

# Är kunskapen att räkna med?

En studie av hur punktskriftsläsande elever uppnår målen i matematik i skolår nio

Anders Sennerö

Specialpedagogiska institutionen

Självständigt arbete 15 hp

Specialpedagogik

Magisterkurs med ämnesbredd, inriktning synpedagogik och synnedsättning, 75 hp

Höstterminen 2008

Examinator: Örjan Bäckman



Stockholms  
universitet

# Är kunskapen att räkna med?

En studie av hur punktskriftsläsande elever uppnår målen i matematik i skolår nio

**Anders Sennerö**

## Sammanfattning

Syftet med denna studie var att ta reda på hur de punktskriftsläsande eleverna klarar matematikämnet i grundskolans senare del. Hur klarar eleverna målen i matematik i årskurs nio? Hur ser matematikbetyget ut i relation till övriga teoretiska skolämnena? Inom vilka matematiska områden skiljer sig kunskaperna åt i jämförelse med seende elever?

Genom att samla in slutbetygen och de nationella proven i matematik i skolår nio för 21 punktskriftsläsande elever som gått ut ur grundskolan 2005-2008 har jämförelser gjorts med befintlig statistik hos Skolverket och PRIM-gruppen för seende elever. Urvalsgruppen är gravt synskadade elever utan ytterligare funktionsnedsättning, med punktskrift som huvudsakligt läsmedium sedan skolstart samt svensk skolgång sedan skolår ett.

Studien visar att urvalsgruppen klarar matematikämnet bra. Alla i den studerande gruppen fick betyg och större andel fick betygen Väl godkänt och Mycket väl godkänt i jämförelse med seende. Snittpoängen för slutbetyget i matematiken låg på 13,8 för urvalsgruppen, att jämföras med ungefär 12 poäng för övriga elever. Matematikbetyget ligger på samma nivå som medelbetyget för övriga teoretiska ämnen, vilket talar för att ämnet varken är lättare eller svårare än övriga teoretiska ämnen för urvalsgruppen. På de nationella proven uppvisade urvalsgruppen en högre lösningsfrekvens på områden som hanterar taluppfattning och geometri, medan uppgifter med statistikinhåll löstes i lägre grad än för seende. Tydligt är också att urvalsgruppen hade lägre lösningsfrekvens på den muntliga delen (A) samt delen som endast krävde svar (B1), medan de i högre grad än seende löste mer omfattande uppgifter (delprov B2 och C) som krävde redovisning och motivering.

### Nyckelord

Punktskrift, matematik, nationella prov, betyg, grundskolan

<b>Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>Syfte och frågeställningar</b> .....	<b>2</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>2</b>
Definitioner .....	2
Gravt synskadades skolgång .....	2
Förr och nu .....	2
Utbildning av skolpersonal .....	3
Specialpedagogiskt stöd till elev och skola .....	3
Punktskrift och matematik .....	3
Hjälpmedel och anpassningar .....	4
Tidigare forskning och studier .....	5
Matematisk utveckling .....	5
Begreppsbildning .....	6
Taluppfattning .....	6
Perception .....	6
Synskadade ungdomar .....	7
Bedömning av mål och prov .....	8
Nationella proven i matematik .....	9
Provets delar .....	10
Provanpassningar för gravt synskadade .....	10
Norge och Danmark .....	10
Nationella provet i relation till kursplanens målområden .....	11
<b>Metod och genomförande</b> .....	<b>11</b>
Metodval .....	11
Urval .....	12
Datainsamling .....	12
Bearbetning .....	13
Urvalsgruppen och bortfall .....	13
Etiska aspekter .....	14
<b>Resultat</b> .....	<b>14</b>
Slutbetyg .....	14
Provbetyg på nationella provet i matematik .....	16
Provbetyg i relation till slutbetyg .....	17
Nationella proven .....	17
Lösningfrekvenser på uppgiftsnivå .....	17
Lösningfrekvens per uppgiftstyp, delprov och G/VG-uppgifter .....	22
<b>Diskussion</b> .....	<b>25</b>
Metoddiskussion .....	25

Resultatdiskussion .....	26
Sammanfattning av resultaten i relation till studiens syfte .....	26
Studiens resultat ställd mot tidigare forskning och studier .....	26
Likvärdig bedömning? .....	28
Studiens styrkor och svagheter .....	29
Förslag till vidare studier .....	29
Slutord .....	30
<b>Referenslista .....</b>	<b>31</b>

## **Bilagor**

- Bilaga 1. E-postutskick efter telefonsamtal med skolan.
- Bilaga 2. Bifogat dokument till e-postutskick
- Bilaga 3. Nationella provet i matematik skolår 9 2008 Del B1 Uppg. 15  
(svartskriftsprovet, i Textview-format samt den taktila reliefbilden)
- Bilaga 4. Nationella provet i matematik skolår 9 2008 Del B1 Uppg. 8  
(svartskriftsprovet samt den taktila reliefbilden)
- Bilaga 5. Nationella provet i matematik skolår 9 2008 Del B1 Uppg. 19  
(svartskriftsprovet samt den taktila reliefbilden)

# Inledning

Mycket få studier har gjorts av gravt synskadade elevers prestationer i matematik, så väl nationellt som internationellt. Även i jämförelse med döva och hörselskadade, är området försummat (Heiling, 1994; Klingeberg, 1998; Ostad 1989). De studier som trots allt finns är fokuserade på yngre barns taluppfattning (Ahlberg & Csocsán, 1994, 1999; Klingenberg, 1998). Att fokus ligger på de tidiga skolåren är naturligt, med tanke på att taluppfattning och matematiska grunderna då läggs. Eftersom en försenad matematisk utveckling förekommer hos många punktskriftsläsande elever i tidiga skolår (Hatwell 1966; Gottesman, 1973; Stephens & Simkins, 1979; Warren, 1984, alla refererade i Ostad, 1989), borde det vara av intresse att undersöka hur resultaten ser ut när eleverna blivit äldre. Kunskapen om hur gravt synskadade elever klarar matematiken i slutet av grundskolan är så gott som obefintlig. Har de då kommit ikapp sina seende klasskompisar? Finns svårigheter kvar eller har nya uppkommit? Vilka starka sidor finns? Skolverket gjorde ett försök att studera standardproven för att mäta kunskapsnivån hos synskadade, men underlaget var för tunt och bortfallet för stort för att några slutsatser skulle gå att dra (Heiling, 1994).

Matematik och punktskrift kräver mycket av både elev och pedagog, framför allt när många specialtecken introduceras. Matematiken innebär även avancerad avläsning av diagram, tabeller, grafer och andra figurer, ihop med löpande text eller matematiska formler. I grundskolans senare del ökar denna informationsmängd (Aldener et al, 2002). Samtidigt är lägre andel matematiklärare i de högre årskurserna, jämfört med de lägre årskurserna, utbildade hos RC syn för att undervisa en gravt synskadad elev.

Som utbildare på Resurscenter syn (RC syn), ett nationellt resurscenter inom Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM), arbetar jag med stöd till gravt synskadade elever och deras pedagoger och resurspersonal. Dels erbjuder vi utbildning till personal som arbetar med gravt synskadade elever, dels ger vi stöd i form av individuella insatser kring specifika pedagogiska frågeställningar som en skola har kring sin synskadade elev. Syftet med insatserna är att kunna optimera elevernas möjligheter till delaktighet, lärande och gemenskap. Eftersom SPSM inte har en uppsökande verksamhet, måste skolorna vända sig till oss när de anser sig vara i behov av råd och stöd. Osäkerheten finns dock om frågorna som SPSM får kring exempelvis matematik är representativa och speglar de behov och svårigheter som finns i landets skolor med gravt synskadade elever. Det ställer krav på skolan att veta om att stödmöjligheten finns, samt att de har kompetens att veta vilken typ av specialpedagogisk hjälp de behöver. För de flesta lärare är det oftast första gången de har en punktskriftsläsande elev i sin klass och kan då ha svårt att veta vad som är möjligt gällande olika skolmoment och anpassningar som bör och kan göras. Här har RC syn en viktig roll att inom vårt verksamhetsområde specialpedagogiska utredningar ge lärare och elever strategier för sitt arbete i skolan.

Med min bakgrund som matematiklärare i grundskolans senare del och med mitt nuvarande arbete som utbildare på RC syn, vill jag inrikta detta självständiga arbete mot matematik för punktskriftsläsande ungdomar för att få en bättre bild av hur de klarar skolämnet.

# Syfte och frågeställningar

Syftet är att studera hur gravt synskadade elever klarar matematikämnet i grundskolans senare del.

Frågeställningarna är:

- Hur klarar de gravt synskadade eleverna målen i matematiken i årskurs nio?
- Hur ser deras betyg ut i matematik i relation till övriga teoretiska skolämnena?
- Inom vilka matematiska områden skiljer sig kunskaperna åt i jämförelse med seende elever?

## Bakgrund

### Definitioner

I detta arbete används begreppen *gravt synskadad* och *punktskriftsläsare* för aktuell målgrupp. Med det menas i detta sammanhang de elever som endast kan komma åt text presenterad i punktskrift, endast kan tolka bilder taktilt och har en synskärpa som oftast ligger under 0,05. Detta innebär en spännvidd från individer helt utan ljusperception (blinda), till de med synrester som kan underlätta vid exempelvis orientering. När referenser i detta arbete sker till andras studier och forskning används dock det begrepp dessa författare använt sig av. Ofta är det begreppet *blind*, även om det visar sig att en korrektere benämning i flera fall hade varit gravt synskadad.

### Gravt synskadades skolgång

#### Förr och nu

Mellan 1888 och 1986 fanns Tomtebodaskolan som en nationell tioårig specialskola för gravt synskadade elever utan ytterligare funktionsnedsättning i grundskolan. Elevantalet minskade successivt från mitten av 1960-talet, då flera elever valde att fortsätta skolgången på hemorten. År 1978 startades parallellt med Tomtebodaskolan ett resurscenter samt regionalt pedagogiskt stöd på hemorten för skolor ute i landet med synskadade elever. När Tomtebodaskolan stängdes, kom samtliga gravt synskadade elever utan ytterligare funktionsnedsättning att undervisas i grundskolan, och Tomtebodaskolan övergick till att bli Tomtebodaskolans Resurscenter (TRC). TRC kom 2001 att ingå som en del i Specialpedagogiska Institutet (SIT), med benämningen Resurscenter Syn (RC syn) i Stockholm (Rönnbäck, 2003). Sedan 1 juli 2008 har SIT blivit en del av den nybildade myndigheten Specialpedagogiska skolmyndigheten (SPSM), där RC syn ingår som en nationell resurs.

## Utbildning av skolpersonal

Upp till årskurs fem eller sex i grundskolan är det vanligt att det förutom klassläraren finns ytterligare en lärarutbildad resurs i en klass med gravt synskadad elev. Dessa erbjuds utbildning anordnad av RC syn i Stockholm och är i tre steg om sammanlagt nio dagar spridda över två år. När eleven går i grundskolans senare del, årskurs sex till nio, har oftast resursläraren ersatts av en assistent, som tillsammans med elevens ämneslärare erbjuds en fyradagars utbildning på RC syn i Stockholm. Assistenten är mycket sällan lärarutbildad och ska därför inte ha undervisande arbetsuppgifter, men erbjuds delta i kursen tillsammans med utbildad lärare från sin skola. Skolan betalar inget för kurserna, men står för eventuell rese-, övernattnings- samt vikarekostnad.

## Specialpedagogiskt stöd till elev och skola

Organisationen kring det synspecifika specialpedagogiska stödet ser mycket olika ut i landet. I första hand undersöker skolan om det finns synkompetens på kommunnivå för att hantera det specialpedagogiska stödet de har behov av. Kommunen kan då ha en synkontaktperson som ska fungera som länk mellan skolan och bland annat SPSM. Denne synkontaktperson kan ge ett visst direkt stöd till skolan, men vet framför allt var hjälp kan fås ifrån.

Regionalt i landet finns personal från SPSM som arbetar med råd och stöd. Dessa rådgivare har en närhet till kommunerna, och till dem vänder sig kommunen i första hand när de behöver råd och stöd. Det kan handla om mindre utbildningar, information och orienteringsmöten. Den nationella resursen RC syn hanterar mer specifika frågor som inte kan lösas regionalt. Ärenden kring elever med synskada ihop med ytterligare funktionsnedsättning hanteras av RC syn i Örebro, medan frågor kring elev med enbart synskada hanteras av RC syn i Stockholm. Ärendena kan vara av utredningstyp eller annan specialpedagogisk insats som kräver att flera yrkesprofessioner är inblandade, eller annan expertkompetens som inte finns i aktuell region.

Varje år inbjuder RC syn i Stockholm de elever som läser punktskrift att komma till en gemensam träff med övriga gravt synskadade i landet som går i samma årskurs. Dessa gruppbesök är på fyra dagar för elever i årskurs 1-6 och fem dagar för elever i skolår 6-9. Syftet med dessa möten är bland annat att öka förutsättningarna för att eleverna ska nå målen i grundskolan genom att arbeta med skolliknande situationer för att öva specifika moment. Lika viktigt är att öka elevens självständighet i vardag och studier samt att få umgås socialt med andra gravt synskadade ungdomar.

## Punktskrift och matematik

Att läsa punktskrift är en sekventiell process vilket medför att ett tal inte uppfattas förrän alla ingående tecken avkodats av fingret. Talet 12 innebär att först avläsa siffertecknet, direkt följt av 1 och 2 (figur 1). Först när mellanrummet kommer efter siffran två kan läsaren veta att de nyss lästa tecknen ska tolkas tillsammans och bildar talet 12. Dessutom är punktskriften linjär d.v.s. alla tecken befinner sig på samma plan. I matematiken förekommer ofta tecken som skrivs upphöjt eller nedsänkt:

$$x_1=3 \quad y^2=9$$

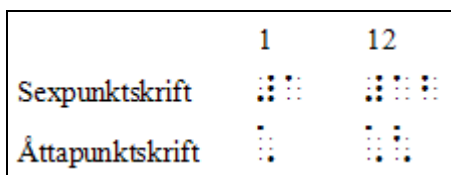
Det förekommer även uttryck som skrivs över eller under varandra, eller sträcker sig över flera symboler:

$$\frac{(2+3)}{(3 \cdot 5)} \quad \sqrt{(5+3) \cdot 10+1}$$

I punktskrift måste ovan beskrivna uttryck skrivas linjärt, vilket innebär att andra tecken måste användas, för att eleven ska kunna tolka uttrycket på precis samma sätt som en seende ser det.

När datorn används i undervisningen bör inga tecken förekomma som kräver infogning av specialtecken som inte finns direkt nåbara från tangentbordet. Detta gör till exempel att multiplikationstecknet ersätts med \* och att "19° C" skrivs " 19 grader C".

Till en vanlig dator, som försetts med ett skärmläsningssystem och talsyntes, kopplar eleven en punktskriftsskärm. På detta sätt kan den gravt synskadade eleven både lyssna på texten som presenteras på datorn, men också läsa texten på punktskriftsskärmen med fingrarna. Skärmen har vanligen runt 40 tecken på sin läsrad, och denna visar åttapunktskrift för att spara utrymme. Punktskrift i tryckt form har sexpunktskrift (figur 1).



Figur 1: Siffrorna 1 och 12 på sex- respektive åttapunktskrift

Den sekventiella läsningen, det linjära skrivsättet, växlingen mellan sex- och åttapunktskrift samt utbyta symboler kräver kompetens av såväl elev som undervisande lärare.

## Hjälpmedel och anpassningar

Ostad (1982) påtalar den utmaning det innebär för läraren som undervisar en gravt synskadad elev. Upplägget måste vara individuellt utifrån eleven samt utifrån matematikämnet "egenart", med val av metod, som i detta fall är mycket begränsat när eleven inte ser, men som ändå ska stimulera matematikutvecklingen. För att kompensera för förlusten av synintryck, behövs speciella hjälpmedel och anpassningar av material och undervisning i matematikämnet. Innan barnet eller eleven kan använda sig av ett föremål för en matematisk uppgift måste denne få bekanta sig med detta. Först därefter kan föremålet bli ett redskap för uppgiften. Detta visar Emmy Csocsán i en av sina undersökningar (refererad i Csocsán et al, 2002). Hon visade att seende barn i högre grad fokuserade på storleken av ett föremål, medan gravt synskadade var mer intresserade av ytan (form och material). Föremål i undervisningen kan därför få ett annat fokus än läraren tänkt sig, vilket denne måste vara medveten om.

I matematiken krävs användning av taktilt, konkret material. För geometriska figurer kan taktila två- eller tredimensionella föremål användas eller illustreras på en så kallad ritmuff. Ritmuffen är ett speciellt plastpapper som ger upphöjning i materialet där man ritar. Vaxsnöre kan användas för att på svällpapper markera eller avläsa grafer och diagram. För att mäta sträckor



och vinklar finns taktila linjaler och gradskivor med punktmärkning. När seende kamrater använder papper och penna för att göra beräkningar, finns det för den gravt synskadade eleven abakus att tillgå. När kalkylatorn börjar användas högre upp i åldrarna har den gravt synskadade en talande räknare.

Matematikböckerna finns för punktskriftsläsande elever i elektronisk form i datorn, där all text i boken visas på elevens punktskriftsskärm och kan lyssnas på med datorns talsyntes. Böckerna finns också att få i tryckt punktskrift, men är inte vanligt i grundskolans senare del. Dessutom kan boken vara i DAISY-format, för att lyssna på. Det program de flesta punktskriftsläsare använder för att läsa sin matematikbok i datorn är Textview. Programmet strukturerar all text som finns i den vanliga svartskriftsboken och presenterar den linjärt i datorn. Bilder, grafer och figurer som eleven själv ska tolka finns pedagogiskt anpassande i separata bildbilagspärmar. Reliefbilderna är förenklade samt producerade på speciellt svällpapper, vilket gör dem avläsbara med fingrarna. Eventuell förklarande text och matematiska tecken återges med sexpunktskrift i bildbilagan.

## Tidigare forskning och studier

Gravt synskadade elever är en mycket heterogen grupp och därmed kan man diskutera generaliserbarheten i studier gjorda av denna grupp (Heiling, 1994; Ahlberg & Csocsán, 1994; Ostad, 1989; Klingenberg, 1998). Skillnaderna kan bero på tillgång till material, social miljö, biologiska och psykologiska skillnader, grad av orienteringsförmåga och utvecklat tänkande (Ostad, 1989). Detta gör att högre krav måste ställas på beskrivning och avgränsning av undersökningsgruppen (Heiling, 1994).

### Matematisk utveckling

För barn, där punktskrift är mediet för den första läs- och skrivinlärning, sker inlärningen mer eller mindre samtidigt som för de seende barnen i skolan. De följer de vanliga momenten i bokstavsinlärningens arbetsgång (Lundgren et al, 2007). Dock har de seende barnen ett stort försprång gentemot de gravt synskadade, genom att visuellt möta texter naturligt i sin omgivning. Detsamma gäller matematiken där begränsningen i att erfara saker och situationer ger ökat behov för barnet att få kopplingar till verkligheten genom taktila bilder av verkliga föremål (Ostad, 1989). Gravt synskadade barn följer i stort sett samma matematiska utvecklingsfaser som övriga barn, men i ett långsammare tempo. Trots den försenade matematisk utvecklingen i tidiga år, verkar svårigheterna försvinna när barnen blir äldre (Hatwell, 1966 refererad i Ostad, 1989). En studie visar att 8-11 åringar nästan har kommit i kapp sina seende kamrater gällande konserveringsförmåga (Gottesman, 1973 refererad i Ostad, 1989). En annan, mer omfattande, studie inom området på 6-18 åringar visar dock på större eftersläpning hos blinda jämfört med seende gällande konserveringsförmåga (Stephens & Simkins, 1979 refererad i Ostad, 1989). Studien visar även att blinda utvecklas i mycket långsammare takt än seende, med störst problem inom områden som antogs vara särskilt signifikanta för matematikinlärning, som spatial orientering (rumsbegrepp) och klassifikation.

Ostad (1989) menar att en tänkbar orsak till den försenade matematiska utvecklingen är de blinda barnens begränsade tillfällen att manipulera objekt i sin omgivning, vilket gjort att Ostad utvecklade möjligheterna till användandet av taktila bilder.

## Begreppsbildning

Ostad (1982) poängterar den grundläggande inläringen för målgruppen som har begränsad kontakt med omvärlden. I matematiken handlar det för nybörjaren mycket om språkinläring. Antalen och omfattningen av omedelbara sinnesintryck spelar en fundamental roll för begreppsbildningen, enligt Ostad (Ibid.). Detta betyder att blinda barn måste få ta upp de viktigaste begreppen som matematiken bygger på och som de sedan måste få använda i flera sammanhang samt bygga upp genom enkla föreställningar som redskap för tänkandet. De viktigaste begreppen enligt Ostad (Ibid.) är *relationsbegreppet* (lång-kort, samma, lika), *kvantitetsbegreppet* (många, få, några, ingen), *räkneföljdsbegreppet* (först, sist, mellan, efter) samt *formbegreppet* (cirkel, kvadrat, trekant).

Att klassificera och gruppera objekt är en metod för att stimulera mängdinsikten (kardinaliteten). Genom serialisation stimuleras räkneförmågan (ordination), d.v.s. var ett tal platsar i en räkneordning, att upprepa mönster eller ställa föremål i storleksordning. Korrespondens handlar om att varje tal samtidigt representerar en bestämd mängd och en bestämd plats en räkneordning. Konservationsstimulering handlar om förståelsen för mängders fysiska karaktärer i processer där de utsätts för uppdelning eller förändring. En mängd kan delas i delmängder och summan av delmängderna är lika med den ursprungliga mängden. Det gäller t.ex. vikt och volym, som när en lerklump delas i mindre bitar.

## Taluppfattning

Ahlberg & Csocsán (1994) har tittat på hur sex stycken blindfödda 7-8-åringar löser matematiska problem, deras taluppfattning och hur de lär sig aritmetiska kunskaper. Inget av barnen använder spontant sina händer för så kallad fingerräkning. När de fick arbeta taktilt med ett antal föremål, använde gruppen tre olika strategier: *räkning*, *räkning och gruppering* samt *strukturering*. Författarna såg det som viktigt för de blinda barnen att gruppera med bågge händerna i "del-helhet"-relation för att få förståelsen av tal. Muntliga problem löstes på tre sätt: *uppskattning*, *räkning* och *strukturering*. Ahlberg och Csocsáns resultat verkar indikera att förmågan att kunna strukturera tal i del- helhetsrelation och få erfara tal som "strukturerbara" är starkt kopplat till förmågan att få en god taluppfattning hos blinda barn.

Klingenberg (1998) studie av åtta blindfödda 8-11 åringar, beskriver deras variation i taluppfattning vid problemställningar. Klingenberg identifierar sju olika sätt att uppfatta tal, som i sin tur kan grupperas i tre grupper: *tal utan kardinalt innehåll*, *tal med kardinalt* (storleken av en mängd) *eller ordinalt* (tal som positioner i talramsa) innehåll samt *kardinalt och ordinalt innehåll*. Hälften av barnen uppfattar talen med både kardinalt och ordinalt innehåll, vilket anses krävas för att lösa aritmetiska uppgifter.

## Perception

Perception är hjärnans förmåga att tolka våra visuella, auditiva och haptiska (taktila) sinnesintryck. Blinda har en annan struktur jämfört med seende gällande perception av världen. De måste konstruera en modell av världen baserad på "inkonsistenta, diskreta och generell

overifierade fragment av information”(Satin & Simmons, 1977 refererad i Ostad 1989). Detta gör att det är vanligt att blinda har en god verbal förmåga, vilket inte automatiskt betyder att de har förståelse för ett specifikt fenomen (Ahlberg & Csocsán, 1994). Blinda erfar världen sekventiellt, d.v.s. måste få känna på delar för att bilda en helhet. Seende har lättare att få en överblick av ett skeende eller föremål. Csocsán har i en studie av 27 elever i åldrarna 6-8 år, studerat hur effektiva olika beröringsstrategier var vid matematisk utveckling. Hon kom fram till att taktil perception, även av små och få objekt ger mindre information om kvantitet än vad visuell perception ger vid samma tillfälle (Ahlberg & Csocsán, 1994). Studien visade även på att beröringsstrategierna var av mer slumpmässig karaktär än hos seende.

Ostad (1989) utvecklade den taktila representationen i matematikundervisningen, något som saknats för målgruppen. De taktila bilderna skapades utifrån de blindas behov, inte bara en direktöversättning från den seendes bild. Tidigare hade bilderna producerats utan tanke på uttestning för målgruppen. Studien på de 40 barnen, visade att de behövde systematisk träning med alla typer av reliefbilder, för att kunna använda sig av dessa på ett effektivt sätt i undervisningen. Figurer med samma storlek som orginalföremålet, samt gjort i tredimensionell form gick bra. Däremot hade gruppen svårt med tvådimensionella ”basrelief”, som hade karaktäristiska formen med konturer av originalet, men förminskad. Taktila bilder behövs för att kunna kommunicera med seende klasskompisar (Ostad, 1989). Eleven måste dock få lära sig tolka symboler och bilder, vilket tidigare har varit en brist. Bakgrundsfakta har saknats, vilket gjort att bilderna saknar mening för eleven (Ibid).

Hur bilder lagras i minnet beror på om det finns eller har funnits synrester hos individen. De med små synrester lagrar dem som visuella bilder i minnet, medan blinda istället har ”ljudbilder” (referens till Paivio & Okvitas studie 1971, i Ostad 1989). Blindas mentala bilder är ofta reproduktioner vilket ger svårigheter med okända processer (Foster, 1977 refererad i Ostad 1989).

## **Synskadade ungdomar**

I en intern arbetsrapport redovisar Skolverket en utvärdering av matematikundervisningen för elever med funktionsnedsättning (Heiling, 1994). Skolorna uppmanades att skicka in resultaten av standardprovet i matematik vårterminen 1993 för alla synskadade, hörselskadade och döva elever. På grund av stort externt och internt bortfall, gällande antalet provresultat som kom in samt uppgiftsinsamlingen där elevlösningar och betygsuppgifter saknades för många elever valde Skolverket att inte publicera rapporten. Istället skulle uppgifter kring 1994 års prov samlas in, för att sedan redovisas. Någon sådan rapport blev dock aldrig av. Rapportförfattaren tar upp problemet med att de inte vet synstatus på de synskadade elever vars resultat inkom. Studien gjorde skillnad på hörselskadade och döva elevers resultat, men klumpade ihop synskadade i en grupp med såväl blinda, gravt synskadade och synsvaga elever, utan möjlighet till särskiljning. Inte heller finns information om eleven gått i vanlig grundskola. Betygsbortfallet är så stort för synskadegruppen att det inte går att använda. Skulle man trots detta använda resultatet visar det att de syn- och hörselskadade klarar sig ungefär som medeleven, eventuellt något under, och bättre än de döva eleverna i studien.

En studie av 42 blinda och synskadade elever i Irland och Belgien visade att många av dem tyckte att det ”mekaniska” i en uppgift var det svåra, inte det konceptuella (Cahill, 1996). Det

tar tid att avläsa, få överblick och tolka exempelvis en ekvation eller strukturera informationen i långa lästäl. Eleverna, med en snittålder på 15 år, skiljde sig därmed från sina seende kamrater, som tyckte det konceptuella i en uppgift var svårast. När de blinda fick rangordna uppgiftstyper efter svårighet uppfattades de ”grafisk-spatiala” matematikuppgifterna, som tabeller och grafer, som svårast.

## Bedömning av mål och prov

Enligt Engström (2003) förekommer en debatt om en ”snällhetseffekt” hos lärare när eleven inte klarar målen i matematik. Konsekvenserna av att inte få betyg i matematik är så stora inför gymnasiet, att lärare av snällhet sätter betyg på vissa elever som inte har uppnått målen. Tidigare studier visar också att lärares uppfattning om och förväntningar på eleven påverkar poängsättningen av provet. Fenomenet, som kallas Haloeffekten, gäller så väl höga som låga förväntningar (Meier et al, 2006). Graden av hur likvärdigt ett arbete bedöms av två personer kallas interbedömarreliabilitet (Olofsson, 2006) och svenska studier visar att det skiljer en del mellan hur lärare gör sina bedömningar, men att dessa skillnader inte är alltför stora. Ibland upplevs att för höga provpoäng ges vid nationella prov, vilket till viss del kan kopplas till otydlighet i bedömaranvisningarna (Lindström, 1998; Boesen, 2004).

Gällande prov, ifrågasätts ibland likvärdigheten i bedömning när synskadade gör ett standardiserat test utvecklat för en seende målgrupp (Heiling, 1994; Ostad 1989). Även om bilder, tabeller och figurer anpassas taktilt, anses dessa innebära svårigheter. Dessutom infinner sig frågan om man alltid mäter samma sak. Heiling (1994) refererar till undersökningar som visar att den allmänna begåvningen för synskadade genomsnittligt ligger på samma nivå som för seende barn, men poängfördelningen på prov tenderar för gruppen ha en överrepresentation av extremt duktiga respektive svaga elever.

Rapp & Rapp (1992) diskuterar risken med lärare som accepterar lägre matematiska kunskaper hos synskadade elever än de har kapacitet för. Dessa hade kunnat prestera bättre, om de bara fått förutsättningar för detta i form av material, tid och handledning. Om läraren ”ser mellan fingrarna” på dessa elever finns risken att de inte får de redskap de behöver för att kunna hävda sig senare i livet (Ibid.).

Som lärare måste en avvägning göras i hur mycket man förväntar sig att den punktskriftsläsande eleven ska behöva redovisa i sina svar. I alla bedömningssituationer krävs dock tydlighet för att läraren ska kunna följa elevens tankar.

*Vid textuppgifter är det viktigt att observera att eleven inte skall förväntas skriva ner mera än den matematiska uppgiften. Det finns ingen anledning att skriva ner delar av texten eller ge långa verbala svar. Detta gäller inte vid textuppgifter och flerstegsuppgifter eftersom det är viktigt att läraren kan bedöma och förstå hur eleven löst uppgiften*

(Csocsán et al, 2002, s.77).

En lärare som har en gravt synskadad elev har enligt grundskoleförordningen 7 kap. 8 § rätt att bortse från enstaka mål eller betygskriterier som normalt ska ha uppnåtts, om det finns särskilda skäl finns för detta. Med särskilda skäl menas att ett ”funktionshinder eller andra liknande personliga förhållanden som inte är av tillfällig natur” gör det omöjligt för eleven att uppnå ett

visst mål eller betygsriterium (Skolverket, 2006b). Undantagsbestämmelsen, som också brukar kallas pysparagrafen, gäller för alla betygssteg. Dessa undantag från mål eller betygsriterier får alltså inte handla om bristfälliga kunskaper, utan måste vara direkt kopplat till sambandet mellan funktionsnedsättningen och möjligheten att uppnå målet. En lärare får aldrig göra en snällare bedömning på grund av funktionsnedsättningen, när möjligheten finns att uppnå ett betygsriterium genom alternativa anpassningar av undervisningen. Betygsättande lärare, i samråd med andra berörda, avgör om undantagsbestämmelsen kan nyttjas. Det framgår aldrig av betygsdokumentet för eleven om en lärare har tagit hänsyn till undantagsbestämmelsen eller inte. Ett betyg kan aldrig överklagas (Skolverket, 2004).

*Skolledare och lärare anser att elever med fysiska handikapp får en i jämförelse med övriga elever i stort sett likvärdig utbildning. Undantaget är hörselhandikapp.*

*En viss tendens har visat sig i undersökningar, nämligen att man betraktar målen som relativa för handikappgruppen, inte för elevgruppen som helhet*

(Skolverket, 1993 s10).

## Nationella proven i matematik

De nationella ämnesproven genomfördes första gången vårterminen 1998. Provet, som är obligatoriskt i matematik skolår nio, har fyra syften:

- att få en så likvärdig bedömning och betygsättning som möjligt
- kontrollera måluppfyllelse
- påvisa starka och svaga sidor
- verka förebildligt på bedömning, undervisning och lärande

(Naeslund, 2004).

Provet är inte utformat för att mäta alla uppställda mål i kursplanen, utan ska ses som ett stöd och hjälp vid bedömning av eleven, och är en av många delar för att få en så bra bedömning av eleven som möjligt (Grundskoleförordningen 7 kap 10 §). Ett visst provbetyg på nationella proven får alltså inte automatiskt innebära att eleven får detta i slutbetyg.

*All bedömning i ett mål- och kunskapsrelaterat system innebär tolkning, och därmed en värdering. Tolkning sker av kursplaner, uppgifter, elevlösningar och bedömningsanvisningar. Som vid all tolkning använder lärare sina referenser i arbetet – egna uppfattningar av matematiskt kunnande, tidigare erfarenhet och elevkategori*

(Olofsson, 2006).

Sedan 2003 samlar Skolverket in resultaten i årskurs 9 från samtliga elever, gällande antal G- respektive VG-poäng för hela provet. PRIM-gruppen vid Stockholms universitet, som konstruerar de nationella proven i matematik, gör årligen en analys på uppgiftsnivå genom resultatinsamling av ett urval på drygt 1000 elever.

## Provets delar

Ett nationellt matematikprov i årskurs nio består av fyra delar och görs vid tre separata tillfällen. Delprov A prövar elevens förmåga att muntligt förklara matematiska samband. Provet genomförs i grupper om 3-4 elever, där de även testas i förmågan att följa andras förklaringar och argument. Delprov B är uppdelat på två delar, men görs vid samma tillfälle. Del B1 består av cirka 20 kortsvarsuppgifter utan krav på redovisning som framför allt prövar elevens taluppfattning. Denna del ska genomföras utan miniräknare och formelblad. Del B2 prövar elevens förmåga att lösa problem och består av en mer omfattande uppgift. Här får miniräknare användas, och eleven ska redovisa sina lösningar. Delprov C består av cirka 10 uppgifter där redovisning krävs. Uppgifterna är samlade kring ett tema och prövar framför allt elevens förmåga att lösa problem. Till denna provdel får miniräknare och formelblad användas.

## Provanpassningar för gravt synskadade

Vanliga anpassningar som görs för elever med funktionsnedsättning eller språksvårigheter i samband med provgenomförandet är förlängd provtid, att läraren läser upp texten eller att en elevassistent finns med under provet (Skolverket, 2007b). För den punktskriftsläsande eleven sker en fysisk anpassning av provet, vilket skolan beställer i samband med att övriga nationella prov beställs till skolan. Anpassningen av provet kan vara i form av DAISY-skiva, för att få texten uppläst, helt på punktskrift eller i Textview-format för att kunna läsas i datorn. Till alla dessa val finns även reliefbilder till de figurer som eleven behöver kunna avläsa. Exempel på hur en uppgift kan se ut när den anpassats för punktskriftsläsande elev finns som bilaga (bilaga 3-5).

År	Punktskrift	Textview	DAISY
2008	2	12	-
2007	5	2	11
2006	1	2	13
2005	27	2	-

**Tabell 1.** Antal anpassningar gjorda för gravt synskadade, nationella provet i matematik skolår 9 (Källor: Anna-Lena Larsson, Skolverket; SPSM Läromedelsanpassning)

Tabell 1 visar vilka beställningar som gjorts för de fyra senaste årens prov i matematik. I denna grupp finns förutom punktskriftsläsare även de gravt synskadade och synsvaga som arbetar med förstoringsprogram i datorn. Ingen statistik finns sparad någonstans om vilka elever/skolor som fått anpassade prov eftersom dessa adressuppgifter slängs direkt när proven är över.

Anledningen till det stora antalet punktskriftsbeställningar 2005 blir därför spekulationer, men enligt SPSM:s läromedelsanpassning valde många skolor utan gravt synskadad elev att kryssa i beställningen av punktskriftsprov för att få se hur det såg ut.

## Norge och Danmark

År 2007 samlade Norges statliga kompetansesenter in svaren för nationella proven i matematik i skolår 8, vilket endast innebar två svar. Anpassning av uppgifterna sker på liknande sätt som i Sverige (Klingenberg, 2008; Larssen, 2008). Precis som i Sverige saknar Norge betygsstatistik

för punktskriftsläsarna. Alla blinda kan få "fritak", d.v.s. slippa vissa uppgifter, som ersätts med andra. Det kan till exempel handla om att konstruera med passare och linjal. I Norge upplever de generellt att blinda elever har svårt med uppgifter som bygger på figurer eller grafik, men har inte undersökt exempelvis förståelsen för och hur de löser uppgifter i geometri (Larssen, 2008).

I Danmark visar resultat från nationella proven i 9:e respektive 10:e klass att blinda och synsvaga klarar nationella provbetyget i matematik i genomsnitt lite bättre än genomsnittseleven, framför allt på den muntliga delen. Studien bygger på 28 inkomna svar av 68 möjliga (Nørgaard, 2007).

### **Nationella provet i relation till kursplanens målområden**

Kursplanens mål i matematik kan ses i sex mer övergripande målområden: taluppfattning, beräkning, geometri, algebra, statistik och sannolikhetslära (Kjellström & Pettersson, 2005; Skolverket, 2008b). Det skulle kunna gå att kategorisera de nationella proven efter vilka mål de avsåg pröva, men ett enda prov testar inte alla mål som nämns i kursplanen. Tillsammans mäter de tre nationella proven mellan åren 2001 och 2003 nästan alla mål (Kjellström & Pettersson, 2005).

I de bedömningsmallar som matematiklärarna ska använda vid rättningen av proven, kategoriseras uppgifterna efter vilket kunskapsområde de huvudsakligen prövar. Dessa områden är:

- taluppfattning
- mätning, rumsuppfattning och geometriska samband
- statistik och sannolikhetslära
- mönster och samband

(Skolverket, 2005a; 2006a; 2007a; 2008a).

# Metod och genomförande

## **Metodval**

För att få klarhet i hur eleverna uppnår målen i matematik har insamling skett av de nationella proven i matematik för år 9 samt slutbetygen för de gravt synskadade elever som gått ur grundskolan. Såväl slutbetyg som elevernas svar och resultat på nationella prov är allmän handling och ska på anmodan lämnas ut (Tryckfrihetsförordningen, 1949:105). Insamling har skett från de fyra senaste åren, från läsåret 04/05 fram till läsåret 07/08. Anledningen är att kommunala skolor måste arkivera elevlösningar till nationella prov i matematik, och kan gallra dem först fem år efter provtillfället. Av de prov jag samlat in är 2005 års nationella prov belagt med så kallad provsekretess (Skolverket, 2005b). Detta för att provfrågor ska kunna återanvändas vid senare prov. Eftersom jag i min tjänst har skrivit på ett sekretessavtal mellan Skolverket och SPSM, gällande de nationella proven innebär inte detta något hinder för utlämnande av elevlösningarna. Detta metodval innebär en kvantitativ analys av betyg och

provresultat, samt en kvalitativ analys på uppgiftsnivå för att studera starka och svaga sidor inom olika matematikområden för urvalsgruppen, i relation till seende elever.

## Urval

Urvalsgruppen består av 21 gravt synskadade elever utan ytterligare funktionsnedsättning, med punktskrift som primärt läsmedium sedan skolstart samt svensk skolgång sedan skolår ett. Dessutom har de gått ur grundskolan något av de fyra senaste åren. Dessa starkt avgränsade faktorer gör att gruppen blir liten. Jag ville dock minimera antalet andra faktorer som kan spela in på resultatet förutom den grava synnedsättningen. Elever som har sett, och sedan förlorar synen, har helt andra möjligheter än de som aldrig sett att förstå matematik (Schlaegel, 1953; Warren, 1994 refererad i Klingenberg, 1998). De som blir blinda efter 6 års ålder använder visuella ord vid beskrivningar, medan de som blir blinda före denna ålder saknar visuella uttryck. Warren (Ibid.) nämner också hur forskning visar att syn har betydelse för den motoriska utvecklingen och vid klassificering och spatiala uppgifter. Särskoleelever, liksom elever som invandrat efter skolstart, ingår inte heller i min studie, då andra aspekter än enbart synskadan kan påverka individens förmågor.

Eftersom gruppen gravt synskadade är känd hos RC syn har jag haft våra interna adresslistor att tillgå gällande elever som får kallelse till våra årliga gruppbesök. Genom listorna har jag i de flesta fall fått tag på den skola eleven gick i under sista året av grundskolan. Listorna sträcker sig endast tillbaka till läsåret 04/05, vilket gör att elever som gick årskurs nio före detta år inte är möjliga att spåra. Bland elever på listorna finns de som läser både svart- och punktskrift. Genom min och mina kollegors kännedom om eleverna har de elever som faller utanför ramen för mina avgränsningar av urvalsgrupp plockats bort. Risken finns att vissa elever av någon anledning saknas i adresslistorna eller att felaktiga bedömningar gjorts vid vår bortplockning från listorna. Denna risk är dock liten då kännedomen om elevgruppen är mycket god hos RC syn. Genom kontakter med Skolverket har jag försökt få reda på vilka elever som gjort nationella provet med anpassningar i Textview eller punktskrift. Dessa uppgifter finns dock inte sparade någonstans. Jag anser därför att jag inte kunnat få ett mer korrekt urval på något annat sätt.

## Datainsamling

Under en vecka i början av oktober har skolorna kontaktats via telefon för att informeras om studien, såväl muntligt som via e-post (bilaga 1 och 2). I vissa fall, när dokument inte inkommit har påminnelse via telefon eller e-post gjorts. Datainsamlingen pågick fram till mitten av november, då sammanställningen påbörjades av de 21 inkomna elevdokumenten.

Parallellt med denna sammanställning har befintlig statistik inhämtats för seende de aktuella åren, för att kunna jämföra med urvalsgruppens resultat. Skolverket sammanställer, tillsammans med PRIM-gruppen, årligen resultaten på de nationella proven och slutbetyg i matematik. Här går det att få fram statistik på nationell- och kommunnivå samt kön, men inte utifrån funktionshinder. Jag har genom kontakt med PRIM-gruppen fått statistik på uppgiftsnivå för



varje nationellt prov, och sökt i Skolverkets webbdatabas SIRIS för att få fram genomsnittresultaten för seende elevers provbetyg och slutbetyg i de teoretiska skolämnena.

## Bearbetning

Urvalsgruppens slutbetyg och provbetyg på nationella proven i matematik har jämförts med befintlig statistik i Skolverkets databas SIRIS för att på så sätt få en bedömning av kunskapsnivån inom ämnet i jämförelse med seende elever. Punktskriftsläsarnas matematikbetyg i relation till deras övriga betyg i teoretiska skolämnen har också jämförts.

Resultaten från de nationella proven har i första hand sammanställts årsvis, och där jämförts med de seendes. För att få en bild av hur urvalsgruppen klarar olika uppgiftstyper har jag valt att presentera dessa uppgiftsvis, parallellt med PRIM-gruppens data för seende elevers resultat. Varje uppgift har kategoriserats utifrån de fyra kunskapsområden som PRIM-gruppen angivit i bedömningsanvisningarna till proven att uppgifterna prövar. Eftersom underlaget är så begränsat när proven analyseras årskursvis, har även en sammanställning gjorts av alla fyra prov och där analyserat om några intressanta mönster framträder gällande matematiskt område och de olika provdelarna. Jag har valt att inte särskilja på pojkar och flickors svar i denna studie.

De resultat som presenteras har analyserats utifrån ovanstående beskrivning och sedan kopplats till tidigare forskning och studier.

## Urvalsgruppen och bortfall

Tabell 2 redovisar antalet elever i urvalsgruppen samt inkomna dokument med orsaker till bortfall. Urvalsgruppen består av 21 elever, då en elev inte gått att spåra (externt bortfall). För varje läsår förekommer internt bortfall i form av ej inkomna dokument. Fem provlösningar har inte inkommit, där skolorna i tre fall förklarat detta med att det ej går att finna. För alla elever inkom avgångsbetyget. Genom att begära in både provlösningarna och klassresultaten (provresultat, endast poäng/betyg), kunde dokumenten komplettera varandra för vissa resultatdata. Vissa klassresultat innehöll elevens samlade provbetyg, andra även det totala antalet G och VG-poäng, och i vissa fall även poängsumman för vart och ett av de fyra delproven. I ett fall, läsåret 06/07, inkom endast elevens slutbetyg.

Av de 21 punktskriftsläsande eleverna, elva flickor och tio pojkar, är tre stycken (14 %) födda året före sina klasskamrater, en i november och två i december. Skolverkets rapport (Heiling, 1994) visar att cirka 20 % av de synskadade är överåriga, majoriteten av dessa ett år äldre.

<i>Läsår</i>	<i>Antal elever</i>	<i>Avgångs- betyg</i>	<i>Prov- lösningar</i>	<i>Klass- resultat</i>	<i>Kommentar</i>
07/08	4	4	3(1)	4	Hel klass prov borta (skolan hittar ej)
06/07	4	4	3(1)	3(1)	Endast skickat betyget
05/06	4	4	2(2)	3(1)	Läraren hittar ej elevens prov, klassresultat borta (skolan hittar ej), proven gjordes muntligt för en elev
04/05	9(1)	9	8(1)	7(2)	Hel klass prov borta (skolan hittar ej), Elev ej spårbar (okänd skola/ort)
<b>Totalt</b>	<b>21(1)</b>	<b>21</b>	<b>16(5)</b>	<b>17(4)</b>	

**Tabell 2.** Antal elever i urvalsgruppen per läsår, samt antal inkomna handlingar. Inom parentes anges bortfall.

## Etiska aspekter

För att säkra en god avvägning mellan forskningskravet och individskyddskravet ställs fyra huvudkrav på forskningen. Dessa är informationskravet (syfte med studien), samtyckeskravet, konfidentialitetskravet (anonymt) och nyttjandekravet (för ändamålet) (Vetenskapsrådet, 2002). I denna studie förekommer inga intervjuer eller insamling av sekretessbelagda uppgifter. Insamlade dokument, avgångsbetyg och elevers nationella provresultat samt uträkningar är offentlig handling och ligger därmed utanför de fyra huvudkrav som Vetenskapsrådet ställer.

Skolorna jag har kontaktat har via telefon och e-post informerats om syftet med insamlandet, trots att detta inte hade behövts. Vid förfrågan om offentlig handling har man rätt till anonymitet, och ingen har rätt att fråga vad informationen ska användas till (Tryckfrihetsförordningen, SFS 1949:105 Kap 2 14 §). Jag tror dock att denna öppenhet ökade mina möjligheter att få in informationen.

## Resultat

När resultat presenteras i detta avsnitt kallas urvalsgruppen *Punktskriftsläsare*. Den grupp som fungerar som referensgrupp för de seende kallas *PRIM* i de fall data bygger på en delmängd av Sveriges elever hämtad från PRIM-gruppens statistik och *Alla* där det är alla Sveriges elever statistiken bygger på, då hämtad från Skolverkets webbdatabas SIRIS.

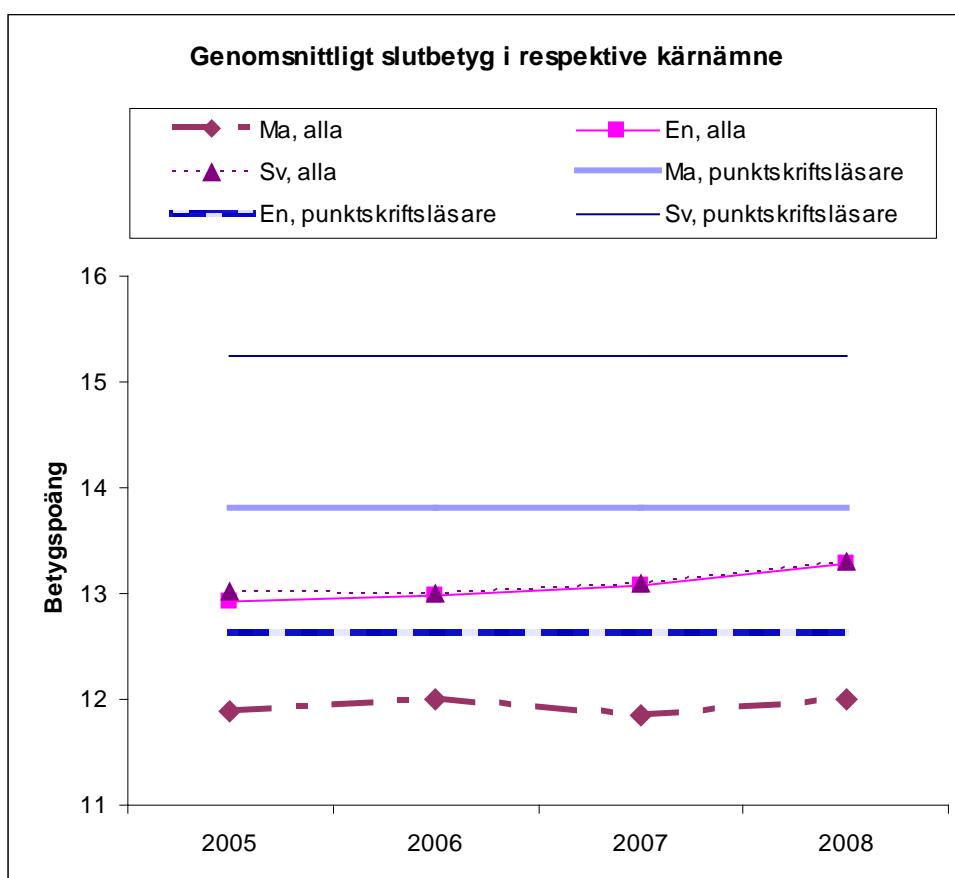
## Slutbetyg

Av de 21 punktskriftsläsarna i urvalsgruppen saknar tre stycken (14 %) betyg i något enstaka ämne; en i engelska, en i idrott & hälsa samt en elev i fysik och kemiämnet. Detta är en låg

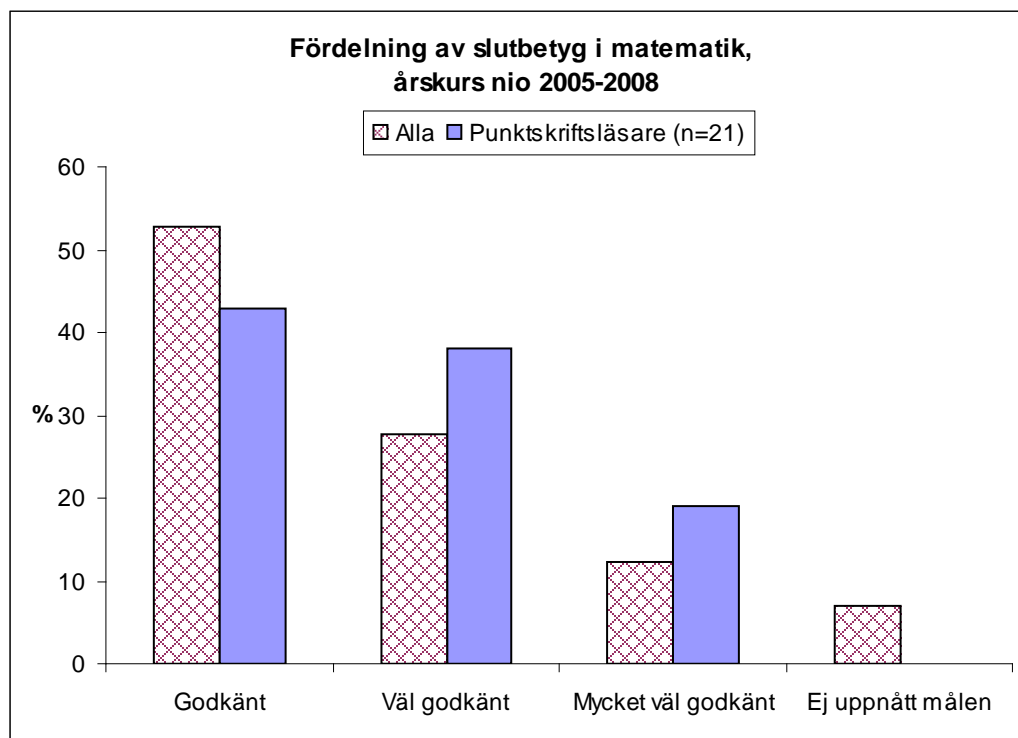
siffran i jämförelse med seende elever, där statistiken från Skolverket visar på att så många som 24-25 % av eleverna inte uppnår godkänt i ett eller flera ämnen. Betygen har omräknats till betygspoäng där EUM (ej uppnått målen) = 0p (poäng), G = 10p, VG = 15p och MVG = 20p. I matematiken får alla i urvalsgruppen betyg, med en snittpoäng på 13,8. Detta att jämföra med 15,2 i svenska och 12,6 i engelska (figur 2). Jämfört med seende ligger de gravt synskadade i snitt på ett högre betygspoäng i matematiken, vilket även gäller för svenskan. Betyget i engelska ligger strax under snittet i landet. Den seende medeleleven fick 12,0 i poängbetyg i matematik 2008.

Varje elevs relation mellan matematikpoängen och övriga teoretiska ämnens genomsnittsbetyg har beräknats för att få en jämförelse med övriga teoretiska skolämnena (svenska, engelska, No, So och språkval). För en elev med ett högre betyg i matematik jämfört med snittbetyget i övriga teoretiska ämnen ger sålunda ett värde över 1,0, medan det för en elev med lägre matematikbetyg än de teoretiska ämnenas snittbetyg ger en kvot på under 1,0. Resultatet för de 21 eleverna pendlade på värden mellan 0,67 och 1,62, men både medel- och medianvärdet för elevgruppen hamnar på 1,0 vilket betyder att matematikbetyget ligger precis där det genomsnittliga betyget för de teoretiska skolämnena ligger.

Tio av 21 elever har inte läst ytterligare ett främmande språk utöver engelskan. Alla fyra elever som fått MVG i slutbetyg samt de två elever som ej uppnådde målen under nationella proven tillhör denna grupp.



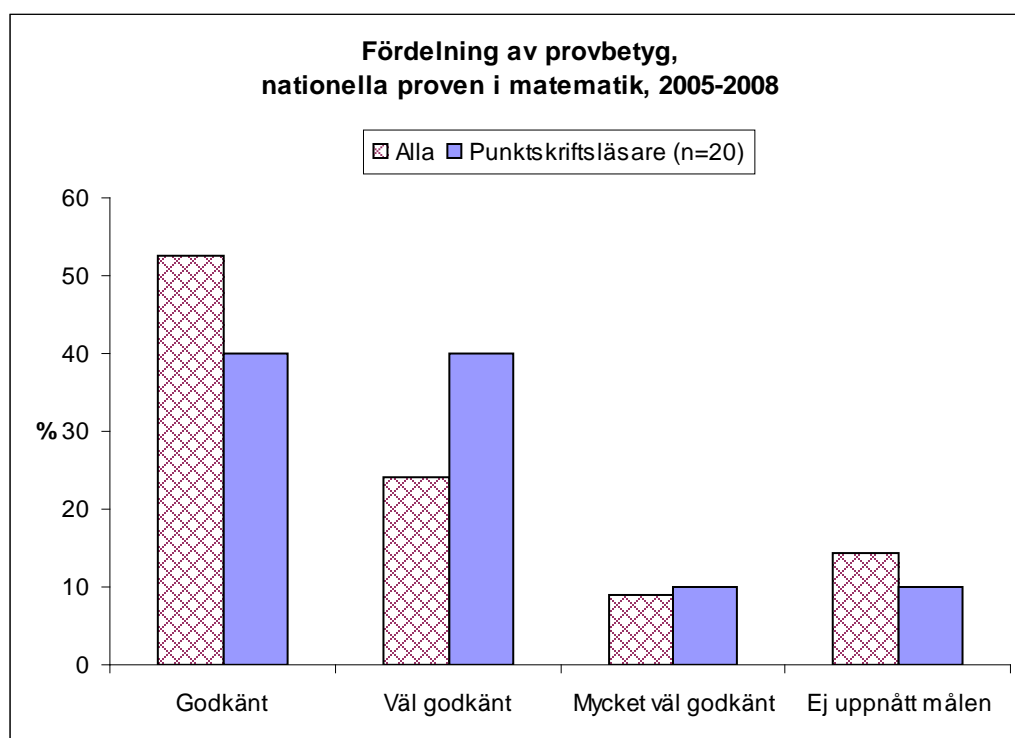
**Figur 2.** Kommentar: För de synskadade eleverna visas medelvärden av de fyra årens slutbetyg i varje ämne, därav de vågräta linjerna.



**Figur 3.** Fördelning av slutbetyg i matematik, årskurs nio 2005-2008

## Provbetyg på nationella provet i matematik

När det gäller betygen på de nationella proven i matematik är det en lika stor del punktskriftsläsare som får provbetyget Godkänt som Väl godkänt, och lika stor del av eleverna som ej uppnår målen, som de som får högsta betyget (figur 4). Snittpoängen för provbetyget ligger högre än för den seende gruppen; 12,0 jämfört med 10,7.



Figur 4. Fördelning av provbetyg, nationella proven i matematik, 2005-2008.

## Provbetyg i relation till slutbetyg

70 % av punktskriftsläsarna fick samma slutbetyg som provbetyg. Resterande höjde sitt betyg ett steg jämfört med provresultatet, 10 % höjde från EUM till Godkänt, 10 % höjde från Godkänt till Väl godkänt och 10 % höjde från Väl godkänt till Mycket väl godkänt. Dessa skillnader i siffror stämmer relativt väl överrens med övriga elever i landet. I punktskriftsläsarnas fall innebär det dock att ingen elev blev utan slutbetyg, då 100 % av de som fick EUM (ej uppnått målen) som provbetyg fick godkänt i slutbetyg. Ser man till snittpoäng ökade synskadade sitt betygs-poäng från nationella provets betyg till slutbetyg med 15 % medan seende ökade 12,1 %.

## Nationella proven

Alla elever i gruppen genomförde de nationella proven i matematik, en elev var dock ej närvarande vid delprov A (muntlig del). Endast en lärare har markerat i dokumenten att elevens prov genomförts anpassat, dock utan att nämna på vilket sätt. Av insamlingen framkommer att fem andra lärare låter den punktskriftsläsande eleven göra hela eller delar av proven muntligt. Vissa har då antecknat detta, medan andra prov har anteckningar gjorda av seende person, där läraren eller resursperson skrivit ner elevens redogörelser.

## Lösningsfrekvenser på uppgiftsnivå

För att kunna göra analyser av uppgifter har sammanställning gjorts av elevernas poäng på varje deluppgift. Dessa presenteras först för varje undersökt provår (2005-2008), för att sedan presenteras ihop.

För att få fram lösningsfrekvensen har summan av alla poäng elevgruppen fått på en uppgift dividerats med summan gruppen haft tillsammans om alla fått maximalt poängantal. En uppgift med en lösningsfrekvens på 0,5 (50 %) betyder således att eleverna i medeltal fick hälften av maxpoängen.

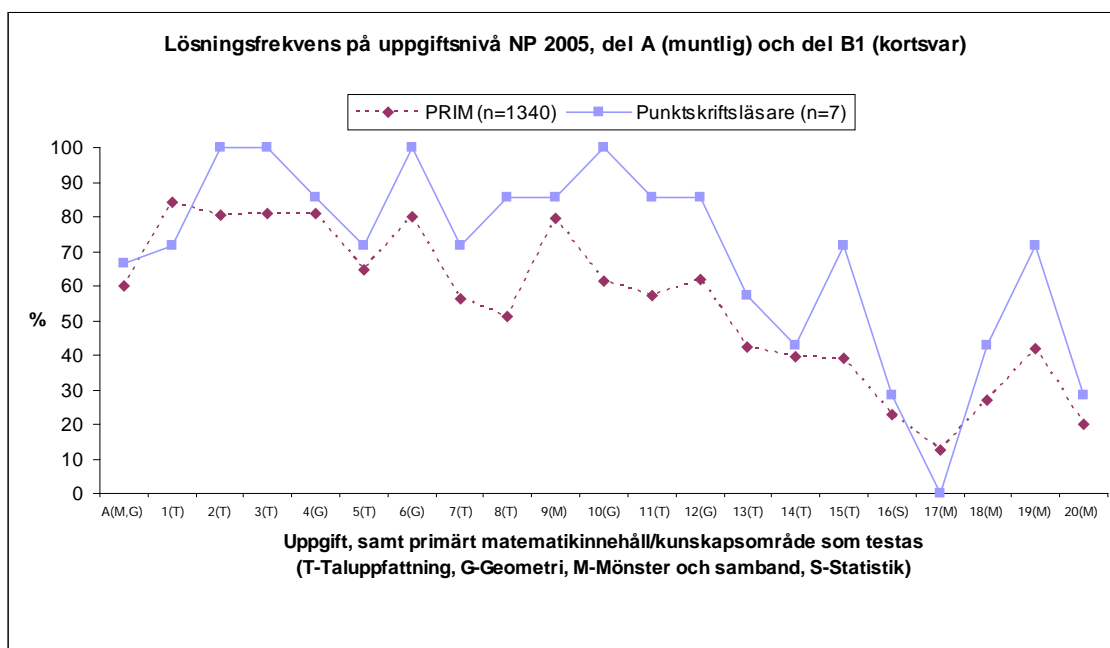
Nationella provet 2005 hade en elev som inte uppnådde målen, samt två som fick Mycket väl godkänt i provbetyg. De två sistnämnda gjorde provdelar med hjälp av annan person som skrev ner lösningar och svar eleven gav. En av dem på delprov B2 och C, den andra på samtliga provdelar.

Nationella provet 2006 (figur 7 och 8) är det av de insamlade nationella proven med lägst antal inkomna lösningar, och visar endast ett eller två elevsvar. Två elevers prov har inte inkommit. En av eleverna, vars svar inte inkom, gjorde delarna muntligt på grund av "speciella rutiner" som skolan uttryckte det. Elevens totalpoäng på provdelarna är precis vad som krävs för provbetyget Väl godkänt, men har för få VG-poäng för att detta ska kunna sättas. Läraren sätter ändå provbetyget VG, medan en annan elev i samma klass med lika många VG-poäng men fler totalpoäng får Godkänt i provbetyg. En av de andra eleverna vars prov ej inkommit gjorde bägge B-proven muntligt och där saknas anteckningar gällande svar och resultat på uppgiftsnivå, endast poängsumman för hela provdelen finns. För en annan elev saknas sammanställning av provdelarna, och därför är det inte möjligt att veta poängantalet på del A. Den elev, vars resultat visas i figur 7, har på delprov B1 svarat på samtliga uppgifter, men har svarat fel på frågorna 9-18. Eleven uppnådde inte målen under proven.

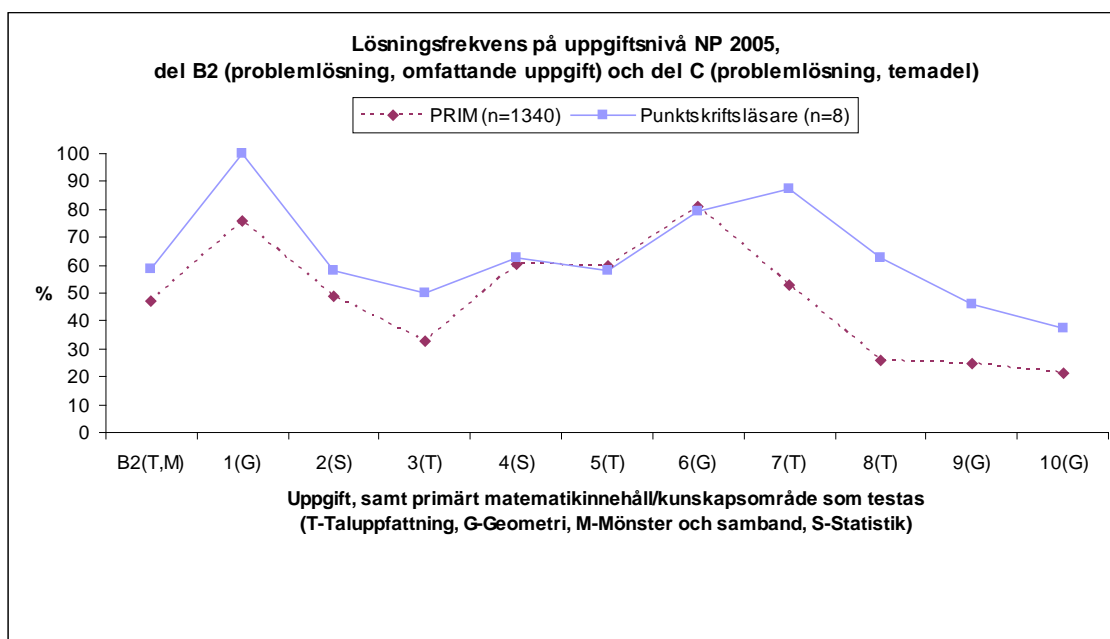
För 2007 års prov har en elevs data ej inkommit och en var ej med på muntliga delprov A, varför resultatet endast visar två elevsvar (figur 9). Överlag hade eleverna detta år bra motiveringar och redovisningar. En elev använder inte matematiska symboler, utan ersätter dessa med text, som "ggr" för "\*" och mmu3 för "mm<sup>3</sup>". Denna elev svarade så gott som aldrig på frågor som innehöll algebraiska uttryck eller grundpotensform.

På delprov B2 vårterminen 2008 fick två elever nästan maximal poängutdelning, medan den tredje fick 2 poäng av 10 möjliga. Generellt var motiveringar till lösningar vårterminen 2008 mycket kortfattade, trots att uppgiften krävde tydliga redogörelser. Trots korta svar, gav lärarna poäng i högre grad än bedömningsanvisningarna föreskrev, i ett fall accepterades ett felaktigt svar. Eleven fick poäng för ett svar som låg utanför vad som var acceptabelt trots att uppgiftens syfte var att testa just avläsning, som även i den taktila grafen (bilaga 4) var tydlig för de övriga två synskadade, som svarade rätt. En uppgift på C-delen (uppg. 10 b) handlar om areaskala (geometri): "Till hur många stora hjärtan räcker 100g choklad? Glöm ej att motivera ditt svar." (ger max 2 Vg-poäng). En av eleverna fick maxpoäng med svaret "100gram choklad räcker till 2 hjärtan". I bedömningsanvisningarna visas exempel på elevsvar och hur dessa bedöms. Detta svar skulle inte givit någon poäng. Denna uppgift hade absolut lägst lösningsfrekvens (12 %) hos de seende av alla uppgifter på hela provet, medan punktskriftsläsarna hade en lösningsfrekvens på 67 %. Osäkert om en av eleverna skulle ha haft provbetyget Väl godkänt, då rättningen är snällare än bedömningsanvisningarna föreskrev. Samma sak gäller den elev som fick MVG. På uppgift 7b på delprov C, visar eleven inte hur den kommer fram till sitt svar utan presenterar det direkt, vilket gav denne full poäng d.v.s. 1G/2VG samt ett α-tecken (markering för MVG-"poäng"). I bedömningsanvisningen står

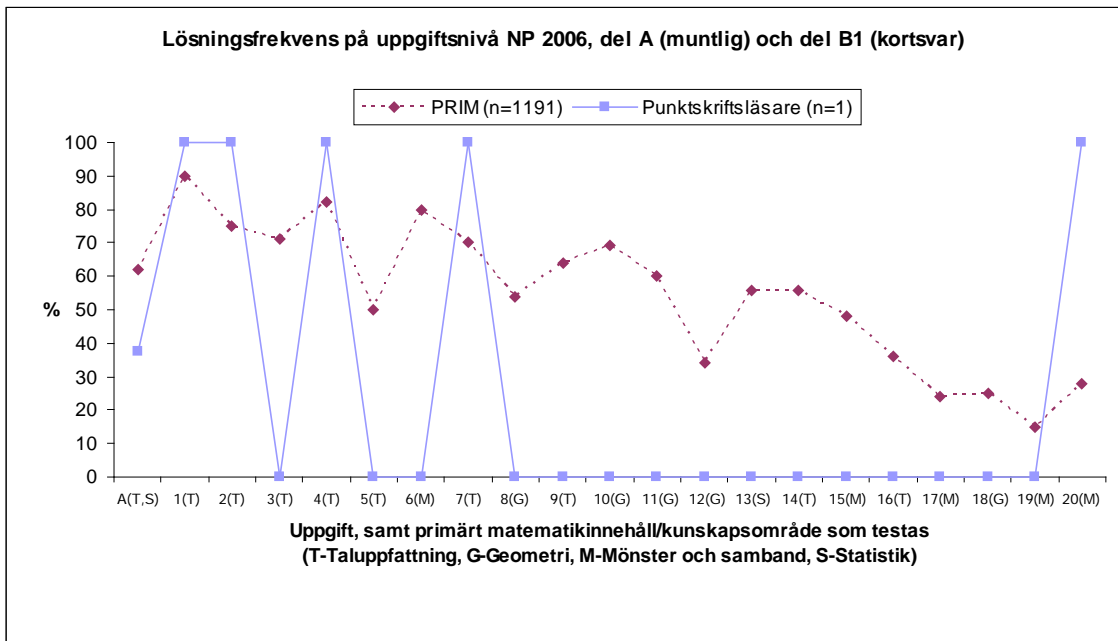
”motivera din slutsats med resonemang och beräkningar”. Elevlösningen saknar enheter och har mycket knapphändig redovisning, vilket enligt bedömningsanvisningarna borde ge 1G/1VG-poäng. För MVG (⌘) krävs ”stor säkerhet i beräkning av volym och användning av enheter”. Eleven skriver ”2 liter = 2000 cl (1 cl= 1cm hoppas jag)” (2 liter är 200 cl, min kommentar).



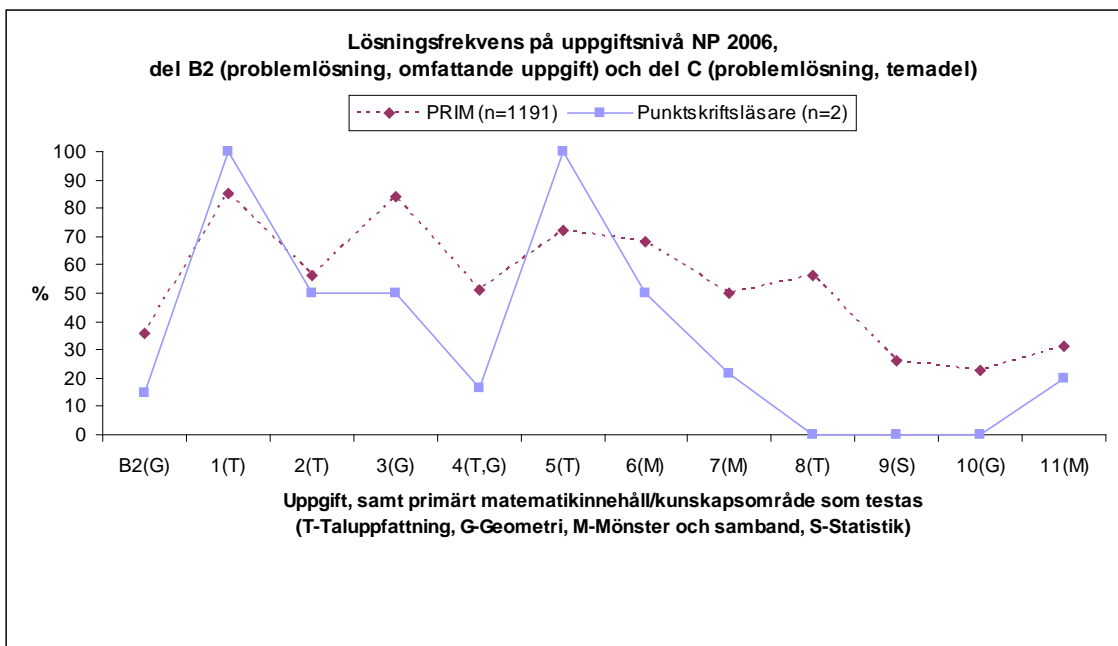
Figur 5. NP 2005, del A och B1



Figur 6. NP 2005, del B2 och C

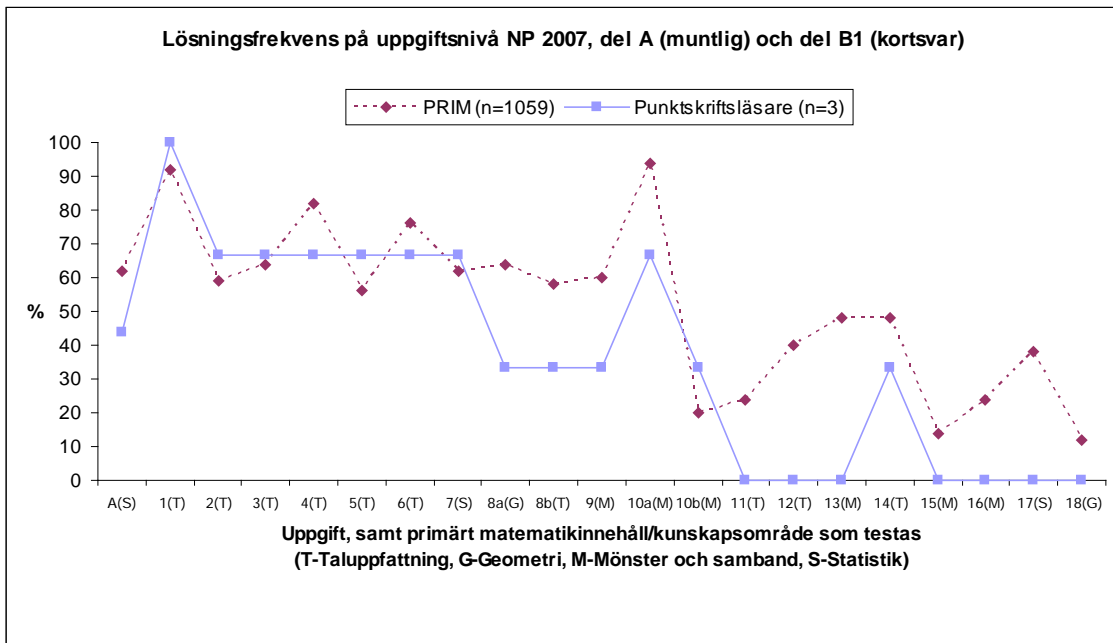


**Figur 7.** NP 2006, del A och B1.

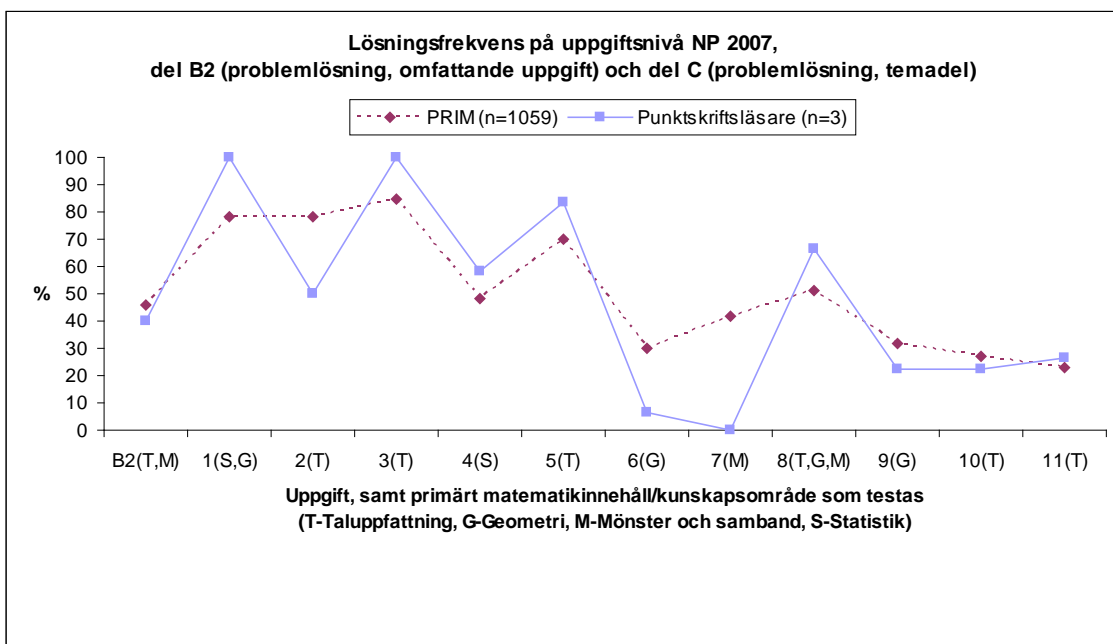


**Figur 8.** NP 2006, del B2 och C. Del B2 har endast lösningfrekvensen för en elev (n=1)

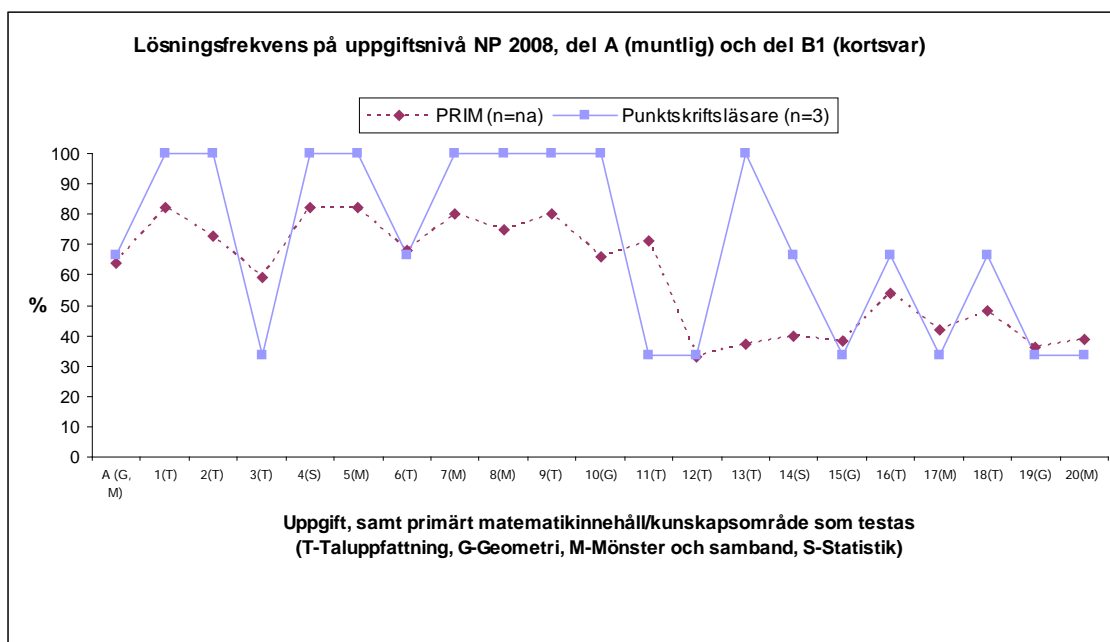




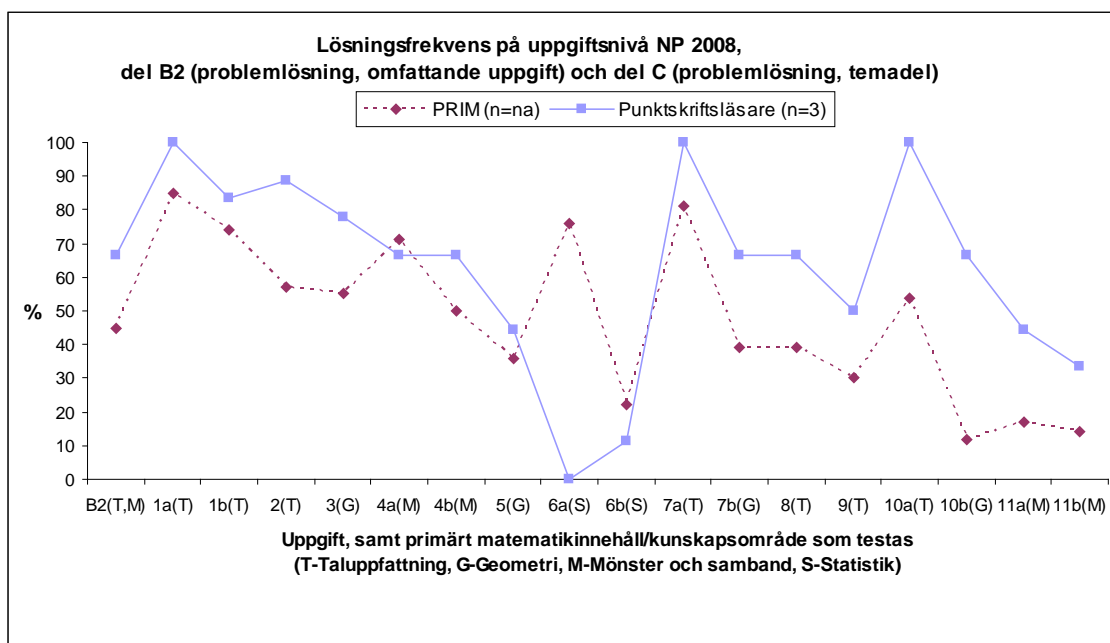
**Figur 9.** NP 2007, del A och B1. Del A har endast lösningfrekvens för 2 elever (n=2).



**Figur 10.** NP 2007, del B2 och C.



Figur 11. NP 2008, del A och B1.



Figur 12. NP 2008, del B2 och C.

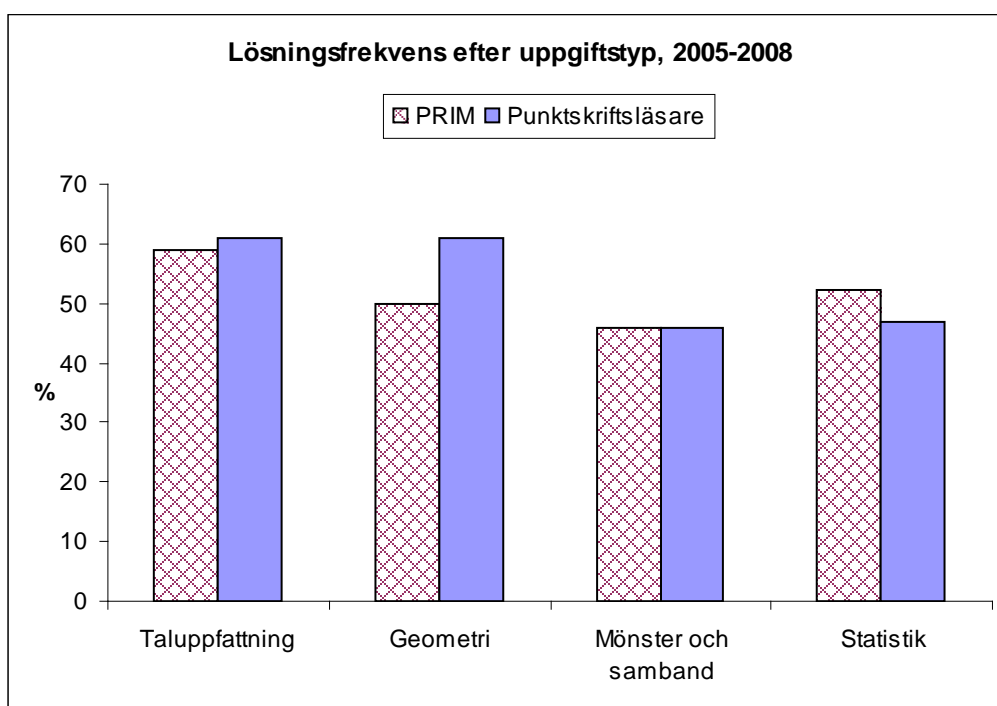
### Lösningfrekvens per uppgiftstyp, delprov och G/VG-uppgifter

Ser man till de uppgiftstyper som frågorna kategoriserats utifrån står sig punktskriftsläsare bra i jämförelse med de seende. Resultatet ser ungefär likadant ut även om nationella provet 2006 skulle räknas bort på grund av litet elevunderlag. Området geometri och taluppfattning är de områden som urvalsgruppen klarar bättre än övriga, 22 % respektive 3 % högre

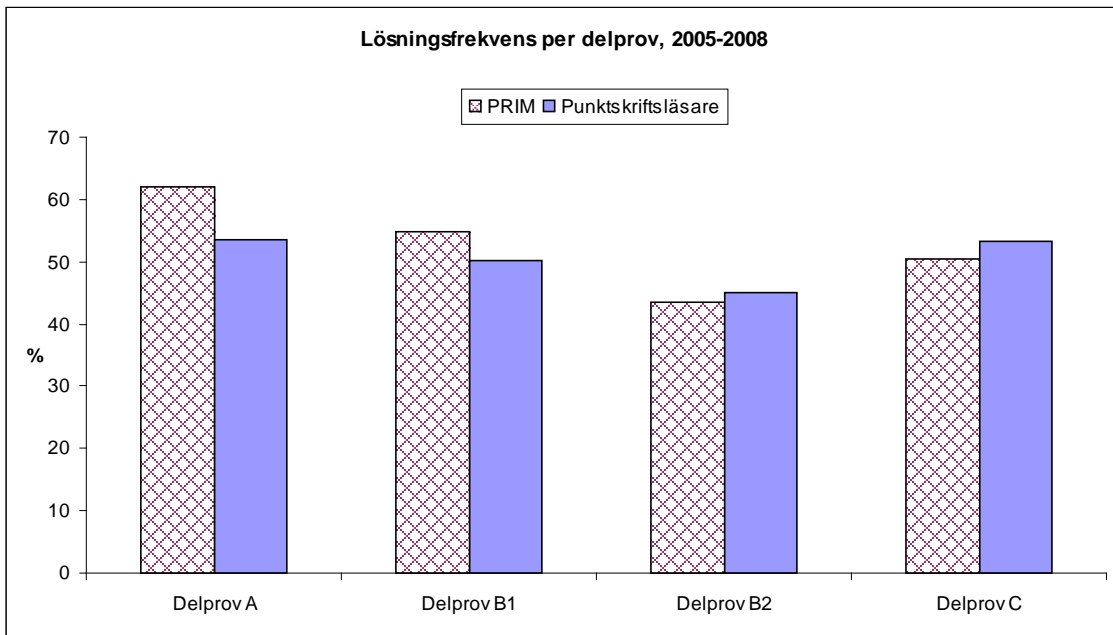
lösningssfrekvenser. Däremot hamnar statistikområdet på 10 % lägre lösningssfrekvens än för seende elever (figur 13).

Det delprov som punktskriftsläsarna klarar bäst jämfört med seende är C-provet, som är det prov som har en teamadel och prövar förmågan att lösa problem, reflektera och lämna fullständiga redovisningar. Här ligger lösningssfrekvensen i snitt 5,2 % över de seende eleverna. Delprov B2 är en mer omfattande uppgift av undersökande karaktär som kräver fullständiga redovisningar och här ligger lösningssfrekvensen 3,8 % över snittet för de seende eleverna. Sämst går det på den muntliga A-delen, där urvalsgruppen ligger på 13,5 % lägre lösningssfrekvens jämfört med seende. Även delprov B1, som består av cirka 20 uppgifter som endast kräver svar, har de punktskriftsläsande eleverna en lägre lösningssfrekvens (8,5 % sämre) än de seende (figur 14).

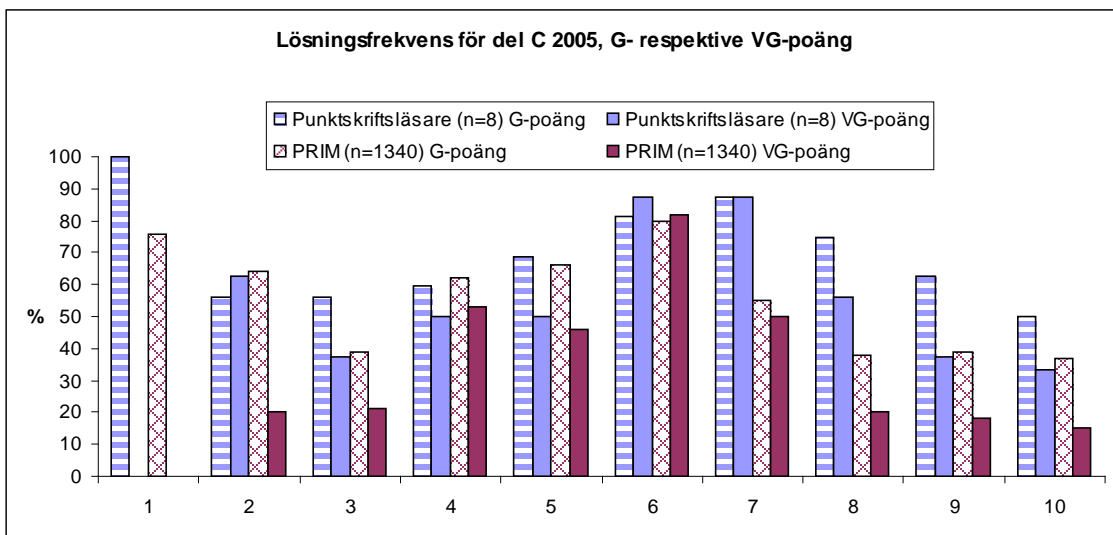
Analysen av hur punktskriftsläsarna klarar G- respektive VG-uppgifter på proven, är endast gjord på provet 2005 (figur 15), då detta hade högst deltagarantal. De ligger på en högre lösningssfrekvens på 8 av 10 G-uppgifter och 8 av 9 VG-uppgifter, jämfört med seende. Urvalsgruppen hade en lösningssfrekvens på 70 % på G-uppgifterna och 56 % på VG-uppgifterna, att jämföras med seendes 56 % respektive 36 %. Störst differens finns på VG-uppgifterna som bygger på medel- och medianvärde (statistik), bråk (taluppfattning), procent (taluppfattning) och geometri.



Figur 13. Lösningssfrekvenser efter uppgiftstyp, 2005-2008.



Figur 14. Lösningfrekvens per delprov, 2005-2008.



Figur 15. Lösningfrekvens delprov C 2005, uppdelat på G- respektive VG-poäng.

# Diskussion

## Metoddiskussion

För att söka svar på frågeställningarna till en studie kan olika metodval komma i fråga. Varje val av metod innebär ett ställningstagande av dess möjligheter och begränsningar att kunna besvara frågorna. I denna studie hade intervjuer med elever som gått ur grundskolan kunnat göras för att ta reda på hur de själva ser på sin måluppnåelsen inom matematikämnet, och även sätta detta i relation till övriga teoretiska skolämnena. Risken med datainsamling av denna typ är att det blir subjektiv data, som inte alltid överrensstämmer med verkligheten. Frågeställningen om vilka kunskapsområden som skiljer mot seende blir även den individens subjektiva upplevelse. Genom att vända sig till lärarna ökar troligtvis sannolikheten att få en mer korrekt bild av vilka områden som skiljer gravt synskadade från seende elever, eftersom läraren har fokus på alla klassens elever. Fortfarande kvarstår dock den subjektiva upplevelsen hos läraren, samt att klassens övriga elevers matematikkunskaper inte nödvändigtvis är representativa för alla seende. Eftersom detta arbete har en relativ kort period av datainsamling är det dessutom tveksamt om intervjuer i den mängd som varit nödvändig skulle hinnas med. Före intervjuer med elever eller lärare krävs dessutom samtycke (Vetenskapsrådet, 2002), vilket också fördröjer starten av datainsamlingen. Av alla ovan nämnda anledningar valdes intervjuer och enkäter bort som metod.

Objektiv data som kan komma i fråga i aktuell studie är elevernas slutbetyg. Betygen ska sättas av undervisande ämneslärare utifrån de målrelaterade betygskriterier som finns för varje ämne. Insamling av en elevs slutbetyg är därför ett tydligt mått på måluppfyllelsen för de olika ämnena. Betyget säger däremot inget om hur urvalsgruppen klarar de olika matematiska områdena. De nationella proven är de enda prov som är samma för alla elever i landet, och innebär därför en möjlighet till jämförelse av elevlösningar på uppgiftsnivå, för att söka likheter och skillnader på individ- eller gruppnivå. Att däremot enbart titta på de nationella proven går inte då dessa inte mäter alla de olika betygsgrundande målen, utan måste kompletteras med andra bedömningar. Både slutbetyg och nationella provens lösningar på individnivå är offentlig handling, och kan därför efterfrågas på elevens skola, utan krav på samtycke från individen. Detta underlättar datainsamlingen, som annars riskerar att få ett stort externt bortfall. Begränsningen med datainsamling som endast bygger på arkiverade dokument, är att det blir svårt att komplettera vid eventuella frågetecken. Lärare och elev, som förutom att de kan vara svåra att få tag på flera år efter provet, kommer troligtvis inte ihåg detaljer kring en viss uppgift som skulle behöva kompletteras eller om speciella omständigheter fanns kring provgenomförande eller betygssättningen. För att undvika detta problem skulle eleverna kunna observeras när provtillfällena genomförs, som ett komplement till insamlade provlösningar. Då de nationella proven genomförs samtidigt i hela landet, är detta dock inte möjligt att genomföra utan att ha ett stort antal observatörer inkopplade. En kompromiss vore att kontakta skolan direkt efter det att proven genomförts för att ta reda på hur proven gick till, men detta ryms inte inom tidsramen för denna studie. Studien skulle då endast kunna bygga på ett läsårs nationella prov, då insamling av tidigare års prov med samma insamlingsmetod inte vore möjlig.

Diagnos och synstatus kan påverka en gravt synskadad individs matematikkunskaper. I denna studie har avvägningen gjorts att inte studera detta, då denna information kräver tillgång till medicinska journaler eller kontakt med respektive elevs hem. En sådan datainsamling kräver medgivande om medverkan, vilken bör ske skriftligt och skulle medföra en rejäl fördröjning av datainsamlingen. Dessutom har bedömningen gjorts att urvalsgruppen är för liten för att några slutsatser skulle vara möjliga att dra utifrån synstatus eller diagnos.

Genom mina metodval anser jag mig ha kunnat mäta det som jag avsåg att mäta utifrån syfte och frågeställningar. Det hade varit önskvärt att mer ingående analysera elevernas uträkningar kvalitativt, men inom ramen för detta arbete var detta inte möjligt att hinna genomföra.

## Resultatdiskussion

Att analysera ett delprovs enskilda uppgifter med lösningsfrekvenser för ett fåtal individer, som jag har i min urvalsgrupp, och jämföra dessa med en mycket större seende grupp riskerar att slå snett beroende på varje enskild individs svar. Min erfarenhet vid möten med elever och deras lärare är att varje elevsituation är mycket unik och förutsättningarna mycket olika, och resultaten måste därför ses utifrån detta. Det gäller såväl individuella förutsättningar, som organisatoriska med stöd, resurser, utbildad personal och material (Ostad, 1989). Alla dessa delar spelar in på hur väl en individ lyckas inom matematikämnet.

### Sammanfattning av resultaten i relation till studiens syfte

Syftet med denna studie var att ta reda på hur de gravt synskadade eleverna klarar matematiken i grundskolans senare del. Hur klarar de gravt synskadade eleverna målen i matematik i årskurs nio? Hur ser deras betyg ut i matematik i relation till övriga teoretiska skolämnena? Inom vilka matematiska områden skiljer sig kunskaperna åt i jämförelse med seende elever?

Urvalsgruppen på 21 punktskriftsläsare klarar målen i matematikämnet bra, bättre än snittet för de seende eleverna. Alla får slutbetyg i ämnet och detta ligger snittmässigt på samma nivå som för övriga teoretiska skolämnena. På nationella proven går det bäst inom områdena taluppfattning och geometri, medan gruppen har svårare för statistikuppgifterna. När det gäller att utvärderas muntligt klarar sig urvalsgruppen sämre än seende på det nationella provet, där även delen som endast krävde svar löstes i lägre grad än för seende. Bättre gick det på de två delar som krävde fullständiga lösningar och motiveringar.

### Studiens resultat ställd mot tidigare forskning och studier

Skolverkets arbetsrapport (Heiling, 1994) hade stora brister gällande extern och internt bortfall, men de data som framkommer pekar på att synskadade klarade sig strax under eller lika bra som medeleven. Min studie visar att punktskriftsläsarna ligger en bra bit över medel. Denna skillnad mellan studierna går inte att analysera eftersom bortfallet var så stort i Skolverkets studie.

Den försenade utveckling inom matematik bland gravt synskadade barn som eventuellt förekommer märks inget av i min studie, vilket går i linje med annan forskning (Hatwell, 1966;

Gottesman, 1973, refererade i Ostad, 1989). Taluppfattningen, som i många fall är bristfällig hos yngre blinda barn (Ahlberg & Csocsán, 1994; Klingenberg, 1998), är på de nationella proven lite över medel för svenska elever och indikerar därmed inga problem.

På den muntliga provdelen (A) uppvisar urvalsgruppen en klart sämre lösningsfrekvens än övriga elever. En anledning kan ligga i Ahlberg & Csocsáns (1994) förklaring att en god verbal förmåga hos blinda inte automatisk betyder att de har förståelse för ett specifikt fenomen eller begrepp. Det är även min erfarenhet vid möten med en del punktskriftsläsande elever. De kan återberätta eller översätta ett begrepp ordagrant, men har svårare att applicera kunskapen eller att förklara begreppet på annat sätt. Detta är inget konstigt, då en anledning är att den modell av världen de måste skapa ofta består av för dem lösryckta fragment (Satin & Simmons, 1997, refererad i Ostad, 1989). Här måste vi som pedagoger hjälpa eleven genom att bli medvetna om denna problematik, och inte bara acceptera första bästa förklaring eleven ger utan arbeta med begreppen ur flera aspekter. Hur vanligt är det inte att vi som svar på frågan vad area är, får höra ”längden gånger bredden”? Rita istället en amöbaliknande figur på ritmuffen och be eleven beräkna dess area. Hur gör han då? Här prövas begreppsbyggnad på ett annat sätt, och ökar därmed sannolikheten till förståelse. Foster (1977, refererad i Ostad 1989) visar att blindas bilder ofta är reproduktioner vilket kan ge svårigheter med okända processer. En dialog kan uppstå där eleven säger att det inte går att beräkna någon area eftersom figuren inte är cirkulär, rektangulär eller triangelformad, vilka är de enda sätt eleven anser att former kan ha för att vara möjliga att beräkna arean av. Min misstanke, som även delvis bekräftas under de kurser jag har för lärare, är att mycket av undervisningen innebär bokräkning, där begreppsförklaringar av den icke seende endast är återupprepning av bokens förklaring. Jag är av uppfattningen att alldeles för få lärare arbetar med muntlig matematik, vilket ska bedömas enligt kursplanen. Då menar jag muntlig kommunikation med andra elever, där eleven även ska följa och lyssna till andras argument och förklaringar. Om det enda tillfället när detta görs är vid nationella proven, så förstår jag att det blir svårigheter för den synskadade. I Danmark klarar synskadade det muntliga området bäst (Nørgaard, 2007), vilket gör det spännande att undersöka närmare. Testas eleverna på samma sätt som i Sverige?

Arbetar klassen regelbundet och varierat med matematiska begrepp - muntligt, skriftligt och konkret, ökar möjligheterna till förståelse för alla elever. Av redovisningarna som punktskriftsläsarna ger i sina provsvar framgår att många har svårt med stavningen, när det gäller matematiska begrepp och vanliga ord. Det är inte slarvfel när ”productt” återkommande skrivs på samma sätt. Begrepp och ord som nämns i frågan stavar eleven fel på i sitt svar: ”rätbloken”, ”prosent”, ”ineholler”, ”senkts”. Stavfelen gäller även elever med betyget Mycket väl godkänt i svenska och matematik. Detta är mest ett konstaterande från min sida, men får mig att undra hur ofta eleverna får möta begreppen. Genom att ha ett korrekt och enhetligt symbol- och begreppsspråk har vi möjlighet att kommunicera med varandra och bli förstådda. En elev skriver i sina beräkningar konsekvent ”ggr” istället för den matematiska symbolen ”\*” som är vedertagen som multiplikationstecken vid användandet av dator. Har denna elev inte fått lära sig detta? Skulle läraren acceptera att en seende elev skriver så?

Att statistikuppgifterna har lägst lösningsfrekvens jämfört med seende, stämmer bra med Cahills studie (1996) där bland annat tabeller och grafer ansågs som svåraste uppgiftstyperna för

synskadade och blinda. Samtidigt är statistikfrågorna minst frekvent förekommande i de nationella proven, varför resultatet blir kraftigt påverkat av enskilda elevers svar.

Geometri brukar anses som ett svårt område för synskadade och blinda elever, men de geometriklassade uppgifterna i nationella proven löstes klart bäst jämfört med PRIM-eleverna. Hur kan det då komma sig att resultatet är så bra? En anledning kan vara att kategoriseringen av nationella provets uppgifter är ganska snäv. Detta innebär att geometriområdet innefattar så väl avläsning av geometriska figurer som mätning och rumsuppfattning. Men ser man till endast geometriska figurer och areaberäkning klarar urvalsgruppen ändå dessa uppgifter bättre än övriga elever. Ibland ställer jag mig frågan för vem i klassrummet geometri för synskadade är svårt, för eleven eller för läraren som har svårt att veta hur denne ska undervisa? Är det den sistnämnde, får även den förstnämnde problem!

### **Likvärdig bedömning?**

Undervisande ämneslärare är den som sätter elevens betyg i ämnet, vilket innebär stor makt och ansvar samt ställer stora krav på kunskap om hur och vad som ska bedömas och betygsättas. Att göra en bedömning av elevens kunskaper innebär en rad tolkningar (Olofsson, 2006), vilket samtidigt innebär en risk för en icke likvärdig bedömning av elever. För att minimera detta finns nationella proven, vars ena syfte är att få till en så likvärdig bedömning och betygsättning som möjligt (Naeslund, 2004). Det läraren tolkar utifrån är kursplaner, nationella provens bedömningsanvisningar, elevlösningar och uppgifter. Till detta kommer också lärarens tidigare erfarenheter (Olofsson, 2006). Just på den sista punkten infaller en svårighet för de flesta lärare som undervisar en gravt synskadad elev, då tidigare erfarenheter av denna elevkategori saknas. Samtidigt har läraren hört talas om undantagsbestämmelsen (Grundskoleförordningen 7 kap. 8 §), och ofta får jag frågan om vilka betygsriterier eller moment läraren kan låta eleven hoppa över inom matematiken. Min erfarenhet är att denna paragraf utnyttjas lite väl lätt av vissa lärare. Ibland av "snällhet" (Engström, 2002) och ibland eftersom vissa lärare gör målen relativa för funktionshindergruppen (Skolverket, 1993) – "duktig för att vara en som inte ser". Det stora problemet inträffar när läraren gör egna tolkningar av uppgiftskrav, och bedömer efter eget tyckande i de nationella proven. I min studie såg jag en tendens att lärarna rättar och poängbedömer efter eget tyckande istället för efter de anvisningar som finns, och ger därmed punktskriftsläsaren högre poäng och provbetyg. I vilken grad detta förekommer för övriga elevgruppen vet jag inte, eftersom jag bara haft tillgång till provsvaren för urvalsgruppen. Risken för olika poängsättning ökar när bedömningsanvisningarna är otydliga (Lindström, 1998; Boesen, 2004). Detta stämmer med de nationella proven som ingår i denna studie där flest, enligt mig, felaktiga rättningar gjorts på provdelarna som ger många poäng samt kräver redovisningar. Detta kan förklara den lägre lösningsfrekvensen på kortsvarsdelen (B1) för urvalsgruppen, där möjligheten till tolkning inte är möjlig i samma utsträckning då endast ett svar krävs. På delprov B2 samt C, som kräver tydliga motiveringar och redovisningar, hade i flera fall mycket knapphändiga lösningar av eleverna, men tilldelades ändå poäng högre än vad som angivits i bedömningsanvisningarna för provet.

I flera fall gjordes prov eller delar av prov muntligt. I vissa fall finns inget dokumenterat medan det i andra fall finns anteckningar gjorda av seende person. Denna möjlighet till muntligt prov kan ges eleven, men kräver också ett professionellt förhållningssätt av läraren under genomförandet, som annars riskerar att ge för mycket hjälp eller tolka fram kunskap som inte



uttrycks av eleven. Jag har fått indikationer från elever som gjort de nationella proven i matematik att den hjälp man får vid provsituationen kan se mycket olika ut för punktskriftsläsande elever. Det en elev får hjälp med, säger en annan elevs lärare nej till. Detta riskerar att äventyra likheten i bedömning och därmed betygen. Även om dessa nationella prov inte är den enda bedömningen för kommande slutbetyg, så är det mycket sällan ett slutbetyg blir lägre än provbetyget på nationella provet, och de flesta lärare lägger stor vikt vid provbetyget.

Tittar man på de fyra elever som fått Mycket väl godkänt i slutbetyg i matematik hade två gjort nationella proven muntligt och alla fyra hade valt bort språkval. Genom att inte läsa ett extra språk, hade de möjlighet att lägga mer tid på övriga skolämnen, vilket nästan är en nödvändighet för de flesta gravt synskadade för att ha en rimlig möjlighet att hinna med studierna.

## Studiens styrkor och svagheter

Hur sanna och pålitliga är mina resultat? Svagheten är den lilla grupp resultaten bygger på, vilket begränsar möjligheten till generaliserbarhet. Samtidigt är denna studies hårda urvalskriterier en styrka, då resultatet kommer från en liten men tydligt definierad grupp, vilket Heiling (1994) anser krävs för denna typ av undersökningsgrupp. Även i en tydligt avgränsad grupp anses dock gravt synskadade vara en mycket heterogen grupp (Heiling, 1994; Ahlberg & Csocsán, 1994; Ostad, 1989; Klingenberg, 1998). Alla elever, med ett undantag, som motsvarade urvalskriterierna finns med i studien, vilket gör det externa bortfallet lågt. Däremot förekommer internt bortfall, med vissa provdelar som inte inkommit. Detta bortfall är dock, med undantag för vårterminen 2006, jämnt spridat över de olika proven samt provdelar, vilket minskar risken för inverkan. De elever vars resultat inte inkommit representerar en variation av betygsnivåer, vilket även det talar för en mindre påverkan av bortfallet.

Generaliserbarhet är enligt mig inte möjlig att uppnå utan att ha ett större material att utgå från, något som tyvärr är svårt att få till. Skolorna behöver inte arkivera elevens prov i mer än fem år varför en större studie med flera nationella prov blir svår att genomföra utan risk för stort externt bortfall. Dessutom förutsätter man att inga yttre omständigheter förändras, som kan påverka resultaten över åren, exempelvis genom ändrade regler för extra resurser eller förändringar av provförutsättningar. I de fall resultaten bygger på siffror är noggrannheten i mätningen hög eftersom de bygger på nationella provresultat och betyg, där läraren förväntas mäta mot uppsatta kriterier och bedömningsmallar. Studier visar dock att lärare gör olika bedömningar av samma uppgifter (Lindström, 1998; Boesen, 2004) samt påverkas av andra faktorer som påverkar bedömningen (Engström, 2002; Meier et al, 2006).

## Förslag till vidare studier

En av de mer angelägna delarna att gå vidare med är hur nationella proven för målgruppen genomförs. Sker ytterligare anpassningar och hjälp utöver de som gjorts gällande provuppgifterna? I vilken omfattning sker muntliga prov och hur går dessa till? Dessa frågor är viktiga att få svar på ur rättviseperspektiv, och för att veta att de resultat som samlas in genom studier som denna går att lita på.

I vilken grad och i vilka fall använder sig matematiklärarna av undantagsbestämmelsen? Varför används den? Ihop med detta borde även studier göras av hur matematiklärarna ser på sin roll och kompetens gällande undervisningen av gravt synskadad elev, eftersom jag tror de hänger nära samman. En överhängande risk, som jag ser tecken på i mina möten med elever och lärare i de senare åren av grundskolan, är att assistenten är den som ”undervisar” eleven mest. Detta kan ha sina orsaker i att assistenten följt eleven från tidigare årskurser och därför är väl insatt i hur undervisningen i matematik går till. Och matematiklärarna har allt oftare under våra kurser suckat över hur svårt det är att få nedsatt tid för att hinna sätta sig in i och undervisa eleven på ett så optimalt sätt som möjligt. Risken är då stor att undervisningen får skötas av en person utan pedagogisk utbildning i matematik, eller att läraren ”släpper igenom” eleven med lägre krav (Engström, 2002; Rapp & Rapp, 1992). Eller är det helt enkelt så att resurserna används på fel sätt? Är det så att vi ska kräva att ytterligare en matematiklärare, i stället för assistent, är inne i klassrummet de gånger eleven har matematikundervisning? Ifrågasätta och omfördela resurserna!?

## Slutord

För mig har denna studie varit mycket värdefull och givande. Jag har fått möjligheten att tränga in i ett område där tidigare forskning och studier är mycket begränsad. Detta har givit mig en större kunskap om hur punktskriftsläsande elever i Sverige klarar matematikämnet i grundskolans senare del. En del av resultaten går i linje med tidigare studier, medan andra pekar i ny riktning. Samtidigt har den nyvunna kunskapen fått mig att ställa nya frågor att vilja undersöka vidare, vilket känns sporrande. I mitt arbete har jag också insett komplexitet när det gäller bedömningsaspekten, d.v.s. likvärdigheten i den bedömningen läraren gör av eleverna.

Min avslutande mening i detta arbete får bli att svara på frågan i rubriken: Är kunskapen att räkna med?

Svaret är ja.

# Referenslista

- Ahlberg, A. & Csocsán, E. (1994). *Grasping numerosity among blind children*. Report 1994:04. Mölndal: Department of Education and Educational Research, Göteborg university.
- Ahlberg, A. & Csocsán, E. (1999). How children who are blind experience numbers. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 93 (9), 549-560.
- Aldener, A. et al. (2002). *Att undervisa punktskriftsläsande elever i matematik*. Umeå: Specialpedagogiska institutet.
- Boesen, J. (2004). *Bedömarreliabilitet: med fokus på aspektbedömningen i det nationella B-kursprovet i matematik våren 2002*. Umeå: Enheten för pedagogiska mätningar, Umeå universitet.
- Cahill, C. & Linehan, C. (1996). Blind and partially sighted students' access to mathematics and computer technology in Ireland and Belgium. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90 (2), 105-114.
- Csocsán, E., Klingenberg, O., Koskinen, K. & Sjöstedt, S. (2002). *Matematik med andra ögon: en elev med grav synskada i klassen; lärarhandledning i matematik*. Esbo: Schildts.
- Engström, A. (2003). *Specialpedagogiska frågeställningar i matematik: en introduktion*. Ny, omarb. uppl. Örebro: Pedagogiska institutionen, Örebro universitet.
- Heiling, K. (1994). *Standardprov i matematik: Ett fungerande instrument för att mäta synskadade, hörselskadade och döva elevers kunskapsnivå?* PM 1994-03-21, Dnr 93:764. Stockholm: Skolverket.
- Kjellström, K. & Pettersson, A. (2005). Matematiken i den nationella utvärderingen. *Nämnamn*. 2005 (1), 2-7. Göteborg: NCM.
- Klingenberg, O. (1998). *Blinde barn og tall, en fenomenografisk studie av talloppfatninger hos blinde skolebarn*. Trondheim: Pedagogisk institutt. Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet.
- Klingenberg, O. (2008). Tilrettelegging av nasjonale prøver for elever som bruker punktskrift i opplæringen. *Tangenten*. 2008 (1). Bergen: Caspar Forlag AS.
- Larssen, T. (2008). *Eksamener og prøver i matematikk – tilrettelegging for elever som er blinde og svaksynte, i grunnskole og videregående opplæring*. [doc] Huseby kompetansesenter. Nedladdad från:  
[http://www.statped.no/nyupload/Moduler/Statped/Enheter/Huseby/Dokumenter%20Huseby/Eksamen\\_prover\\_matematikk\\_grsk\\_vgo.doc](http://www.statped.no/nyupload/Moduler/Statped/Enheter/Huseby/Dokumenter%20Huseby/Eksamen_prover_matematikk_grsk_vgo.doc) [tillgänglig 30 november 2008].
- Lindström, J.-O. (1998). *Rättvis rättning i nationella prov*. Umeå: Enheten för pedagogiska mätningar, Umeå universitet.
- Lundgren, G., Rivera, T. & Westman, G. (red.) (2007). *Synguiden skola: en vägledning för dig som möter elever med synskada i utbildning*. Umeå: Specialpedagogiska institutet.
- Meier, S., Rich, B. & Cady J.A. (2006). Teachers' use of rubrics to score non-traditional tasks: factors related to discrepancies in scoring. *Assessment in Education*, 13 (1), 69-95.

- Naeslund, L. (2004). *Prövostenar i praktiken. Grundskolans nationella provsystem i ljuset av användarens synpunkter*. Stockholm: Skolverket.
- Nørgaard, H. (2007). *Blinde og svaksynedes elevers resultater i afgangsprøver i 9. og 10. klasse*. [pdf] . Synscentralen Vordingborg. Nedladdad från: <http://www.synscentralen.dk/Artikler/Pjecer/afgang07.pdf> [tillgänglig 30 november 2008].
- Olofsson, G. (2006). *Likvärdig bedömning?-en studie av lärares bedömning av elevarbeten på ett nationellt prov i matematik kurs A*. Stockholm: Erlanders AB.
- Ostad, S.A. (1982). *Lærveiledning til Matematikk når barnet ikke ser. Begynneropplæringen*. Larvik: Tiden Norsk Forlag.
- Ostad, S.A. (1989). *Mathematics through the fingertips. Basic mathematics for the blind pupil: Development and empirical testing of tactile representations*. Oslo: Department of Special Needs Education, University of Oslo.
- Rapp, D. & Rapp, A. (1992). A Survey of the Current Status of Visually Impaired Students in Secondary Mathematics. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 86 (2), 115-117.
- Rönnbäck, A. (2003). *Lärandemiljön i skolan för den yngre punktskriftsläsande eleven*. Magisteruppsats nr 30. Stockholm: Lärarhögskolan i Stockholm.
- Skolverket (1993). *Skolsituationen för elever med fysiska handikapp: en undersökning i åtta kommuner*. Rapport nr 38. Stockholm: Liber.
- Skolverket (2004). *Allmänna råd och kommentarer: Likvärdig bedömning och betygsättning*. Stockholm: Ljungbergs tryckeri.
- Skolverket (2005a). *Bedömningsanvisningar: ämnesprov i matematik skolår 9 2005*. Stockholm: PRIM-gruppen.
- Skolverket (2005b) *Provsekretess och arkivering. Frågor och svar*. [hemsida]. (uppdaterad 18 april 2005). Tillgänglig: <http://www.skolverket.se/sb/d/299> [30 november 2008].
- Skolverket (2006a). *Bedömningsanvisningar: ämnesprov i matematik skolår 9 2006*. [pdf] Stockholm: PRIM-gruppen. Nedladdad: [http://www.prim.su.se/matematik/tidigare\\_9.html](http://www.prim.su.se/matematik/tidigare_9.html) [30 november 2008].
- Skolverket (2006b). *Undantagsbestämmelsen*. [hemsida]. (uppdaterad 27 oktober 2006). Tillgänglig: <http://www.skolverket.se/sb/d/1475> [30 november 2008].
- Skolverket (2007a). *Bedömningsanvisningar: ämnesprov i matematik skolår 9 2007*. [pdf] Stockholm: PRIM-gruppen. Nedladdad: [http://www.prim.su.se/matematik/tidigare\\_9.html](http://www.prim.su.se/matematik/tidigare_9.html) [30 november 2008].
- Skolverket (2007b). *Ämnesprovet 2007 i grundskolans årskurs 9. En resultatredovisning*. [pdf] Tillgänglig: <http://www.skolverket.se> [30 november 2008].
- Skolverket (2008a). *Bedömningsanvisningar: ämnesprov i matematik skolår 9 2008*. [pdf] Stockholm: PRIM-gruppen. Nedladdad: [http://www.prim.su.se/matematik/tidigare\\_9.html](http://www.prim.su.se/matematik/tidigare_9.html) [30 november 2008].
- Skolverket (2008b). *Kursplanen i matematik*. [hemsida]. Tillgänglig: <http://www.skolverket.se/sb/d/577> [30 november 2008].

Vetenskapsrådet. (2002) *Forskningsetiska principer inom humanistiska-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

### **Lagar och förordningar:**

Grundskoleförordningen (1994:1194). Tillgänglig från Regeringskansliets rättsdatabaser: <http://62.95.69.15/> [30 november 2008].

Tryckfrihetsförordning (SFS 1949:105). Tillgänglig från Regeringskansliets rättsdatabaser: <http://62.95.69.15/> [30 november 2008].

### **Övrigt:**

Skolverkets webbdatabas SIRIS. Tillgänglig: <http://siris.skolverket.se/> [30 november 2008]

**Bilaga 1.** E-postutskick efter telefonsamtal med skolan. Till denna bifogades ett Worddokument  
(se bilaga 2)

Hej!

Här kommer en mer utförlig information kring studien jag berättade om vid vårt telefonsamtal.

Tacksam om jag kan få in uppgifterna så snart det bara är möjligt.

Vänliga hälsningar

Anders Sennerö

## Bilaga 2. Bifogat dokument till e-postutskick (förminskat)

Informationsbrev till skola/kommun om studien

Stockholm oktober 2008

Hej!

Jag arbetar som utbildare på Resurscenter syn, Specialpedagogiska skolmyndigheten. I mitt yrke kommer jag i kontakt med gravt synskadade elever och deras lärare när de av olika anledningar är i behov av råd och stöd kring pedagogiska frågor gällande synnedsättningar. Tidigare har jag arbetat som grundskollärare i matematik och naturvetenskapliga ämnen.

Som en del av min tjänst läser jag en magisterkurs, inriktning synpedagogik och synnedsättning, vid Stockholms universitet. Under denna utbildning har jag för avsikt att studera hur gravt synskadade (punktskriftsläsande) ungdomar uppnår målen i matematik, och försöka se vilka matematikområden de klarar bättre eller sämre än sina seende kamrater.

Vad jag vet har ingen studie av detta gjorts tidigare, vilket ger svårigheter att kunna möta och förekomma de eventuella svårigheter som denna elevgrupp kan ha.

För att få en så objektiv bild som möjligt vill jag samla in de nationella proven i matematik för skolår nio, med elevens fullständiga provsvar på alla delar. Dessutom vill jag titta på slutbetygen i samtliga ämnen för att se hur de uppnår målen i matematik jämfört med övriga ämnen. Både en enskild elevs betyg och svaren på nationella prov är offentlig handling, och en "begäran om att få avskrift eller kopia av allmän handling skall behandlas skyndsamt" (Tryckfrihetsförordningen, SFS 1949:105 Kap 2 13 §)

Gällande nationella provs uppgifter (inte elevsvaren) kan vissa av dessa vara sekretessbelagda under en period, då några uppgifter kan komma att återanvänds. Jag har undertecknat en sekretessförbindelse gentemot Skolverket, gällande de nationella proven. Detta eftersom jag har tillgång till dem långt innan provdatumen, för att ha möjlighet att titta på anpassningen för de gravt synskadade/blinda eleverna.

Materialet jag samlar in kommer att sammanställas så att ingen enskild elev går att peka ut (anonymitet). Syftet är som tidigare nämnts, att få en bild av hur elevgruppen klarar matematiken i grundskolans senare del, inte den enskilda eleven.

Det jag önskar få in från er är elevens:

- slutbetyg i alla skolämnena i år 9
- fullständiga provsvaren/lösningarna på alla delar av nationella provet i matematik år 9
- sammanställning av hela klassens resultat på respektive provdel i nationella provet i matematik år 9
- namn på elevens matematiklärare + mail/telefonnummer för ev. kompletteringsfrågor.

Eftersom undersökningsgruppen är så liten, är det viktigt att minimera bortfallet. Min förhoppning är därför att ni kan hjälpa mig med detta, så snart det bara är möjligt, för att hinna få med all data till dataanalysen. *Jag tar gärna emot de uppgifter som går snabbare att få fram, i väntan på resten.*

Jag önskar få detta skickat till min hemadress. Detta för att slippa att det inskickade materialet diarieförs i vår myndighet:

Anders Sennerö  
Katrinebergsvägen 153  
146 49 TULLINGE

Om du har några funderingar är du välkommen att kontakta mig:

Mail: [anders.sennero@spsm.se](mailto:anders.sennero@spsm.se) Telefon: 070-595 09 05

Med vänliga hälsningar Anders Sennerö

**Bilaga 3.** Nationella provet i matematik skolar 9 2008 Del B1 Uppg. 15 (svartskriftsprovet, i Textview-format samt den taktila reliefbilden)

15.



Hur stor är vinkeln  $v$ ? Svar: \_\_\_\_\_ (0/1)

Textview [9040\_Matematik Delprov B B1]

Arkiv Pärmor Flikar Redigera Visa Hjälp

1.Info. 2.Text 3.Läroanvisning 2.Text

Ämnesprov Matematik Delprov B B1

Sid 6.

14. Under en vecka läste Markus av följande temperaturer kl 13.00.

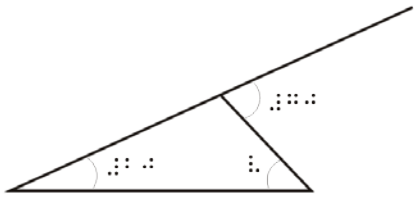
dag	temp	grader C
mån	-3	
tis	3	
ons	-2	
tors	4	
fre	-2	
lör	-3	
sön	-4	

Beräkna medeltemperaturen. Svar: \_\_\_ grader C (0/1)

15. Hur stor är vinkeln  $v$ ? Svar: \_\_\_\_\_ (0/1)  
Se reliefbild.

16. Hur stor del av rektangeln är skuggad? Markera ditt svar.  
 $\frac{1}{2}$   $\frac{3}{4}$   $\frac{2}{6}$   $\frac{3}{8}$   $\frac{2}{8}$   
(0/1)  
Se reliefbild.

17.  $a = 3$  och  $b = -2$   
Bestäm värdet av  $a(a + 2) + b$  Svar: \_\_\_\_\_ (0/1)











Stockholms universitet  
106 91 Stockholm  
Telefon: 08-16 20 00  
[www.su.se](http://www.su.se)



**Stockholms**  
universitet