

LUND UNIVERSITY

Förord

Persson, Anders

Published in:
Datorn i matematikundervisningen

2008

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

Link to publication

Citation for published version (APA):
Persson, A. (2008). Förord. I J.-O. Johansson (Red.), *Datorn i matematikundervisningen: lägesbeskrivning avseende Halmstads grundskolor 2007* (Forskningsrapport, Forskning om utbildning och lärande inom lärarutbildningen; Vol. 2008, Nr. 3). Forskning om utbildning och lärande inom lärarutbildningen, Högskolan i Halmstad.

Total number of authors:
1

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Forskningsrapport 2008:3

Forskning om utbildning och lärande inom lärarutbildningen

DATORN I MATEMATIKUNDERVISNINGEN

Lägesbeskrivning avseende Halmstads grundskolor 2007

Jan-Olof Johansson



HÖGSKOLAN I HALMSTAD
För utveckling av verksamhet, produkter och livskvalitet.

Förord

Lärarutbildningen vid Högskolan i Halmstad är en av Sveriges mindre lärarutbildningar och som ett led i högskolestyrelsens satsningar på lärarutbildningen har forskningsmiljön *Forskning om utbildning och lärande inom lärarutbildningen* (FULL) inrättats. Tre forskningsområden prioriteras inom lärarutbildningen:
1. forskning nära lärarutbildningens innehåll inklusive ämnesdidaktisk forskning;
2. praxisnära forskning i samarbete med kommuner och skolor som också är samarbetspartners inom lärarutbildningen; och
3. forskning om relationer mellan utbildning/skola och omvärld, samhälle och samhällsutveckling.

I forskningsmiljön ingår hösten 2008 tolv disputerade forskare (varav en professor och två docenter) och tre doktorander. Miljön är mångvetenskaplig med företrädare för en rad ämnen, exempelvis matematik, statsvetenskap, historia, medie- och kommunikationsvetenskap, naturvetenskapens didaktik, lärande, pedagogik, sociologi och svenska. Yrkesverksamma lärare i skolor som lärarutbildningen samarbetar med är också involverade i sex ämnesdidaktiska forsknings- och utvecklingsprojekt som finns inom forskningsmiljön.

Föreliggande forskningsrapport är ett resultat av arbetet inom forskningsmiljön. Den har kvalitetsgranskats antingen av forskningsmiljöns professor eller docenter, alternativt genom att den seminariebehandlats inom forskningsmiljön.

Halmstad december 2008

Anders Persson
professor och forskningsledare inom lärarutbildningen vid Högskolan i Halmstad

Forskningsrapport 2008:3

Forskning om utbildning och lärande inom lärarutbildningen i Halmstad

Datorn i matematikundervisningen

Lägesbeskrivning avseende Halmstads grundskolor 2007

Jan-Olof Johansson

Sektionen för lärarutbildning, Högskolan i Halmstad

Innehåll

Sammanfattning **4**

Bakgrund och syfte **4**

Tidigare forskning **5**

Metod **6**
Enkätens design 7

Resultat **8**
Grundskolans tidigare åldrar, skolår 1-3 8
Demografiska variabler 9
Grundskolans senare åldrar, skolår 4-9 9
Bortfall 10

Diskussion **10**
Validitet 10
Reliabilitet 11
Kommentarer till resultaten 11

Fortsatt forskning **12**

Referenser **14**

Tabeller **16**

Tabeller

A1 Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen. 16
A2 Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen, forsts. 17
A3 Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande den didaktiska tillämpningen 18
A4 Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande respondentens utbildning. 19
A5 Resultat grundskolan tidigare åldrar. Bakgrundsfrågor. 20
A6 Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen. 21

A7 Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen. 22
A8 Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande den didaktiska tillämpningen. 23
A9 Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande respondentens utbildning. 24
A10 Resultat grundskolan senare åldrar. Bakgrundsfrågor 25
A11 Enkätfrågor med kopplingar 26
A12 Enkätfrågor med kopplingar: 27
A13 Enkätfrågor med kopplingar: 28
A14 Enkätfrågor med kopplingar: 29

Datorn i matematikundervisningen
Lägesbeskrivning avseende Halmstads grundskolor 2007

Sammanfattning

Detta är en rapport över en kvantitativ undersökning om förhållanden i matematikundervisningen i grundskolan med hjälp av datorer. Syftet har varit att få en bild av omfattning, tillämpning samt lärarnas utbildning för undervisning med hjälp av dator. Resultaten skall kunna användas som underlag för flera studier i datoranvändning i matematikundervisningen.

Undersökningen har begränsats till förhållandena i Halmstad kommun år 2007 och har gjorts med en webb-enkät som skickats ut till samtliga kommunens lärare i grundskolan. Omkring 50% av dessa har svarat på enkäten.

Resultaten ger en bild där en till två elever arbetar utan lärarstöd med något matematikprogram. I de tidigare skolåren behandlar programmen mest aritmetik medan i de senare skolåren även geometri och algebra, statistik och mätning förekommer. Lärarna uppfattar att eleverna tycker att det är roligt att arbeta vid datorn och lärarna är själva nästan genomgående positiva datorn som inlärningsinstrument. De har en mycket varierande egen utbildning i användningen av datorer över huvud taget och nästan ingen specifik utbildning alls i att använda datorn i undervisningen.

Bakgrund och syfte

Analyser och utvärderingar av nationella och internationella undersökningar avseende matematikundervisningen har påvisat brister inom flera områden inom grundskolan, (se Skolverket, 2004a, 2004b, 2004c). Algebra och geometri är sådana delområden som inte har varit bra i den internationella jämförelsen. Speciellt uppmärksammas att en försämring skett mellan åren 2000 och 2003. Även matematikdelegationen lyfter fram problem och brister från grundskola till högskola och universitet, (jmf. Statens offentliga utredningar, SOU 2004:94, 2004). Dessa förhållanden har motiverat åtgärder av olika slag för att förbättra matematikinlärningen. Man har bl. a. undersökt möjligheter till förbättringar genom att utnyttja datorer vid undervisningen och stora ekonomiska satsningar har gjorts. Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling (KK-stiftelsen) har finansierat flera forskningsprojekt inom IT och lärande, bland annat genom programmen:

IT i lärarutbildningen. I detta program har 100 miljoner kronor avsatts för att stärka IT i lärarutbildning, (Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling, 2005). Den aktuella satsningen inom detta program har utgjorts av bildandet av ett nätverk bland lärarutbildningarna med syfte att höja den digital kompetensen hos lärarstudenterna.

Forskning om lärande och IT, (LearnIT, 2007). Programmet innehåller ett antal forsknings- och högskoleprojekt. Ett exempel på forskningsprojekt är projektet Uthållig

IT-utveckling i skolan - hur kommunerna arbetar vidare. Detta syftar till att undersöka hur KK-stiftelsens satsningar på IT i skola och utbildning förs vidare när det finansiella stödet upphör. I projektet vill man också analysera hur informationstekniken förändrat arbetet i skolan både från ett pedagogiskt och ett organisatoriskt perspektiv.

En större studie avseende utvärdering av IT-läromedel i undervisningen genomfördes av Magnus Johansson m.fl., (Johansson, Hildén, Nilsson, & Thorell, 2001). Studien var inte specifikt inriktad mot matematikundervisning med dator utan behandlade mera generellt datorprogramvaror i undervisningen utifrån ett lärarperspektiv. Även i (Selander, 2009) behandlas informations - och kommunikations teknologin (IKT) i skolan generellt.

Syftet med föreliggande studie är att kartlägga användningen av datorer inom matematikundervisningen från lärarens perspektiv samt med denna kartläggning som bas formulera ett antal forskningsfrågor som är förknippade med matematikundervisning med hjälp av dator. Studien är begränsad till Halmstad kommun och till förhållandena i grundskolan.

Frågeställningar.

Jag vill med denna undersökning besvara ett antal frågor som alla berör användningen av datorer i matematikundervisningen. Hur uppfattar lärarna:

- omfattningen av datoranvändning?
- tillämpningen av datoranvändning med avseende på ett didaktiskt perspektiv?
- sin egen utbildning för undervisning med hjälp av datorer?

Tidigare forskning

Jag har i detta arbete en praktisk inriktning mot hur lärare förhåller sig till och uppfattar sin matematikundervisning med hjälp av datorer. Det är svårt att finna forskning som lika tydligt behandlar en sådan inriktning. I en forskningsöversikt från 2006 förekommer endast två studier, (se Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006). Den ena studien som nämns är resultaten från PISA 2003 där man pekar på en positiv korrelation mellan betyg i matematik och datorerfarenhet, (se Organisation for Economic Co-Oeration and Developement, 2004). Den andra publikationen rapporterar IKT's inflytande på utbildningen i skola och är baserat på en enkät bland 224 skolor i Sverige, Norge, Danmark och Finland. Fler än 800 lärare deltog i denna undersökning som genomfördes år 2005, (Ramboll Management, 2006). I rapporten påpekas bland annat att IKT underlättar individualiserad undervisning. En annan iakttagelse var att IKT inte revolutionerat undervisningen utan utgör ett komplement till den traditionella undervisningen.

Det finns ett rikt utbud av arbeten där den didaktiska problematiken med undervisning med hjälp av datorer behandlas och flera avhandling har skrivits, se t.ex. (Engström, 2006), (Samuelsson, 2003), (Lingefjärd & Holmquist, 2003) och (Dahland, 1995). I dessa arbete behandlas främst metodfrågor och utvärderingar från ett teoretisk didaktiskt perspektiv.

En forskning som tills viss del behandlar några av mina frågeställningar är den inledningsvis nämnda utvärderingen av IT-läromedel, (Johansson m. fl., 2001) och jag kommer därför att presentera några av de resultat som har rapporterats där. Denna studies syfte var att dels genomföra ett utvecklingsarbete inom lärarutbildningen och dels att utveckla en manual för IT-baserade läromedel. Forskningen var inte speciellt inriktad mot matematik utan flera skolämnen undersöktes. Forskarna gjorde bland annat en teststudie på ett antal skolor i Norrköping och Linköping och i denna förekom frågor som ligger nära de frågor jag har ställt i min undersökning. Man har genomfört enkäter och i dessa noterat vilka datorprogram som används i grundskolan. Vidare finns det bakgrundsdata rörande lärarna såsom ålder, könsfördelning och i vilka skolår som lärarna undervisar. Det intressanta från undersökningen ur min synvinkel är de matematikprogram som rapporterats: Lexia, Mattekatten, Grafmatte och Chefrens pyramid. I studien görs dock inte någon djupare analys av programmens pedagogiska meriter.

Metod

Syften med undersökningen är att göra en kartläggningen av läget inom Halmstad kommun avseeden de specificerade frågeställningarna. Detta innebär att ett så brett underlag som möjligt har eftersträvats. En enkät har därigenom blivit den metod som bäst kan ge svar på frågeställningarna. Mätinstrumentet har varit ett elektronisk frågeformulär.

Populationen har utgjorts av alla lärare som är verksamma i Halmstad kommuns grundskolor med undantag av friskolorna. Dessa lärare har samtliga tillgång till datorer i hemmet eller i skolan och har en särskild emailadress som nås via en inloggning i kommunens utbildningsnät. Den 15 oktober 2007 fanns i Halmstads kommunala skolor 632 lärare varav 468 var kvinnor, se Skolverkets statistik 2007/2008 (Skolverket, 2008). Baserat på en räkning av lärarna i kommunens skolor, (se Barn- och ungdomsförvaltningen i Halmstad, 2008), har det också varit möjligt att fastställa det exakta antalet verksamma lärare vid 32 av kommunens 36 grundskolor och i vilka skolår de undervisar. För 4 skolor har denna räkning inte varit möjlig utan en beräkning av antalet lärare i de olika skolåren har gjorts utifrån det totala antalet lärare och lärartätheten enligt (Skolverket, 2008) och fördelningen av eleverna i de klasser som finns dessa 4 skolor. Min slutliga skattning har sålunda blivit 170 lärare i grundskolans tidigare åldrar (skolår 1–3) och 462 lärare i grundskolans senare åldrar (skolår 4–9).

Enkäten har genomförts som en webb-enkät vilket innebär att alla individer i populationen fått ett email som beskriver undersökningens syfte och omfattning samt frågar dem om de vill delta i undersökningen. Vidare klargörs att deltagandet är frivilligt och när som helst kan avbrytas samt att de individuella svaren inte kan spåras till den som svarat på enkäten. Detta innebär bl. a. att endast kategoriserade svar visas och att inga referat från fritextfrågorna ges ut. I mailet till respondenterna fanns en länk till enkäten. Genom att öppna denna blev enkäten tillgänglig. Av de 632 utsända mailen har jag erhållit 312 svar

och av dessa har 224 påbörjat enkäten och 187 fullföljt den. Vid analysen av resultaten har emellertid endast de lärare som undervisar i matematik tagits med. Detta innebär att 88 lärare från grundskolan tidigare åldrar och 39 lärare från grundskolan senare åldrar har fullföljt enkäten i sin helhet.

Enkätens design

Enkäten är upplagd på ett sådant sätt att beroende på repondenternas svar kan efterkommande frågor bli olika. Detta gör det möjligt att ställa följdfrågor som betingas av det givna svaret. Genom denna konstruktion kan antalet respondenter variera stort mellan olika frågor och hänsyn till detta måste tas vid bedömningen av det interna bortfallet.Till exempel finns inledande frågor om i vilken typ av skolan som respondenten undervisar, grundskolan tidigare år eller senare år samt en fråga om respondenten undervisar i matematik eller ej. Svaren på dessa frågor leder till olika vägar och gör det möjligt att segmentera svaren på ett önskat sätt.

Enkätens frågor kan indelas i fyra grupper inom vilka frågorna utgör en operationalisering av en frågeställning.

Den första gruppen omfattar frågor som rör omfattningen av datoranvändningen i samband med matematikundervisningen. Till denna grupp hör:

- Använder dina elever datorer i din matematikundervisning?
- Vilket är det viktigaste skälet till att du inte använder dator i din utbildning?
- Önskar du att datorer installeras för användning i matematikundervisningen?
- Hur ofta använder dina elever dator i matematikundervisningen?
- Beskriv kortfattat hur dina elever använder datorn didaktiskt i matematikundervisningen.
- Vilka datorprogram använder du i din matematikundervisning?

De två sista frågorna är fritextfrågor och de övriga är envalsfrågor.

Den andra gruppen består av tre fritextfrågor, en envalsfråga och en flervalsfråga:

- På vilket sätt använder dina elever datorn i matematikundervisningen?
- Markera de områden i matematiken som din elever använder datorn som ett didaktiskt instrument.
- Hur uppfattar du datorn som inlärningsinstrument?
- Ange i punktform några egenskaper som gör att du finner datorn bra eller mycket bra som inlärningsinstrument.
- Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn dålig eller mycket dålig som ett inlärningsintrument

Den tredje gruppen handlar om repondenternas utbildning:

- Hur har du fått din huvudsakliga utbildning i att använda datorer som inlärningsinstrument?
- Känner du ett behov av vidareutbildning i att använda datorer som ett didaktiskt instrument i din undervisning?
- Var genomförde du din lärarutbildning?
- Hur utbildades Du i datoranvändningen? Kan du ange ungefär hur många timmar?
- Känner du ett behov av vidareutbildning i att använda datorer som ett didaktiskt instrument i din undervisning?
- Var vänlig och beskriv kortfattat på vilket sätt. Internet? Böcker? Kurser .....

Grupp fyra slutligen rör bakgrundsdata som ålder kön och antal år som lärare. Den fullständiga enkäten är redovisad i Bilagan, Tabell A11–A14

Resultat

Jag redovisar resultaten av enkäten uppdelat i grundskolans tidigare åldrar och senare åldrar. Validitet och reliabilitet diskuteras i nästa sektion men jag kommer att kommentera bortfallet i anslutning till resultaten.

Grundskolans tidigare åldrar, skolår 1-3

Omfattningen av datoranvändning och tillämpning ur ett didaktiskt perspektiv. Två tredjedelar av respondenterna använder datorn i sin undervisning och huvuddelen av dessa gör detta gör det minst en gång per sju lektioner. En mindre del, ca 10% gör det nästan varje lektion. Datorn används mest som ett inlärningsinstrument framför allt i samband med aritmetiska operationer och i mindre omfattning vid geometri och algebra. Eleverna arbetar enskilt eller i små grupper och den mest frekventa användningen är träning av multiplikationstabeller. Programvarorna är flera men domineras av Matteknep, Lexia och Grafmatte.

Effekterna av datoranvändningen. De lärare som använder datorer i undervisningen är positiva till detta. Respondenternas svar i denna fråga är tydligt, 78 % anser datorn bra som inlärningsinstrument, 20 % mycket bra och resterande 2 % vet inte. Bland svaren på fritextfrågorna finner man med hög frekvens attributen stimulerande, roligt, lustfyllt, kul, motivationsökande men också sådana kommentarer som att datorn ger snabb respons, är variationsrik och ger stöd för individuell undervisning.

Bland den tredjedel av respondenterna som inte använder datorn i sin undervisning anger 28 % att det inte finns datorer för undervisningsändamål, 14 % att de inte har utbildning och 14 % är negativa till datorer i utbildningen. Några av dessa respondenter önskar dock datorer till klassrummet.

Lärarnas utbildning. Endast 4 respondenterna anger att de lärt datoranvändning i undervisningen under sin lärarutbildning. De flesta respondenterna har genomfört kurser på egen hand eller i skolans regi och då oftast i kommunens datastuga. Det föreligger ett tydligt svar på frågan om vidareutbildning. Hela 88 % svarar att de vill vidareutbilda sig.

Demografiska variabler

Ålder och kön. Respondenterna domineras av 74 % kvinnor. Åldersfördelningen är närmast likformigt fördelad i de tre åldersklasserna 26-40, 41-55, 55 + .

Lärarutbildning. Bland 73 respondenter kan märkas att 16 utbildats i Växjö, 11 i Göteborg, 8 i Malmö, 7 i Kristianstad och 6 i Halmstad. Beträffande tiden för utbildning så har 31 avlagt examen före 1980, 6 st. under 80-talet, 20 st. under 90-talet och 7 st. efter år 2000.

Bortfall. Det totala antalet respondenter i gruppen lärare för grundskolans tidigare år var 88. Detta bedöms uppgå till ca 50 % av populationen som skattats till 170 individer. Bortfallet är således också ca 50%.

Detaljerade svar på enkäten finns i Tabell A1–A5 i bilagan.

Grundskolans senare åldrar, skolår 4-9

Omfattningen av datoranvändning och tillämpning ur ett didaktiskt perspektiv. Ungefär två tredjedelar av respondenterna använder datorn i sin undervisning och huvuddelen av dessa gör detta gör det högst en gång per sju lektioner. Endast 4 % gör det nästan varje lektion. Datorn används mest som ett inlärningsinstrument framför allt i samband med aritmetiska operationer och geometri. Även statistik, mätning och algebra förekommer i nästan 50 % av svaren. Eleverna arbetar mest enskilt eller i små grupper men det förekommer också lärarledda lektioner. Programvarorna är flera men domineras av Matteknep, Chefren och Cheops. Några få har använt Excell.

Effekterna av datoranvändningen. 95 % av respondenterna är positiva till datoranvändningen. Bland fritextfrågorna märks attributen stimulerande, omväxlande, roligt, lustfyllt, kul, motivationsökande. Man kan även notera kommentarer som att datorn ger snabb respons, visualiseringsmöjligheter samt stöder individuell undervisning.

Lärarnas utbildning. Endast 3 % respondenterna anger att de lärt datoranvändning i undervisningen under sin lärarutbildning. De flesta respondenterna, 46 %, har genomfört kurser på egen hand och 30 % har inte något sådan utbildning alls. 70 % svarar att de vill vidareutbilda sig.

Bland den tredjedel av respondenterna som inte använder datorn i sin undervisning anger ca 50 % att det inte finns datorer för undervisningsändamål och 27 % anser att det inte leder till en förbättrad undervisning.

Demografiska variabler.

Lärarutbildning. Bland 34 respondenter kan märkas att 8 utbildats i Växjö, 8 i Göteborg och 8 i Halmstad.

Ålder och kön. Respondenterna domineras av 59 % kvinnor och 84 % har arbetat som lärare i mer än 5 år. Åldersfördelningen i de tre åldersklasserna 26-40, 41-55, 55 + förhåller sig som 38:30:32.

Bortfall

Det totala antalet respondenter i gruppen lärare för grundskolans senare åldrar var 39. Det total antalet lärare inom kommunen som arbetar med grundskolan senare åldrar uppskattar jag i enlighet med min tidigare uppskattning till 460 individer. Hur många av dessa som undervisar i matematik har jag inte kunna utreda utan baserar min borfallskalkyl på en gissning till omkring 80 lärare. Med denna gissning som grund blir bortfallet omkring 50%, dvs. samma som för respondenterna i grundskolans tidigare åldrar. Det förefaller vara ganska rimligt att borfallen för de två grupperna är lika.

Detaljerade svar på enkäten finns i Tabell A6–A10 i bilagan.

Diskussion

Jag kopplar diskussionen till undersökningens frågeställningar:

- omfattningen av datoranvändning?
- tillämpningen av datoranvändning med avseende på ett didaktiskt perspektiv?
- respondentens egen utbildning för undervisning med hjälp av datorer?

Validitet

Omfattning av datoranvändning mäter jag med variablerna hur stor andel som använder datorer och hur frekvent denna del är. Detta görs i enkäten med en envalsfråga om datorer utnyttjas överhuvud taget, därefter en envalsfråga om hur ofta datorn utnyttjas. Frågorna är enkla och lätta att förstå och risken för att respondenterna skall göra felaktiga tolkningar är liten. Med dessa frågor får jag ett mått på omfattningen av datoranvändningen.

Beträffande frågeställningen om hur datorerna tillämpas ur ett didaktiskt perspektiv så kan detta definieras på flera sätt Jag har valt att låta frågorna i sig utgöra min definition på ur didaktiskt perspektiv. Frågorna utgörs dels av flervalsfrågan om vilka delområden i matematiken som behandlas samt till fritextfrågan om hur det sker samt frågan om vilka

datorprogram som används. Även här har jag valt ett litet antal enkla frågor till fördel mot ett flertal mera omfångsrika frågor med motivet att frågorna skall var enkla och lättolkade.

För att ge svar på effekterna av datoranvändningen har jag frågat hur lärarna uppfattar datorn som inlärninginstrument. Svaren har lämnats på en envalsfråga med fem svarsalternativ

Den egna utbildningen i datoranvändning har besvarats med tre fritextfrågor, en envalfråga och en flervalfråga.

Den genomgående strategin vid konstruktion av frågor har varit att formulera dem enkelt och entydigt. Respondenternas svar på fritextfrågorna tyder också på att inga missuppfattningar har förekommit. Envalfrågorna har konstruerats så att svarsalternativen är ömsesidigt uteslutande och inte lämnar utrymme för ytterligare alternativa svar. Flervalsfrågorna har också gjorts så att alla tänkbara alternativ skall kunna markeras i svarsalternativen. Detta har gjorts så att ett svarsalternativ har formulerats som ett komplement till alla andra svarsalternativ.

Reliabilitet

Systemet med en webb-enkät ger svar som enkelt kan datorbearbetas. Detta ger precisa resultat på envals- och flervalsfrågor. Svar på fritextfrågorna skrivs med tangentbord och problem med tolkning av svaren i form av dålig handstil etc. förekommer inte. Vissa felstavningar har observerats men dessa har varit enkla förstå och inte gett upphov till tolkningssvårigheter. Det största problemet som kan relateras till undersökningens tillförlitlighet är bortfallet. Generellt har webb-enkäter ett stort bortfall, ofta mer än 50%, (se Couper, Traugott, & Lamias, 2001). I min undersökningen kan viss del av bortfallet förklaras av det speciella e-postsystem som kommunen använder sig av. Systemet baseras på en speciell inloggning i Barn- och Ungdomsförvaltningen utbildningsnätverk från vilket e-post sedan är tillgänglig. Detta kan medföra att de lärare som endast läser sin e-post via personliga system som Gmail, Hotmail etc. inte får del av mitt utskick.

Det kan förhålla sig så att mina resultat har ett systematisk fel genom att jag missar lärare som av olika själ inte använder datorer i sin yrkesverksamhet, (mail, webb) och då inte heller i sin undervisning. Här kan jag egentligen inte dra någon specifik slutsats och jag saknar annan forskning att jämföra med. Slutsatsen är att borfallet måste beaktas vid att värderingen av resultaten.

Kommentarer till resultaten

Det som överraskat är den genomgående positiva attityden till användningen av datorer i matematikundervisningen bland dem som verkligen använder datorerna. Respondenterna framhåller också att möjligheter till differentierad undervisning förbättras. Detta resultat anförs också i (Ramboll Management, 2006).

I skolår1-3 används datorerna mest som stöd för aritmetiken vilket inte är förvånande eftersom matematikundervisningen i dessa år är koncentrerad till just aritmetik. I skolår 4-9 blir det vanligare med tillämpning av de andra områdena i matematiken, framför allt geometri. Här förekommer även mera avancerade matematikprogram som t.ex. Excell. Ett intressant förhållande är att så många respondenter anger att undervisningen med datorns hjälp blir roligare för eleverna. De mest frekventa datorprogrammen har varit Lexia, Matteknep och Chefren. Det är intressant att notera att dessa program också var frekventa i den 10 år tidigare studien i Norrköping och Linköping, jmf. (Johansson m. fl., 2001).

Beträffande lärarnas utbildning noteras särskilt att en mycket liten andel fått utbildning under sin tid vid lärarutbildningen. De flesta har skaffat sig kunskap på egen hand och i form av vidareutbildning genom skolans försorg. Denna vidareutbildning innehåller dock inte (med något undantag) någon didaktisk matematik/dator utbildning utan är närmast en allmän utbildning i datoranvändning.

Studien har gett upphov till nya intressanta frågeställningar inom ramen för matematikdidaktiken. Här följer en förteckning av några idéer i detta avseende.

- Hur förhåller sig datoranvändningen och programvarorna till kursplanernas mål?
- Hur skall en lärare agera didaktiskt vid undervisning med hjälp av dator?
- Hur kan vi mäta effekten av undervisningen med datorn som didaktiskt instrument?
- Hur tänker och diskuterar barn när de lär matematik med dator?
- Hur bör matematikdidaktik med dator införas i lärarutbildningen?
- Hur bör lärarlyftet i matematikdidaktik med dator utformas?

Fortsatt forskning

Inom forskningsmiljön FULL har två förstudier genomförts baserade på de i diskussionavsnittet listade frågeställningarna. De har utförts av Carina Stenberg, doktorand i pedagogik och yrkesverksam lärare i grundskolan samt av mig själv. Den ena förstudien syftade till att analysera innehållet i pedagogiska programvaror i matematik i förhållande till kursplanens uppnåendemål. Den andra förstudiens syfte var att studera hur barn i skolår 4-5 agerar vid en matematiklektion där två elever fick arbeta gemensamt med ett matematikprogram. Den sammanhållande idén vid dessa två förstudier var att för samma övningsuppgift jämföra de matematiska kompetenser som barnen använde sig av vid sina lösningsförsök med de analytiskt erhållna kompetenserna. Beträffande matematikkompetenser se (Niss, 2003) och (Palm, Bergqvist, Eriksson, Hellström, & Häggström, 2004).

Metoderna vid förstudierna skiljer sig åt. Studien som analyserade programvarans innehåll i förhållande till kursplanens mål var en kvantitativ undersökning där matematikprogrammets övningsuppgifter klassificerades mot de 6 uppnåendemålen efter skolår 5 och

vilka matematikkompetenser som kunde användas. Härvid utnyttjade jag det schema som beskrivs i (Palm m. fl., 2004).

Den andra förstudien använde filmade sekvenser av barnen när de löste specifika övningsuppgifter i matematikprogrammet. Denna metod gav möjlighet till att i detalj följa de resonemang som barnen förde med varandra för att komma fram till en lösning av övningsuppgiften. Även vid denna studie kunde man klassificera vilka matematikkompetenser som barnen använde sig av och dessa kunde sedan jämföras med de analytiskt erhållna resultatet från den andra studien.

Som vi ser det så är resultaten från förstudierna mycket lovande och motiverar mera omfattande studier. Ett större antal matematikprogrammvaror kan analyseras mot uppnåendenmål och resultaten kan utgöra ett beslutsunderlag för praktiserande lärare vid till exempel val av programvara och till förslag till individuella studiplaner.

De filmade sekvenserna utgör ett rikt underlag till flera olika forskningsproblem inom matematikdidaktik med inriktning mot datoranvändning. Exempel på forskningsfrågor som skulle kunna besvaras är lärarens agerande vid undervisningen med dator. Barnens kommunikation med varandra och med lärare. Hur kan lösningsstrategier relateras till matematikkompetenser? Vad är det som gör datorundervisningen rolig? Vilka inlärningseffekter erhålles i relation till kursplanens mål?

Avslutningsvis vill jag också påpeka behovet av en liknade kartläggning som denna avseende gymnasieskolorna. Kanske är en sådan kartläggning ännu mera angeläget då datorstödet i matematik generellt blir mera omfattande i gymnasieskolans matematikundervisning.

Referenser

Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The Ict Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe* (teknisk rapport). Europesn Schoolnet.

Barn- och ungdomsförvaltningen i Halmstad. (2008). *Kommunala grundskolor i Halmstads kommun.* Internet. (Hämtad 22 okt.2008 frånhttp://www.utb.halmstad.se/utb/vetamer/Grundskolor/)

Couper, M. P., Traugott, M. W., & Lamias, M. J. (2001). Web survey design and administration. *Public Opinion Quarterly*, *65*, 203–253.

Dahland, G. (1995). *Elektroniska hjälpmedel i gymnasiets matematikundersvisning. en översikt av samtida forsknings- och utvecklingsarbeten med en studie av västra sveriges gymnasier våren 1994*. Rapport nr 1995:07, Institutionen för pedagogik, Göteborgs Universitet.

Engström, L. (2006). *Möjligheter till lärande i matematik : lärares problemformuleringar och dynamisk programvara*. Stockholm: HLS förlag.

Johansson, M., Hildén, A., Nilsson, C., & Thorell, M. (2001). *Evaluating educational multimedia* (HSV nr. 001/X97). Linköping: Department of Thematic Studies, ITUF Campus Norrköping, Linköping University.

LearnIT. (2007, Mars). *Learnit, institutionen för pedagogik och didaktik.* (Hämtad den 15 mars 2007 från http://www.learnit.org.gu.se/)

Lingefjärd, T., & Holmquist, M. (2003). Learning mathematics using dynamic geometry tools. I S. Lamon, W. Parker, & S. Houston (red:er), *Mathematical modelling: A way of life* (vol. 11, s. 119-126). Horwood.

Niss, M. (2003, January). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. I A. Gagatsis & S. Papastavridis (red:er), *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education - Athens, Hellas* (ss. 116–124). Athens: Hellenic Mathematical Society.

Organisation for Economic Co-Oeration and Developement. (2004). *Learning for tomorrow's world - first results from pisa 2003* (teknisk rapport). OECE.

Palm, T., Bergqvist, E., Eriksson, I., Hellström, T., & Häggström, C.-M. (2004). *En tolkning av målen med den svenska gymnasiematematiken och tolkningens konsekvenser för uppgiftskonstruktion.* (PM: pedagogiska mätningar 199). Umeå: Enheten för pedagogiska mätningar.

Ramboll Management. (2006). *Elearning nordic 2006: Impact of ict on education* (teknisk rapport). Ramboll Management.

Samuelsson, J. (2003). *Nytt, på nytt sätt? - en studie över datorn som förändringsagent av matematikundervisningens villkor, metoder och resultat i skolår 7-9.* opublicerad diss., Uppsala Universitet, Pedagogiska institutionen.

Selander, M. (2009). *Skolan och informationstekniken en fallstudierapport om två gymnasieskolor i Göteborg* (Working paper in Studies of Organisation and Society nr. 2005:1). Göteborg University. School of Business, Economics and Law.

Skolverket. (2004a). *Nationell utvärdering av grundskolan 2003* (Rapport nr. 251). Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2004b). *Pisa 2003: Svenska femtonåringars kunskaper och attityder i ett internationellt perspektiv* (Rapport 254). Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2004c). *Timss 2003. svenska elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap i skolår 8 i ett nationellt och internationellt perspektiv* (Rapport nr. 255). Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2008). *Grundskolan - Personalstatistik.* Internet. (Hämtad den 22 okt. 2008 från http://siris.skolverket.se)

Statens offentliga utredningar, SOU 2004:94. (2004). *Att lyfta matematiken – intresse, lärande, kompetens.* (Betänkande av matematikdelegationen nr. 2004:94). Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling. (2005, Juni). *KK-stiftelsens satsning på IT i lärarutbildningen.* (Skivelse)

Bilaga
Tabeller

Tabell A1: Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen.

Använder dina elever datorer i din matematikundervisning?		
Ja	66%	57
Nej	34%	29
Respondenter:86		

Vilket är det viktigaste skälet till att du inte använder dator i din utbildning?Ange ett alternativ.		
Det finns inga datorer på min skola för detta ändamål.	28%	8
Jag har ingen utbildning i att använda datorer på detta sätt.	14%	4
Jag anser inte att det ger någon förbättrad undervisning	14%	4
Jag är emot datorer över huvud taget	0%	0
Annat:	45%	13
Respondenter:29		

Önskar du att datorer installeras för användning i matematikundervisningen?		
Ja, gärna	88%	7
Ja	0%	0
Vet ej	12%	1
Nej	0%	0
Nej, absolut inte	0%	0
Respondenter:8		

Tabell A2: Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen, forsts.

Hur ofta använder dina elever dator i matematikundervisningen?		
Sällan -mindre än 1 gång under 7 lektioner	42%	23
Ibland -mer än 1 gång per 7 lektioner men mindre än nästan varje lektion	47%	26
Nästan varje lektion	11%	6
Respondenter:55		

Beskriv kortfattat hur dina elever använder datorn didaktiskt i matematikundervisningen. T. ex. enskilt, flera tillsammans, lärarlett osv.		
En elev	47%	20
En - två elever	23%	10
Fler än två	16%	7
Inte svarat på frågan	14%	6
Respondenter:43		

Vilka datorprogram använder du i din matematikundervisning?	
Lexia	6
Matteknep	15
Cheops pyramid och Chefrens pyramid	5
Grafmatte	6
Annat	69
Respondenter:	

Tabell A3: Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande den didaktiska tillämpningen

På vilket sätt använder dina elever datorn i matematikundervisningen?		
Bara som ett beräkningsinstrument.	2%	1
Som ett didaktiskt instrument för att underlätta inlärning.	84%	46
Som ett didaktiskt instrument och som beräkningsinstrument	15%	8
Respondenter:55		

Markera de områden i matematiken som dina elever använder datorn som ett didaktiskt instrument.		
Aritmetik - de fyra räknesätten	96%	51
Algebra	26%	14
Geometri	40%	21
Mätning	17%	9
Statistik och sannolikhetslära	11%	6
Annat	26%	14
Respondenter:53		

Hur uppfattar Du datorn som ett inlärningsintrument?		
Mycket dåligt	0%	0
Dåligt	0%	0
Vet ej	2%	1
Bra	78%	39
Mycket bra	20%	10
Respondenter:50		

Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn bra eller mycket bra som ett inlärningsinsdtrument.	
Egenskaper	Antal
Snabba svar, korrigerande	6
Roligt, intressant, stimulerande	19
Motiverande	16
Variationsrikt	9
Egen takt, individanpassat	12
Respondenter:	

Tabell A4: Resultat grundskolan tidigare åldrar. Frågor rörande respondentens utbildning.

Hur har du fått din huvudsakliga utbildning i att använda datorer som inlärningsintrument?		
Under min lärarutbildning	5%	4
På min skola	31%	24
Egna studier	43%	33
Har ingen utbildning i detta.	21%	16
Respondenter:8		

Känner du ett behov av vidareutbildning i att använda datorer som ett didaktiskt instrument i din undervisning?		
Nej–inte alls	0%	0
Nej	9%	4
Vet ej	2%	1
Ja	61%	27
Ja absolut	27%	12
Respondenter:44		

Var genomförde du din lärarutbildning?		
Göteborgs universitet	16%	12
Halmstad högskola	10%	7
Växjö universitet	23%	17
Kristianstad	7 %	5
Malmö	11%	8
Annat lärosäte	33%	24
Respondenter:73		

Tabell A5: Resultat grundskolan tidigare åldrar. Bakgrundsfrågor.

Din ålder?		
Under 25	0%	0
26–40	27%	21
41–55	36%	28
Över 55	36%	28
Respondenter:77		

Ditt kön?		
Kvinna	83%	64
Man	17%	13
Respondenter:77		

Hur länge har du arbetat som lärare?		
Mindre än 2 år	3%	2
Mer än 2 år men mindre än 5 år	6%	5
Mer än 5 år	91%	70
Respondenter:77		

Tabell A6: Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen.

Använder dina elever datorer i din matematikundervisning?		
Ja	62%	24
Nej	38%	15
Respondenter:39		

Vilket är det viktigaste skälet till att du inte använder dator i din utbildning?Ange ett alternativ.		
Det finns inga datorer på min skola för detta ändamål.	53%	8
Jag har ingen utbildning i att använda datorer på detta sätt.	7%	1
Jag anser inte att det ger någon förbättrad undervisning	27%	4
Jag är emot datorer över huvud taget	0%	0
Annat:	13%	2
Respondenter:15		

Önskar du att datorer installeras för användning i matematikundervisningen?		
Ja, gärna	62%	5
Ja	25%	2
Vet ej	12%	1
Nej	0%	0
Nej, absolut inte	0%	0
Respondenter:8		

Hur ofta använder dina elever dator i matematikundervisningen?		
Sällan -mindre än 1 gång under 7 lektioner	67%	16
Ibland -mer än 1 gång per 7 lektioner men mindre än nästan varje lektion	29%	7
Nästan varje lektion	4%	1
Respondenter:24		

Tabell A7: Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande omfattningen av datoranvändningen.

Beskriv kortfattat hur dina elever använder datorn didaktiskt i matematikundervisningen. T. ex. enskilt, flera tillsammans, lärarlett osv.		
En elev	58%	12
En - två elever	9%	2
Fler än två	33%	7
Inte svarat på frågan	0%	0
Respondenter:21		

Vilka datorprogram använder du i din matematikundervisning?	
Lexia	2
Matteknep	5
Cheops pyramid och Chefrens pyramid	14
Grafmatte	0
Annat	14
Respondenter:	

Tabell A8: Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande den didaktiska tillämpningen.

På vilket sätt använder dina elever datorn i matematikundervisningen?		
Bara som ett beräkningsinstrument.	4%	1
Som ett didaktiskt instrument för att underlätta inlärning.	71%	17
Som ett didaktiskt instrument och som beräkningsinstrument	25%	6
Respondenter:24		

Markera de områden i matematiken som dina elever använder datorn som ett didaktiskt instrument.		
Aritmetik - de fyra räknesätten	96%	22
Algebra	43%	10
Geometri	91%	21
Mätning	39%	9
Statistik och sannolikhetslära	52%	12
Annat	22%	5
Respondenter:23		

Hur uppfattar Du datorn som ett inlärningsintrument?		
Mycket dåligt	0%	0
Dåligt	0%	0
Vet ej	5%	1
Bra	73%	16
Mycket bra	23%	5
Respondenter:22		

Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn bra eller mycket bra som ett inlärningsinsdtrument.	
Egenskaper	Antal
Snabba svar, korrigerande	6
Roligt, intressant, stimulerande	7
Motiverande	3
Variationsrikt	4
Egen takt, individanpassat	5
Respondenter:	

Tabell A9: Resultat grundskolan senare åldrar. Frågor rörande respondentens utbildning.

Hur har du fått din huvudsakliga utbildning i att använda datorer som inlärningsintrument?		
Under min lärarutbildning	3%	1
På min skola	22%	8
Egna studier	46%	17
Har ingen utbildning i detta.	30%	11
Respondenter:37		

Känner du ett behov av vidareutbildning i att använda datorer som ett didaktiskt instrument i din undervisning?		
Nej–inte alls	0%	0
Nej	15%	3
Vet ej	15%	3
Ja	40%	8
Ja absolut	30%	6
Respondenter12		

Var genomförde du din lärarutbildning?		
Göteborgs universitet	23.5%	8
Halmstad högskola	23.5%	8
Växjö universitet	23.5%	8
Annat lärosäte	29.5%	10
Respondenter:34		

Tabell A10: Resultat grundskolan senare åldrar. Bakgrundsfrågor

Din ålder?		
Under 25	0%	0
26–40	38%	14
41–55	30%	11
Över 55	32%	12
Respondenter:37		

Ditt kön?		
Kvinna	59%	22
Man	41%	15
Respondenter:37		

Hur länge har du arbetat som lärare?		
Mindre än 2 år	0%	0
Mer än 2 år men mindre än 5 år	16%	6
Mer än 5 år	84%	31
Respondenter:37		

Tabell A11: Enkätfrågor med kopplingar

Nr.	Frågetyp	Frågetext	Koppling till fråga
1	Enval	Vilken slags skola arbetar du på?	
		Förskola	2
		Grundskolan tidigare åldrar	2
		Grundskolan senare åldrar	2
		Gymnasium	2
2	Enval	Undervisar du i matematik?	
		Ja	10
		Nej	3
3	Fritext	Vilka ämnen undervisar du i?	4
4	Enval	Använder dina elever datorer i din undervisning?	
		Ja	5
		Nej	9
5	Fritext	Vilka programvaror använder du?	6
6	Enval	Hur uppfattar du datorn som inlärningsinstrument?	
		Mycket dåligt	8
		Dåligt	8
		Vet ej	24
		Bra	7
		Mycket bra	7
7	Fritext	Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn bra eller mycket bra som ett inlärningsinsdtrument:	24
8	Fritext	Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn dålig eller mycket dålig som ett inlärningsintrument:	24
9	Enval	Skulle du vilja införa datorer i din undervisning?	
		Nej	24
		Vet ej	24
		Ja	24
10	Enval	Använder dina elever datorer i din matematikundervisning?	
		Ja	11
		Nej	18

Tabell A12: Enkätfrågor med kopplingar:

Nr.	Frågetyp	Frågetext	Koppling till fråga
11	Enval	Hur ofta använder dina elever dator i matematikundervisningen?	
		Sällan - mindre än 1 gång under 7 lektioner	12
		Ibland - mer än 1 gång per 7 lektioner men mindre än nästan varje lektion	12
		Nästan varje lektion	12
12	Enval	På vilket sätt använder dina elever datorn i matematikundervisningen?	
		Bara som ett beräkningsinstrument.	16
		Som ett didaktiskt instrument för att underlätta inlärning.	13
		Som ett didaktiskt instrument och som beräkningsinstrument	13
13	Flerval	Markera de områden i matematiken som dina elever använder datorn som ett didaktiskt instrument.	14
		Aritmetik - de fyra räknesätten	
		Algebra	
		Geometri	
		Mätning	
		Statistik och sannolikhetslära	
		Annat	
14	Fritext	Något att tillägga till föregående fråga?Annars tryck fortsätt.	15
15	Fritext	Beskriv kortfattat hur dina elever använder datorn didaktiskt i matematikundervisningen. T. ex. enskilt, flera tillsammans, lärarlett osv.	16
16	Fritext	Vilka datorprogram använder du i din matematikundervisning?	17
17	Enval	Hur uppfattar Du datorn som ett inlärningsintrument?	
		Mycket dåligt	23
		Dåligt	23
		Vet ej	24
		Bra	22
		Mycket bra	22

Tabell A13: Enkätfrågor med kopplingar:

Nr.	Frågetyp	Frågetext	Koppling till fråga
18	Enval	Vilket är det viktigaste skälet till att du inte använder dator i din utbildning?Ange ett alternativ.	
		Det finns inga datorer på min skola för detta ändamål.	21
		Jag har ingen utbildning i att använda datorer på detta sätt.	20
		Jag anser inte att det ger någon förbättrad undervisning.	19
		Jag är emot datorer över huvud taget.	19
		Annat:	19
19	Fritext	Har du något att tillägga till föregående fråga?Annars tryck fortsätt.	24
20	Enval	Ange hur angeläget anser du det vara att du får utbildning i att använda datorer i din undervisning?	
		Absolut inte angeläget	24
		Inte angeläget	24
		Vet ej	24
		Angeläget	24
		Mycket angeläget	24
21	Enval	Önskar du att datorer installeras för användning i matematikundervisningen?	
		Ja, gärna	24
		Ja	24
		Vet ej	24
		Nej	24
		Nej, absolut inte	24
22	Fritext	Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn bra eller mycket bra som ett inlärningsinsdtrument:	24
23	Fritext	Ange i punktform några egenskaper som gör att Du finner datorn dålig eller mycket dålig som ett inlärningsintrument:	24
24	Information	Här följer nu några korta bakgrundsfrågor om din profil som lärare.	25

Tabell A14: Enkätfrågor med kopplingar:

Nr.	Frågetyp	Frågetext	Koppling till fråga
25	Enval	Din ålder	
		Under 25	26
		26–40	26
		41–55	26
		Över 55	26
26	Enval	Ditt kön	
		Kvinna	27
		Man	27
27	Enval	Hur länge har du arbetat som lärare?	
		Mindre än 2 år	28
		Mer än 2 år men mindre än 5 år	28
		Mer än 5 år	28
28	Fritext	Var och när genomförde Du din lärarutbildning?	29
29	Enval	Hur har du fått din huvudsakliga utbildning i att använda datorer som inlärningsintrument?Ange ett av valen.	
		Under min lärarutbildning	30
		På min skola	30
		Egna studier	32
		Har ingen utbildning i detta	31
30	Fritext	Hur utbildades Du i datoranvändningen? Kan du ange ungefär hur många timmar?	31
31	Enval	Känner du ett behov av vidareutbildning i att använda datorer som ett didaktiskt instrument i din undervisning?	
		Nej - inte alls	33
		Nej	33
		Vet ej	33
		Ja	33
		Ja absolut	33
32	Fritext	Var vänlig och beskriv kortfattat på vilket sätt. Internet? Böcker? Kurser	33
33	Information	Jag är mycket tacksam för att du har besvarat den här enkäten.Det sammanställda resultatet kommer att publiceras på min hemsida under november månad:http://www2.hh.se/staff/joj	



HALMSTAD UNIVERSITY
P.O. Box 823 • SE-301 18 Halmstad • SWEDEN • Visiting address: Kristian IV:s väg 3
Phone: +46 35 16 71 00 • Fax: +46 35 18 61 92
E-mail: registrator@hh.se • www.hh.se