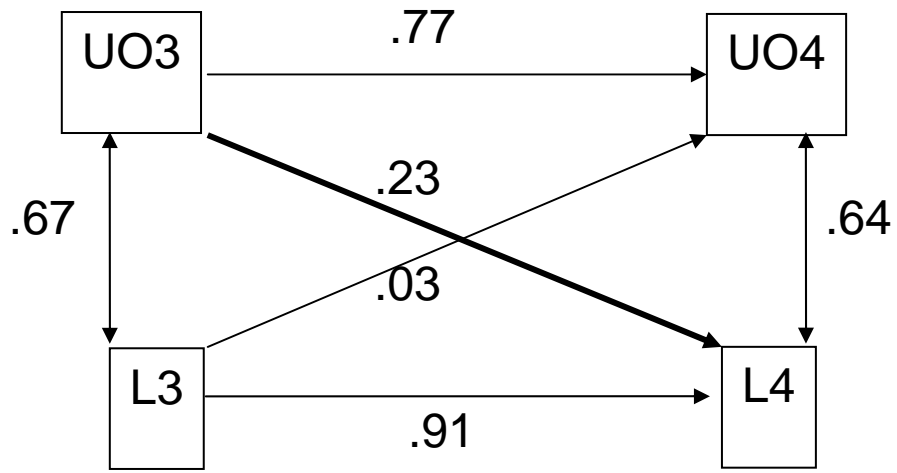


Fig.4a

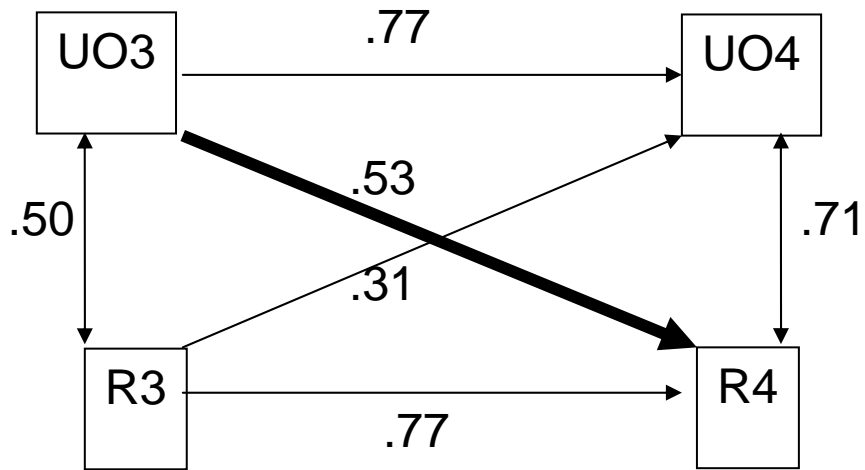


Fig. 4b

## Figurtexter

*Figur 1.* Resultaten på ordkedjetestet i årskurs 3 och 4 prickade mot varandra.

*Figur 2.* Relationen mellan läsning och räkning i årskurs 3. Fall av underprestation och överprestation i räkning har särskilt markerats.

*Figur 3.* Relationen mellan läsning och räkning i årskurs 4. Två fall av överprestation i räkning har markerats.

*Figure 4a.* Mönstret av “cross-lagged”- korrelationer mellan uppgiftsorientering och läsning. UO3 and UO4 anger uppgiftsorientering i årskurs 3 respektive årskurs 4. L3 och L4 anger läsning i årskurs 3 och 4.

*Figur 4b.* Mönstret av “cross-lagged”- korrelationer mellan uppgiftsorientering och räkning. R3 och R4 anger räkning i årskurs 3 och 4.