GÖTEBORGS UNIVERSITET

Grundläggande taluppfattning i förskoleklass

Gunilla Andersson, Ylva Söderén

”Inriktning/specialisering/LAU370”

Handledare: Löwing, M.

Examinator: Bentley, P-O.

Rapportnummer: VT09-2611-067

GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Grundläggande taluppfattning i förskoleklass

Författare: Gunilla Andersson och Ylva Söderén

Termin och år: VT 2009

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Löwing, M.

Examinator: Bentley, P-O.

Rapportnummer: VT09-2611-067

Nyckelord: Grundläggande taluppfattning, förskoleklass, diagnos, diamant, individualisering

Syfte
Att kartlägga 30 barn i förskoleklass grundläggande taluppfattning. Detta för att kunna besvara vår huvudfrågeställning: *Har barnen i vår undersökningsgrupp i slutet av sitt år i förskoleklass tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera?* Undersökningen utförs i tre olika förskoleklasser. Vi kommer också att undersöka vad lärarna till de tre grupperna har för medvetenhet om barnen i respektive klass kunskaper inom grundläggande taluppfattning.

Metod
För att kartlägga barnens kunskaper har vi genomfört elevdiagnoser i tre olika förskoleklasser med totalt 30 barn. Vi har använt Diagnos AF (förberedande aritmetik) ur Diamantmaterialet från Skolverket. Vi har också genomfört kvalitativa semistrukturerade intervjuer med lärarna till de tre förskoleklasserna för att ta reda på vad dessa lärare har för medvetenhet om barnens kunskaper inom grundläggande taluppfattning.

Resultat
I vår studie har vi funnit att vår undersökningsgrupp har en god grundläggande taluppfattning. Vi menar att barnen har tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera. I studien har vi också funnit att lärarna har en god medvetenhet om barnens kunskaper trots att ingen av de tre använder någon form av diagnosmaterial.

Didaktiska konsekvenser
Då det framkommer i Lpo 94 att ”[u]ndervisningen skall anpassas till varje elevs förutsättningar och behov” är det relevant att veta vad eleverna har för förutsättningar och behov. Vår studie ger en övergripande bild av vad elever i en avgränsad grupp har för kunskaper samt belyser individuella nyanser. Kartläggningar som denna är av stor relevans för att planera och utforma verksamheten på såväl organisations- klass- och individnivå.

Förord

Vi har under arbetets gång stött på såväl motgångar som höjdpunkter men de tio gångna veckorna har varit en lärorik och spännande tid. Vi har varvat vårt arbete med att jobba tillsammans och enskilt och en frekvent e-postkontakt har förekommit.

Vi vill tacka våra nära och kära som stått ut oss, alla deltagande barn och lärare, vår handledare Madeleine Löwing vid institutionen för pedagogik och didaktik. Sist men inte minst vill vi tacka varandra för ett gott samarbete!

Borås 2009-05-26

Innehållsförteckning

Tabellförteckning ... 4
1. Bakgrund ... 5
2. Syfte och problemformulering ... 6
3. Litteraturgenomgång ... 7
3.1 Styrdokument och organisation ... 7
3.1.1 Lpfö 98 ... 7
3.1.2 Lpo 94 ... 7
3.1.3 Kursplan i matematik ... 8
3.1.4 Organisation av förskoleklass ... 8
3.2 Didaktisk ämnesteori ... 9
3.2.1 Gelman och Gallistels fem fundamentala principer ... 9
3.2.2 Grundläggande taluppfattning ... 11
3.2.3 Grundläggande taluppfattning ur ett vidgat perspektiv ... 12
3.2.4 Carpenter and Moser's addition strategies ... 13
3.2.5 Utvecklingsnivåer för hur talbegreppet förstås ... 14
3.2.6 Talskrivning ... 14
3.3 Grundläggande taluppfattning ur ett metodiskt perspektiv ... 15
3.4 Lärarens roll ... 15
3.4.1 Teachers Beliefs & Knowledge ... 16
3.4.2 Att undervisa i matematikämnet ... 16
3.4.3 Individualisering ... 16
3.5 Bedömning ... 17
3.5.1 Summativ och formativ bedömning ... 17
3.5.2 Diamant ... 18
4. Metod ... 19
4.1 Studiens design ... 19
4.1.1 Elevdiagnoser ... 19
4.1.2 Lärarintervjuer ... 20
4.2 Val av forskningslitteratur ... 21
4.3 Val och beskrivning av undersökningsgrupp ... 21
4.4 Beskrivning av undersökningsförfarande ... 21
4.5 Tolkningsgrunder ... 22
4.6 Redogörelse av analysmetod ... 22
4.7 Diskussion av studiens tillförlitlighet ... 23
4.7.1 Validitet och reliabilitet, elevdiagnoser ... 23
4.7.2 Validitet och reliabilitet, lärarintervjuer ... 23
4.7.3 Generaliserbarhet ... 24
4.8 Etiska överväganden ... 24
5. Resultat ... 25
5.1 Resultat Diagnos AF ... 25
5.1.1 Behärskar talraden ... 25
5.1.2 Förstår begreppet antal ... 26
5.1.3 Talens grannar och abstraktion ... 27

5.1.4 Additionsstrategier 27
5.1.5 Talskrivning 28
5.2 Resultat utifrån lärarintervjuer 28
5.2.1 Grupp 1 29
5.2.2 Grupp 2 30
5.2.3 Grupp 3 31
6. Diskussion 33
6.1 Summering av centrala delar av resultatet 33
6.2 Resultatet i relation till tidigare forskning 33
6.2.1 Hur kan den grundläggande taluppfattningen se ut i tre förskoleklasser? 33
6.2.2 Har barnen i undersökningsgruppen i slutet av sitt år i förskoleklass tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera? 35
6.2.3 Organisatoriskt dilemma 36
6.2.4 Vad har lärarna till de tre grupperna för medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning? 36
6.3 Förslag på vidare forskning 37
6.4 Didaktiska konsekvenser 38
6.5 Slutord 38
Referenser 39
Bilaga 1. Diagnos AF 42
Bilaga 2. Intervjufrågor till lärare 45
Bilaga 3. Brev för vårdnadshavares godkännande 46

Tabellförteckning

Tabell 1: Frekvenser över hur långt barn räknar……………………………………………26

Tabell 2: Lösningsfrekvenser för principen om godtycklig ordning…………………….27

Tabell 3: Frekvenser över additionsstrategier………………………………………………28

1. Bakgrund

I nationalencyklopedin beskrivs matematik som

> ”en abstrakt och generell vetenskap för problemlösning och metodutveckling. Definitionen kan kommenteras på följande sätt. Matematiken är abstrakt: den har frigjort sig från det konkreta ursprunget hos problemen, vilket är en förutsättning för att den skall kunna vara generell, dvs. tillämpbar i en mångfald situationer”
>
> (Nationalencyklopedin).

I ett av skolans viktigaste styrdokument, Lpo 94, framkommer att ”[s]kolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola […] behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet”. Samtidigt kommer allt fler larmrapporter om att svenska elever lämnar grundskolan med dåliga kunskaper i matematik. Såväl nationella som internationella studier visar en nedgående utveckling av svenska elevers matematikkunskaper. TIMSS är en internationell studie som jämför länders skolsystem vilken visar på att svenska elever i år 4 och år 8 presterar under genomsnittet. Sverige har deltagit i studien tre gånger: 1995, 2003 och 2007 och resultaten visar tydligt på att de svenska elevernas kunskaper haft en negativ utveckling allt sedan 1995. Mellan år 1995 och 2007 har andelen elever som inte når upp till den mest elementära kunskapsnivån ökat från fyra till tio procent i matematik (Skolverket, 2008).

Skolverket påpekar i sin publikation *Baskunnande i matematik* (2003) att:

> Matematik är ett av skolans viktigaste ämnen. Bristande tilltro och kunskaper påtalas ständigt både nationellt och internationellt som orsaker till stängda utbildningsvägar för våra unga och sämre möjligheter till fortsatt kompetensutveckling och reell demokrati (s.10).

För att kunna tillägna sig skolans matematikundervisning är det viktigt att ha goda grunder inom ämnet, en grundläggande taluppfattning. Det råder i dag stor enighet hos forskarna om vikten av en god grundläggande taluppfattning. McIntoch (2009) menar att ”[b]land skolans viktigaste uppgifter är att se till att alla elever utvecklar god taluppfattning” (s.2). Forskning visar att barn har förmågan att lära sig grundläggande matematik i tidiga åldrar, betydligt tidigare än vad man förut trott och att förståelse för talbegreppet behöver byggas upp under en längre tid. Barn som inte har dessa grunder får ofta problem i sin fortsatta matematikutvecklig och elevers matematiksvårigheter kan härledas till brister i den grundläggande taluppfattningen (Ahlberg, 2001;Malmer, 2002). Löwing (2008) beskriver en bra taluppfattning som ”[e]n förutsättning för att elever skall lära sig matematik” (s.39).

I Skolverkets material Diamant talar man om skolstarten:

> När eleverna börjar skolan har de mycket olika erfarenhet av matematik. Vissa av dem kan redan talens namn och ordning upp till 20 och kan dessutom räkna 10-20 föremål. Andra har ännu inte ”knäckt räknekoden”. Såväl forskning som beprövad erfarenhet visar att elever i den senare gruppen riskerar att få svårigheter med matematik under resten av sin skoltid
>
> (Diamant, www.skolverket.se, 2009 s.3).

När barn börjar skolan möter de den formella matematiken och det är dags att börja addera och subtrahera, det är då viktigt att de tillägnat sig förkunskaper inför detta. Med grund i detta är det av yttersta relevans att hjälpa eleverna få dessa förutsättningar för att undvika att de hamnar i matematiksvårigheter och hålla dörrarna öppna för fortsatt utbildning.

2. Syfte och problemformulering

Att kartlägga 30 barn i förskoleklass grundläggande taluppfattning. Detta för att kunna besvara vår huvudfrågeställning: *Har barnen i vår undersökningsgrupp i slutet av sitt år i förskoleklass tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera?* Undersökningen utförs i tre olika förskoleklasser.

Vi kommer också att undersöka vad lärarna till de tre grupperna har för medvetenhet om barnen i respektive klass kunskaper inom grundläggande taluppfattning. För att uppnå vårt syfte har vi valt följande frågeställningar:

- Hur kan den grundläggande taluppfattningen se ut i tre förskoleklasser?
- Har barnen i undersökningsgruppen i slutet av sitt år i förskoleklassen tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera?
- Vad har lärarna till de tre grupperna för medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning?

3. Litteraturgenomgång

Nedan kommer vi att beskriva det nuvarande kunskapsläget inom det aktuella ämnet. Vi tar avstamp i vad de aktuella styrdokumenten säger om vårt ämne för att sedan beskriva förskoleklassens organisation. Därefter följer en redogörelse för den didaktiska ämnesteorin inom matematikämnet och en beskrivning av olika aspekter av taluppfattning och sedan beskriver vi barns räknestrategier. Efter det kommer ett kort avsnitt om metodiken, lärarens roll, individualisering och bedömning.

3.1 Styrdokument och organisation

Som lärare måste man följa de styrdokument som verksamheten vilar på. Styrdokumenten består bl.a. av Lpfö 98 (Läroplan för förskolan), Lpo 94 (Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet). Vidare finns kursplaner för de olika ämnena, relevant för studien är kursplan i matematik. Vi kommer nedan att presentera vad som står skrivet om grundläggande taluppfattning i dessa styrdokument och sedan beskriva förskoleklassen som skolform.

3.1.1 Lpfö 98

I dagens samhälle går nästan alla barn i förskolan då deras vårdnadshavare arbetar, även de barn vars vårdnadshavare inte arbetar har rätt till plats i förskola omfattande 15 timmar/ vecka. Förskolan har liksom det obligatoriska skolväsendet och förskoleklass en läroplan att följa, Lpfö 98. Vi är medvetna om att vår undersökningsgrupp (förskoleklass) går under Lpo 94 men vi ser det ändå relevant att titta på hur Lpfö 98 behandlar matematikämnet då majoriteten av barnen i vår undersökningsgrupp nyligen lämnat förskolan och dess läroplan.

I Lpfö 98 framkommer bl.a. att förskolan skall lägga grunden för ett livslångt lärande där ett mål att sträva mot är att varje barn utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik samt utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppet tal. Det står även att arbetslaget skall stimulera barns nyfikenhet och begynnande förståelse av matematik. Lpfö 98 tar även upp samverkan med förskoleklass där förskolan skall sträva efter att nå ett förtroendefullt samarbete med förskoleklass och skola för att stödja barns utveckling i ett långsiktigt perspektiv. Arbetslaget skall, i de riktlinjer som finns, utbyta kunskaper och erfarenheter med personal i förskoleklass och skola.

3.1.2 Lpo 94

Lpo 94 (Utbildningsdepartementet, 1998) är uppdelad i två huvudsektioner: Skolans värdegrund och uppdrag samt mål och riktlinjer. Dessa två huvudsektioner är i sin tur indelade i flera undersektioner. I Lpo 94 framkommer att undervisningen ”skall med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling”. Under avsnittet kunskaper står det att ”[s]kolan skall ansvara för att eleverna inhämtar och utvecklar sådana kunskaper som är nödvändiga för varje individ och samhällsmedlem. Dessa ger också en grund för fortsatt utbildning”. Under mål och riktlinjer står det skrivet att skolan skall sträva efter att varje elev” tillägnar sig goda kunskaper inom skolans ämnen och ämnesområden, för att bilda sig och få beredskap för livet" samt att skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola "behärskar grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet".

3.1.3 Kursplan i matematik

Ordet grundläggande är ofta förekommande i kursplanen för matematik men begreppet grundläggande taluppfattning dyker upp först under mål att uppnå i slutet av femte skolåret där det beskrivs enligt följande: "ha en grundläggande taluppfattning som omfattar naturliga tal och enkla tal i bråk- och decimalform". Under ämnets syfte och roll i utbildningen står det skrivet att: "hos eleven utveckla sådana kunskaper i matematik som behövs för att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer, för att kunna tolka och använda det ökande flödet av information och för att kunna följa och delta i beslutsprocesser i samhället. Utbildningen skall ge en god grund för studier i andra ämnen, fortsatt utbildning och ett livslångt lärande". Kursplanen skiljer också på mål att sträva mot samt mål att uppnå. Under mål att sträva mot står det skrivet att eleven: "utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och att använda matematik i olika situationer".

Under mål som eleverna lägst ska ha uppnått i slutet av det tredje skolåret skall eleven ha förvärvat sådana grundläggande kunskaper i matematik som behövs för att:

- kunna tolka elevnära information med matematiskt innehåll,
- kunna uttrycka sig muntligt, skriftligt och i handling på ett begripligt sätt med hjälp av vardagligt språk, grundläggande matematiska begrepp och symboler, tabeller och bilder, samt
- kunna undersöka elevnära matematiska problem, pröva och välja lösningsmetoder och räknesätt samt uppskatta och reflektera över lösningar och deras rimlighet.

Vidare under tal och talens beteckningar står det skrivet att eleven skall:

- kunna läsa och skriva tal samt ange siffrors värde i talen inom heltalsområdet 0-1000,
- kunna jämföra, storleksordna och dela upp tal inom heltalsområdet 0-1000,
- kunna dela upp helheter i olika antal delar samt kunna beskriva, jämföra och namnge delarna som enkla bråk,
- kunna beskriva mönster i enkla talföljder, och
- kunna hantera matematiska likheter inom heltalsområdet 0-20,

Samt beträffande räkning med positiva heltal

- kunna räkna i huvudet med de fyra räknesätten när talen och svaren ligger inom heltalsområdet 0-20 samt med enkla tal inom ett utvidgat talområde, och

Sammanfattningsvis kan man säga att de tre styrdokument som presenterats här ovan alla beskriver begreppet grundläggande taluppfattning. I Lpfö 98 beskrivs det som en förståelse för grundläggande egenskaper i begreppet tal. I Lpo 94 gestaltas den grundläggande taluppfattningen med att elever ska behärska grundläggande matematiskt tänkande och kan tillämpa det i vardagslivet. Vidare under Kursplan i matematik beskrivs det som att hos eleven utveckla sådana kunskaper som behövs för att fatta välgrundade beslut i vardagslivet.

3.1.4 Organisation av förskoleklass

År 1998 beslutade Riksdagen om en ny skolform, förskoleklass. Syftet med förskoleklassen är ökad integration mellan förskolan, grundskolan och fritidshemmet vilket man eftersträvar för att skapa förutsättningar för större kontinuitet i det livslånga lärandet som gestaltas i läroplanerna, Lpfö 98 och Lpo 94.

Skolverket beskriver verksamheten på följande sätt:

> Förskoleklassen är en frivillig skolform som ska stimulera varje barns utveckling och lärande, samt ligga till grund för den fortsatta skolgången.
>
> I förskoleklassen möts förskolans och grundskolans pedagogik. Ett viktigt mål är att förskoleklassen, grundskolan och fritidshemmet ska knytas närmare varandra. Verksamheterna ska utvecklas i mötet mellan olika pedagogiska traditioner
>
> (Skolverket).

Alla barn skall erbjudas plats i förskoleklass från och med höstterminen det år då de fyller 6 och fram till höstterminen året de fyller 7 då det är dags för skolstart. Förskoleklassen är liksom grundskolan en del av det offentliga skolväsendet och verksamheten skall enligt Skolverket betraktas som undervisning i samma mening som för övriga skolformer. En viktig skillnad är dock att förskoleklassverksamheten är frivillig. Skolverket poängterar dock att kommunerna skall verka för att alla barn skall gå i förskoleklass. Förskoleklassverksamheten skall omfatta minst 15 timmar i veckan. Det är kommunernas val hur verksamheten organiseras men vanligast är att den går under samma rektor som grundskolan. Förskoleklassen styrs av skollagen (1985:1100) och går under läroplanen Lpo 94s mål. Det finns dock inga mål att uppnå för förskoleklassen.

Enligt skolverket är ”[d]et stora flertalet sexåringar i Sverige är inskrivna i förskoleklass”. I *Nämnaren Tema: Matematik från början* beskrivs tydligt att ”[f]örskoleklassen är en skolform och räknas inte till barnomsorgen. Barn som går i förskoleklass går i skolan!” (2000 s.240).

3.2 Didaktisk ämnesteori

God taluppfattning är ett ämne som berörts av många forskare. Vi skall här redogöra för teorierna bakom begreppet, den didaktiska ämnesteorin. En didaktisk ämnesteori är ett instrument som hjälper läraren att förstå barns tankar och förklarar hur barn kan bygga upp ett matematiskt vetande. Den visar på hur man behandlar och bygger upp det kunskapsstoff som skall göras till undervisning. När stoffet görs till undervisning handlar det istället om metodik, vilket vi kommer ta upp senare. Den didaktiska ämnesteorin i matematik bör i första hand utgå ifrån forskning om barns lärande och forskning om matematik skall vara ett tillskott till detta (Kilborn, 1989).

3.2.1 Gelman och Gallistels fem fundamentala principer

Då det råder konsensus om att en god taluppfattning har sitt ursprung i Gelman och Gallistels fem principer vilka vi nedan kommer beskriva närmare. Principerna är ingenting man övar på att uppnå utan de utvecklas implicit. De förklarar barns uppfattning av tal och antal och arbetades fram under sent 70-tal. Under årens gång har synen på dessa förändrats från en psykologisk till ett mer didaktiskt perspektiv. Vi kommer att beskriva och förtydliga dessa principer separat men det skall inte tolkas av läsaren som att de existerar utan relation till varandra.

Ett- till- ett principen
Gelman och Gallistel (1978) beskriver principen: “The use of this principle involves the ticking off of the items in an array with distinct ticks (tags, numerons, numerlogs) in such a way that one and only one tick is used for each item in the array” (s.77). Löwing (2008) förklarar principen med att man kan ordna föremål parvis och på så sätt avgöra om två mängder består av samma eller olika mängder föremål. Ett föremål från den ena mängden bildar par med ett föremål från den andra mängden. Vid användandet av denna princip sker två processer samtidigt, Gelman och Gallistel (1978) benämner dessa processer som *partitioning* och *tagging.* Vid partitioning delar man upp föremålen som skall räknas i två mängder, de som har blivit räknade och de som skall räknas och vid tagging ger man namn åt föremålen som räknas. De två processerna kräver en koordination på så vis att de startar och slutar samtidigt. Denna koordination kan vara svår för barn att bibehålla och för att göra det enklare använder barn ofta strategin att peka på föremålet som räknas. Om barn har svårigheter med denna princip kan det visa sig exempelvis genom att de räknar ett föremål två gånger, hoppar över ett av föremålen eller använder samma räkneord två gånger. Namnen som barnen benämner föremålen med behöver nödvändigtvis inte vara de konventionella räkneorden 1, 2, 3 utan kan mycket väl vara a, b, c eller andra egna varianter. Barn upplever det enklare att samordna räkningen om föremålen som skall räknas är placerade i en rad, där de kan räknas från vänster till höger eller från höger till vänster, och inte i en grupp där föremålen ligger huller om buller (Gelman & Gallistel, 1978).

Principen om talens stabila ordning
Gelman och Gallistel (1978) förklarar principen på följande sätt: ”The tags […] he uses to correspond to items in an array must be arranged or chosen in a stable-that is, a repeatable-order” (s.79). På svenska kan man förklara principen med att de räkneord som används för att benämna föremålen i en mängd måste vara arrangerade eller valda på så sätt att de går att upprepa. Benämningarna som används måste samtidigt stämma överens i antalet med föremål som finns i mängden. Gelman och Gallistel (1978) menar vidare att barn som använder andra (t.ex. a, b, c) än de konventionella räkneorden ändå behärskar principen. Dessa barn kan dock stöta på svårigheter då de ska räkna ett högt antal föremål. Låt säga att det ligger 19 föremål i en rad som skall räknas och barnet använder en egen variant av räkneord då kan hjärnan få problem med att hålla långa upprepningsbara sekvenser i minnet. Även vid kommunikation med andra personer som inte använder samma benämningssekvens kan det skapa problem. Att barn använder egna benämningssekvenser är något som försvinner över tid då de parallellt får lära sig de konventionellt användningsbara räkneorden. Även Löwing (2008) förklarar denna princip men hon menar att det krävs att man lärt sig talens korrekta namn för att man ska förstå principen. Motsättningen i detta ligger i att de talar om olika åldersgrupper. Gelman och Gallistel (1978) baserar sin forskning på barn i åldern 2 - 5 år medan Löwing (2008) talar om barn i åldersgruppen 6 – 7 år.

Antalsprincipen
”The cardinal principle says that the final tag in the series has a special significance. This tag, unlike any of the preceding tags, represents a property of the set as a whole“ (Gelman & Gallistel, 1978 s.79). Det sistnämnda räkneordet i en serie har en speciell betydelse. Detta räkneord, avvikande från de föregående räkneorden, representerar hela mängdens totala antal. Ett vanligt förekommande fel som barn gör när de inte behärskar denna princip är att börja räkna från början igen efter att de har räknat ett, två, tre, fyra så istället för att svara fyra föremål så svarar de att: det finns ett, två, tre, fyra.

Abstraktionsprincipen
Abstraktionsprincipen betyder att alla föremål som ingår i en väl avgränsad mängd kan räknas oavsett slag av föremål (Doverborg & Pramling 2001). Barn förstår först exempelvis 2 som två föremål, kopplat till konkreta ting t.ex. två bollar. Sedan förstår de att 2:an är ett antal som representerar en mängd, oavsett vilka föremål som räknas. 2:an blir då en abstrakt talsymbol (Ahlberg 2000). Johansson (2005) beskriver detta med att räkneorden först används som adjektiv för att sedan förstås som substantiv.

Principen om godtycklig ordning
"This principle says that the order of enumeration is irrelevant; that the order in which the items are tagged, and hence which item receives which tag is irrelevant" (Gelman & Gallistel, 1978 s.82). Med andra ord kan man säga att det inte spelar någon roll hur du räknar så länge varje föremål endast räknas och benämns en gång vid varje uppräkning. Om man har en rad av föremål t.ex. en katt, en hund och en bil så kan man räkna denna rad på olika sätt. Man kan räkna från vänster till höger och i motsatt riktning. Man kan börja med att räkna hunden i mitten av raden men ändå komma till slutsatsen att det finns tre föremål i raden. De barn som behärskar denna princip förstår att det de räknar är en sak och inte en siffra (abstraktionsprincipen), att de muntliga benämningarna endast är temporära och inte tillhör det räknade när man har räknat färdigt samt att det blir samma antal oavsett vilket föremål som de börjat räkna på. Kort sagt menar Gelman och Gallistel (1978) att denna princip visar om man förstår konsekvenserna av de fyra första principerna beskrivna här ovan.

Löwing (2008) refererar till Gelman och Gallistel då hon menar att abstraktionsprincipen, ett-till- ett- principen och principen om godtycklig ordning är genetiskt medfödda men att det ändå krävs en god miljö för att dessa principer fullt skall utvecklas. Hon menar vidare att för att kunna utveckla principerna om talens stabila ordning och antalsprincipen så krävs en social kontext och mycket övning. Doverborg och Pramling (2000 s.103) refererar till Neuman och säger att principerna utvecklas på olika sätt hos barn samt att vissa principer kan förstås på samma gång, utan någon rangordning, beroende på barns upplevelser och intresse.

3.2.2 Grundläggande taluppfattning

Vi har nu beskrivit själva basen för vad en grundläggande taluppfattning vilar på men i detta begrepp ligger så mycket mer vilket kommer att beskrivas nedan. Vi vill här förtydliga att detta avsnitt behandlar grundläggande taluppfattning inom åldrarna 5 - 8 år. Vi kommer senare att vidga begreppet taluppfattning då det förekommer i senare åldrar.

Löwing (2008) skriver: "För att kunna operera med tal behövs som med läsning att de behärskar talen, dess egenskaper" (s.39). I detta ligger enligt Löwing och Kilborn (2003) att man behärskar talens ordning framåt och bakåt i talraden, känna talens grannar, 10- och 100-talsövergångar samt att dela upp talen i termer. Nedan presenteras detta mer utförligt.

Talens ordning och namn
För att kunna göra en uppräkning av föremål samt beräkningar behöver man kunna talens namn och ordning. En uppräkning består av en parbildning mellan föremål och räkneord (ett-till- ett principen). Det sista uppräknade räkneordet anger det totala antalet i mängden (antalsprincipen). Talraden är uppbyggd efter en viss struktur i ental och tiotal, senare även hundratal osv. Vårt positionssystem bygger på basen 10 och det är därför viktigt att ha kunskap i 10- och 100- talsövergångar. I talraden finns oregelbundenheter (främst mellan 11 och 29) som kräver extra träning för att kunna använda sig av den korrekt. De flesta barn kan

räkna upp 20 vid skolstart dock menar författarna att ”barn som kan namnen på de första 20 talen i talraden inte därmed, automatiskt kan använda talraden för att bestämma ett antal” (2003 s.28). Ahlberg och Hamberger (1995) menar att om barn kan räkna till 50 så har de också förstått den struktur talraden är uppbyggd på.

Vi vill här poängtera att det i andra kulturer finns positionssystem uppbyggda med andra baser än 10 vilka vi i detta arbeta inte kommer att diskutera. Viktigt är dock att ha i beaktning att det talsystem vi är vana vid inte behöver vara logiskt och det naturliga för alla våra elever.

Tal, antal och siffra
Här menar författarna (Löwing & Kilborn, 2003) att det är viktigt att skilja dessa tre ord och begrepp åt. Vårt positionssystem är uppbyggt av totalt 10 olika siffror som kan kombineras på olika vis. Ett tal kan t.ex. bestå av två siffror. I meningen: Jag har 12 stenar, innebär talet tolv ett antal. Talet 12 består av ett 10- tal och två ental.

Uppräkning från ett godtyckligt tal
Att kunna räkna uppåt från ett tal i talraden t.ex. 10 innebär att man räknar 11, 12, 13. Man börjar räkna från elva vilket är en viktig förkunskap inför addition. Om man t.ex. ska räkna 5 + 3, räknar man 6, 7, 8. Man tar tre steg på talraden. Detta gäller även för subtraktion då man på samma sätt kan räkna 8 – 5, genom att börja räkna på termen 5 och då gå tre steg på talraden för att komma till 8 (Löwing & Kilborn, 2003).

Talens grannar
Talens grannar innebär att i talraden är talet 2 granne med 1:an och 3:an. 2 + 1 blir således talet efter 2:an i talraden. 2 – 1 blir då talet innan 2:an i talraden. Att arbeta med detta lägger grunden för att senare kunna utveckla det vidare till grannens granne och så vidare. Det blir på så vis en viktig förkunskap för addition och subtraktion (Löwing & Kilborn, 2003).

Talens uppdelning i termer
Talet 4 kan delas på många sätt. T.ex. 2 + 2 och 1 + 3. Om man vet detta så blir det enklare att senare räkna uppgifter som 8 + 4, då man vet att termen 4 kan delas i 2 + 2. Man kan då räkna 8 + 4 = 8 + 2 + 2 = 10 + 2. Vidare förklarar författarna Löwing och Kilborn (2003) att detta även gäller för uppdelning av faktorer men vi har valt att inte ta upp detta då vårt arbete behandlar åldrarna 6-7 år.

De grundläggande räknelagarna
I de grundläggande räknelagarna nämns den kommutativa lagen som säger att: a + b = b + a, med andra ord blir 7 + 8 lika mycket som 8 + 7 (Löwing, 2008). Vidare nämns även den associativa samt den distributiva lagen men då vårt arbete främst handlar om åldrarna 6 – 7 år kommer vi inte att beröra dessa närmare.

3.2.3 Grundläggande taluppfattning ur ett vidgat perspektiv

Vi har nu förklarat vad som menas och ingår i en grundläggande taluppfattning. Utan denna grundläggande taluppfattning blir det ofta svårt för elever att komma vidare i sin matematiska utveckling. I detta avsnitt kommer vi att behandla begreppet taluppfattning i ett vidare perspektiv. I Nämnaren 2 (1995) beskriver man detta på följande vis:

> Med taluppfattning menar vi en persons övergripande förståelse för tal och operationer parat med förmåga, färdigheter och lust att använda denna förståelse på olika sätt som underlag för beslut och för att utveckla användbara och effektiva strategier för att använda tal och operationer. God taluppfattning visar sig ofta i form av en förväntan att tal är meningsfulla helheter och att hanterandet av tal och resultat har betydelse och mening. De som ser på matematik på detta sätt använder varierat och flitigt egna kontroller och jämförelser för att pröva rimligheten i numeriska resultat.
>
> (Reys, Reys, Emanuelsson, Holmquist, Häggström, Johansson, Lindberg, Maerker, Nilsson, Rosén, Ryding, Rydstedt & Sjöberg Wallby. 1995 s.23)

Att ha en god taluppfattning innebär bland annat att ha en känsla för hur tal är uppbyggda, hur de kan delas upp i såväl decimaltal som bråk, att kunna bedöma tal och ompröva lösningar genom användande av räknelagar och lösningsstrategier. Förtrogenhet är här ett återkommande ord. Reys, Reys och Emanuelsson (1995) skriver att: ”Vi tror att utvecklandet av god taluppfattning är en individuell och komplex process som fortgår hela livet” (s.12). I internationell forskning används begreppet *Number sense*, som i stort sätt innefattar samma aspekter som god taluppfattning.

Grundläggande taluppfattning handlar således om de mest basala kunskaperna vilka är en förutsättning för att kunna vidareutveckla sina kunskaper och sin förståelse för tal, räknestrategier, operationer etc. och därmed tillägna sig en god taluppfattning.

3.2.4 Carpenter and Moser's addition strategies

Carpenter och Moser (1982; 1984) är två forskare som under 1980-talet gjort ett omfattande forskningsarbete om barns sätt att räkna. Räknestrategierna måste utvecklas och det är viktigt för läraren att vägleda eleven så att denne inte fastnar i en ineffektiv strategi (Löwing 2008). Carpenter och Moser redogör för fem olika additionsstrategier vilka de menar är vanligt förekommande hos barn.

Counting all
Innebär att barnet med hjälp av fingrar eller annat konkret material räknar upp termerna som skall adderas för att sedan räkna samman allt från början. Carpenter och Moser (1984) menar ”[a]t the first level, children could solve problems only by externally modeling them with physical objects” (s.179). Med denna strategi löser barnet således additionen helt med hjälp av fingrar eller konkreta objekt.

Counting-on from first
Börjar räkna från den första angivna termen, vid exempelvis 3 + 5 räknar barnet från 3 och sedan upp: 4, 5, 6, 7, 8.

Counting-on from larger
Med denna strategi skulle ovan nämnda tal (3 + 5) lösas genom att istället börja räkna på 5, för att räkna upp: 6, 7, 8. Strategin utgör en viktig förkunskap inför kommutativa lagen (se kapitel 3.2.2). Löwing (2008) gör här det viktiga påpekandet att barnen när de behärskar detta tar steget från att räkna till att tänka.

Recall/known facts
Innebär att man kan svaret på uppgiften direkt sedan tidigare erfarenheter.

Derived facts
Här utvecklas en kombination man redan kan. Vet du att 6 + 6 = 12 blir kan du lösa 6 + 8 genom att lägga till ytterligare 2.

Kilborn (1989) benämner termerna på svenska som: *Räkna från början*, *räkna från första*, *räkna från största* och *utnyttja tidigare känd kunskap* vilka vi hädanefter kommer att använda oss av. Det slutgiltiga steget är *automatiserade additionstabeller* då man behärskar kombinationerna utan att behöva räkna (benämns som *vet* i Diagnos AF, se bilaga 1).

3.2.5 Utvecklingsnivåer för hur talbegreppet förstås

Fusion (1992) gör i *Handbook of research on Mathematics teaching and learning* (s.243-270) en sammanställning av forskning om hur barn förstår och utvecklar talbegreppet vilken vi kort kommer att beskriva nedan.

Nivå 1: String
Handlar om att kunna rabbla talraden. Dock är talen ännu inte skilda åt, till exempel etttvåtrefyrafemsexsju.

Nivå 2: Unbreakable List
Här kan barnen i ett första skede skilja talens namn åt, till exempel ett, två, tre, fyra, fem, sex, sju. I nästa skede parar barnen ihop talens namn med objekt, gör en ett- till- ett tillordning. I ett tredje skede förstår barnet också att det sist uppräknade räkneordet representerar den totala mängden, antalsprincipen.

Nivå 3: Breakable Chain
På den här nivån utgår barnet vid en addition från det första talet för att sedan räkna upp den andra termen, steg för steg på talraden. (ex. vid additionen 3 + 3 räknar barnet från 3 och sedan upp: 4, 5, 6). Jämför med Carpenter & Moser räkna från första och räkna från största (se kap. 3.3.1).

Nivå 4: Numerable Chain
Här lägger barnet, till skillnad från ovanstående ihop två mängder, 3 + 3 löses således genom att lägga ihop de två mängderna.

Nivå 5: Bidirectional Chain/ Truly Numerical Counting
Fusion menar att barn har uppnått en förståelse för tal och dess innebörd här. Barnet vet t.ex. att 8 kan delas upp i 4 + 4, 5 + 3 etc. nu kan barnet även härleda kombinationer. Vet barnet att 3 + 3 = 6 så kan barnet även lösa 3 + 4 genom att tänka 3 + 3 + 1. Se även utnyttja tidigare kunskap och derived facts kap. 3.3.1 samt tals uppdelning i termer, kap. 3.2.2.

3.2.6 Talskrivning

Johansson (2005) har gjort ett forskningsarbete om barns kunskaper inom talskrivning hos barn i åldrarna 5 – 7 år och beskriver att det finns samband mellan kunskaper i talskrivning och aritmetiska färdigheter. Johanssons slutsats är att barn som behärskar talskrivning väl kan vara bättre på att lösa aritmetiska problem. Han skriver att ”Thus, having learned to write many numerals before school entrance is coupled with a high level of the development of the number concept” (s. 13).

3.3 Grundläggande taluppfattning ur ett metodiskt perspektiv

Utifrån forskningen av den didaktiska ämnesteorin har det utvecklats metodik, olika sätt att göra stoffet till undervisning. Vi skall här ge exempel på det metodiska perspektivet men vill poängtera att detta inte är forskning utan baserat på lång erfarenhet av arbete med barn och matematik.

Malmer (2002) beskriver olika sätt att arbeta med barns taluppfattning. Återkommande är användande av konkret material och repetition. Författaren talar vidare om språkets vikt för den matematiska begreppsbildningen och menar att barnen måste ha begreppsbilden i form av ord kopplade till erfarenheter innan de kan översätta dem till det abstrakta matematiska symbolspråket.

Vidare poängterar Malmer (2002) att man bör arbeta med talbegreppet under lång tid för att barnen skall skapa förståelse för det. Detta kan göras bland annat genom att jämföra och klassificera olika föremål för att lära sig observera likheter och olikheter. Successivt leder till en förståelse för att antalet inte påverkas av föremålens storlek eller placering. Att ramsräkna mycket hjälper barnen lära sig att behärska räkneramsan, först som en ramsa för att sedan skapa en förståelse för räkneorden i ramsan, att dessa är egna ord med egen innebörd vilket man enligt författaren övar bäst genom att upprepa handlingen räkna-peka. Malmer (2002) talar också om att barn till en början iakttar och är nyfikna på siffersymboler på samma vis som med bokstäver men till en början har siffran inget innehåll för barnet utan förståelse för siffrans innehåll måsta skapas successivt.

En annan författare som behandlar det metodiska perspektivet är Johnsen Hoines (2004). Hon menar att i barnens möte med skolmatematiken måste läraren se till att överbrygga den stora skillnaden som finns mellan barnens mer informella matematik och den abstrakta skolmatematiken. Johnsen Hoines poängterar vikten i att använda de kunskaper barnen redan har och att utgå från dessa.

3.4 Lärarens roll

Läraren spelar en viktig roll i sina elevers utveckling (Löwing 2004). Matematik är som tidigare nämnt en abstrakt vetenskap och för att barn skall få förståelse för detta och utveckla sitt matematiska tänkande krävs undervisning. Siffror och andra matematiska former finns synliga i barnens vardag men de behöver vägledning och undervisning för att förstå och behärska dessa. Niss (1994) trycker på lärarens viktiga roll i skolans matematikundervisning då han menar att lärandet i matematik inte är något som sker spontant eller automatiskt utan det krävs undervisning för att förståelse för ämnet skall skapas. Vad eleverna lär sig är vad läraren synliggjort genom undervisningen (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001). Viktigt att påpeka här är att lärarens erfarenheter av ämnet samt dess kunskaper och arbetssätt påverkar undervisningen och dess utformning. Vi kommer nedan att redogöra får några aspekter som spelar in.

3.4.1 Teachers Beliefs & Knowledge

Då vi är medvetna om att lärarens tidigare erfarenheter spelar en viktig roll i dennes syn på matematikämnet och sätt att undervisa väljer vi att lyfta fram forskning om beliefs and knowledge. Fokus för studien ligger inte i detta men vi ser det ändå som en aspekt relevant att ha i beaktning då det är en viktig bakgrundsfaktor.

I *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* redogör Randolph (2007) för A. G Thompsons arbete om lärares olika sätt att se på matematikämnet och hur lärarens uppfattningar och erfarenheter av ämnet påverkar dennes sätt att undervisa. Här presenteras begreppen *Beliefs* och *Knowledge*.

Beliefs beskrivs som "[p]hysiologically held understandings, premises, or propositions about the world that are thought to be true" (2007 s.259). Det handlar således om individuella uppfattningar, såväl medvetna som omedvetna, grundade i lärarens egna upplevelser och erfarenheter. Beliefs är inte allmängiltiga utan ser olika ut för olika individer. Det finns olika nivåer av beliefs, vilka sammanfattningsvis innefattar olika grader av övertygelse, vissa lättare att förändra än andra. Hädanefter kommer vi att använda oss av ordet uppfattningar då vi refererar till detta.

Knowledge: Om beliefs handlar om uppfattningar så står knowledge istället för sanningar, kunskaper, visshet och vetande. Beliefs kan variera och är något individuellt men knowledge måste vara samstämmiga. Knowledge beskrivs som "beliefs held with certainty or justified true belief" (2007 s.259). Hädanefter kommer vi att använda oss av ordet kunskaper då vi refererar till detta.

3.4.2 Att undervisa i matematikämnet

Löwing (2004) diskuterar lärarens roll och menar att matematikämnet ofta anses lätt att undervisa i, detta för att det är vanligt att låta eleverna arbeta efter en matematikbok, vilket Löwing menar inte behöver leda till inlärning. Läraren bör istället fokusera på innehållet i undervisningen och då krävs goda kunskaper inom såväl ämnet som didaktiken. Kombinerat med detta måste läraren vara medveten om- och ta hänsyn till sina elevers förkunskaper för att kunna bemöta varje elev på rätt nivå. Löwing (2004) menar vidare att om läraren inte är medveten om elevens förkunskaper finns risk för att läraren och eleven pratar förbi varandra samt att läraren inte uppfattar vad elevens egentliga problem är. En god medvetenhet om elevernas förutsättningar och förkunskaper är därför av högsta vikt.

3.4.3 Individualisering

Begreppet *individualisering* handlar om att "anpassa stoffet, alltså det som en elev skall lära sig, till elevens förkunskaper och förmåga att lära" (Löwing & Kilborn, 2002 s.127)

I Lpo 94 förekommer inte begreppet individualisering, istället berörs området i termer som att undervisningen skall anpassas till varje elevs förutsättningar och behov samt att den skall ta sin utgångspunkt i den enskilde eleven. I skolverkets publikation *Individualisering i ett skolsammanhang* (2006) presenterar Vinterek föreställningar om och intentioner med en individualiserad undervisning och hur en sådan kommer till uttryck i den pedagogiska praktiken. Återkommande är för- och nackdelar med olika former av individualisering och svårigheter med att hitta en fungerande metod. Vinterek (2006) redogör för olika former av individualisering:

- Innehållsindividualisering
- Omfångsindividualisering
- Nivåindividualisering
- Metodindividualisering
- Hastighetsindividualisering
- Miljöindividualisering
- Materialindividualisering
- Värderingsindividualisering
- Ansvarsindividualisering (s.52).

Inom matematikundervisningen är hastighetsindividualisering vanligast förekommande vilket innebär att eleverna räknar individuellt i sina böcker och lärarens roll blir att ge individuell handledning. Även omfångsindividualisering förekommer inom matematikämnet, de snabba får räkna fler tal och tilldelas extrauppgifter medan de långsamma räknar färre tal och tal strykes. Vinterek (2006) menar att tiden för gemensamma, lärarledda genomgångar i matematikundervisningen har minskat sedan början av 1990-talet medan det enskilda arbetet har ökat. Författaren betonar vidare vikten av kommunikation och lärarledda genomgångar, inte minst inom matematikämnet.

Kilborn (1981-1982) beskriver individualisering och återkommande är vikten av fördiagnoser. Han talar vidare om olika former av individualisering inom matematikundervisningen samt för- och nackdelar med dessa. Han presenterar en modell för innehållsindividualisering, hur man kan anpassa stoffet (innehållet) efter gruppens olika individer. Modellen är utformad efter reella förutsättningar såsom stora grupper och brist på tid och resurser. Inledningsvis gör man fördiagnoser för att ta reda på vad gruppen kan för att sedan utforma en genomgång på sådan nivå att gruppens ”långsammaste” elev skall kunna följa med i. Även uppgifterna formuleras enkelt men det planeras också för en grupp mer avancerade uppgifter för de elever som räknar snabbare. Kilborn (1981-1982) menar att man lär sig bäst genom att lösa ”*många enkla uppgifter* men *med stor variation”* (s.57) samt att ingen elev tar skada av att vänta till nästa år med att börja med ett nytt arbetsområde så länge denne förses med utmanande uppgifter.

3.5 Bedömning

Nedan följer en kort beskrivning av summativ och formativ bedömning samt en beskrivning av Skolverkets diagnosmaterial *Diamant.*

3.5.1 Summativ och formativ bedömning

Korp (2003) talar om två olika typer av bedömning: *Summativ* och *formativ*. Summativ bedömning görs vanligtvis för någon form av urval, ett exempel är högskoleprovet som ger ett slutgiltigt omdöme. Ett annat exempel på summativ bedömning är de nationella proven, vilka görs med syftet att mäta om eleverna nått en viss nivå inom det aktuella ämnet. Formativ bedömning syftar istället till att används i ett pedagogiskt syfte, för att ta reda på hur vidare utveckling kan främjas. Diagnoser är en typ av formativ bedömning.

Korp (2003) redogör för olika syften med formativ bedömning av enskilda elever, bland annat att påverka elevernas beteende i riktning mot de uppsatta målen för undervisningen, diagnostisera problem och identifiera elevens behov av hjälp och stöd, vägleda elever i sin utveckling av inlärnings- och tankestrategier samt att hjälpa elever att reflektera över det egna lärandet. Korp 2003 refererar till Perrenoud talar om att den formativa bedömningen bygger på att man inte ger upp innan eleverna tillägnat sig de kunskaper som det var menat att undervisningen skulle leda till.

Det är viktigt att se till att den formativa bedömningen verkligen utformas utifrån syftet med vad den skall bedöma.

3.5.2 Diamant

Diamant (www.skolverket.se) är ett diagnostiskt material i matematik som på uppdrag av- och i samarbete med Skolverket tagits fram och prövats ut av M. Löwing och M. Fredriksson från institutionen för pedagogik och didaktik vid Göteborgs Universitet. Materialet består av 55 diagnoser med syftet att användas dessa konternueligt och som en naturlig del av undervisningen. Med hjälp av dessa skall läraren kartlägga var eleverna befinner sig i sin matematikutveckling och därefter utforma sin undervisning och individualisera den. Materialet omfattar områdena: Aritmetik, bråk och decimaltal, talmönster och formler, mätning, geometri och statistik. Inom varje område finns flera diagnoser av olika svårighetsgrad. Vi kommer i vår undersökning att inrikta oss på diagnos AF, förberedande aritmetik.

För varje område anges vilka mål från kursplan i matematik som innehållet är kopplat till. Vidare finns didaktiska kommentarer till varje område där de teorier som diagnoserna bygger på beskrivs. Viktigt är att diagnoserna vid behov följs upp med muntliga intervjuer då diagnoserna visar på elevens eventuella svårigheter men inte på orsakerna till dem. Diamantmaterialet behandlar inte områdena problemlösning, att uttrycka sig muntligt. De kontrollerar istället att eleverna har verktyg för att kunna behärska dessa områden.

4. Metod

Vi inleder metodkapitlet med en beskrivning av studiens design där vi beskriver de metoder vi använt, vilka frågor vi ställt och hur vi kom fram till dessa. Sedan beskriver vi vår undersökningsgrupp och hur denna valdes ut. Vidare följer en beskrivning av undersökningsförfarandet och efter det beskriver vi de tolkningsgrunder som påverkat vår analys för att sedan beskriva analysmetoden. Därefter följer en diskussion av studiens tillförlitlighet och sist redogör vi för de etiska överväganden som vi tagit hänsyn till i studien.

4.1 Studiens design

Vi har gjort vår datainsamling i två steg, elevdiagnoser och lärarintervjuer. Detta för att få en så omfattande bild som möjligt. Då detta är två separata metoder kommer de att diskuteras separat men viktigt att påpeka är att vi valt dem för att de kompletterar varandra för att uppnå studiens syfte. Genom att utföra elevdiagnoser kartlägger vi elevernas kunskaper och med utgångspunkt i diagnoserna gjorde vi lärarintervjuer för att få förståelse för lärarnas sätt att tänka kring såväl begreppet taluppfattning som klassens och de enskilda individernas kunskaper.

4.1.1 Elevdiagnoser

Som nämnt i kapitel 3.6 är diagnoser en sorts formativ bedömning. Vi vill dock påpeka att vi i vår studie har använt Diagnos AF i ett summativt syfte, att ta reda på var en avgränsad grupp barn befinner sig i sin talutveckling i slutet av sitt år i förskoleklass. Dock har studien ett långsiktigt formativt syfte, att som ett steg i forskning om barns taluppfattning se var de befinner sig för att utforma framtidens undervisning utifrån detta.

Vi använde oss av diagnosen *Förberedande aritmetik (AF)* (se bilaga 1) ur Diamantmaterialet från Skolverket. Diamant är noga utprövat och framtaget utifrån våra styrdokument. Vi valde materialet och den aktuella diagnosen för att dess frågor stämmer väl överens med vårt syfte, att undersöka grundläggande taluppfattning i förskoleklass. Detta beslut grundade vi i litteraturstudier samt i att vi i tidigare kurs *Elevers grundläggande matematiklärande* inom lärarutbildningen fått tillfälle att använda Diamantmaterialet.

Diagnos AF är muntlig och utföres i intervjuform. Den omfattar 10 uppgifter och har syftet ”att visa om de [eleverna] har en tillräckligt god taluppfattning inför skolstarten. Diagnosen bör helst genomföras och följas upp redan i förskoleklassen” (Diamant 2009 s.5). Diagnosen kartlägger elevens förmåga att: Använda talraden för uppräkning, känna igen talens grannar och att skriva siffror. I syftet bakom frågorna framkommer också att diagnos AF mäter: Om eleven kan göra en ett- till- ett tillordning, vilken additionsstrategi eleven använder, om de har förstått antalsprincipen och principen om godtycklig ordning samt ger en fingervisning om huruvida eleven börjat förstå vårt positionssystem. Skaparna av materialet menar att det är viktigt att frågorna ställs på exakt samma sätt som de är formulerade i materialet, detta för att få ett så tillförlitligt resultat som möjligt och för att kunna göra en likvärdig bedömning.

Diagnos AF innehåller följande frågor:

1. Hur långt kan du räkna?
2. Börja på 5 och fortsätta räkna.
3. Börja på 10 och räkna bakåt.
4. Lägg upp 14 föremål/knappar på bordet
5. (inled med att lägga 22 st. föremål på bordet) Hur många knappar ligger det på bordet?
6. Du sade att det var 22 (el. motsv.) knappar. Nu börjar jag räkna på den knappen istället. Hur många blir det då? Varför?
7. Det ligger 6 apelsiner i en skål. Om du lägger dit en apelsin till, hur många apelsiner är det då i skålen?
8. Det ligger 6 apelsiner i en skål. Om du tar bort en apelsin, hur många är det då i skålen?
9. Hur många knappar har du? (Peka på handen med 3 knappar.) Hur många knappar har jag? (Visar din hand med 5 knappar.) Hur många knappar har vi tillsammans? (Håll händerna öppna bredvid varandra.)
10. a) Kan du skriva siffran 5? b) Kan ta skriva talet 12 med siffror? c) Kan du skriva talet 27 med siffror?

4.1.2 Lärarintervjuer

Vi har utfört kvalitativa lärarintervjuer. En kvalitativ intervju kan vara en rimlig metod i de studier där syftet är att försöka förstå människors sätt att resonera (Trost 2005). Den kvalitativa intervjumetoden kan kritiseras för att den inte ger exakt samma förutsättningar för alla deltagande samt för att svaren du får bara talar för just den personen vid det aktuella tillfället. Men, då syftet med vår studie är/var att bilda oss en uppfattning om *hur* lärare tänker ansåg vi därför denna metod vara den bästa för vår studie.

Vi valde att göra semistrukturerade intervjuer. Dessa beskrivs av Stukát: ”Utifrån ett antal huvudfrågor som ställs likadant till alla, följs svaren upp på ett individualiserat sätt”. Anledningen till att vi valde detta var att ge utrymme för lärarna att berätta fritt om sina tankar och elever då vi ansåg det svårt att förbestämma frågor om elever och grupper som vi inte känner sedan tidigare. Vidare ville vi ge lärarna möjlighet att komma med exempel och egna idéer när de själva kände att det var relevant samt att vi ville ställa fria följdfrågor där vi ansåg det behövas. Frågorna till lärarna valdes ut genom att studera frågorna i Diagnos AF, olika definitioner av grundläggande taluppfattning samt utifrån studiens frågeställning och syfte. Frågorna delades in i tre delområden.

Del 1. Utbildning och erfarenhet
Behandlar lärarnas bakgrund i yrket. Syftet med dessa frågor var att ge oss en bild av vilka yttre omständigheter och tidigare erfarenheter som kan påverka lärarens uppfattningar.

Del 2. Frågor om matematik och grundläggande taluppfattning
Frågor som behandlar lärarens uppfattning av matematikämnet och grundläggande taluppfattning samt hur de arbetar med dessa aspekter. Med detta frågeområde fanns två syften: Det första att även här titta på lärarnas uppfattningar och det andra att få svar som vi sedan kan ställa i relation till barnens faktiska kunskaper.

Del 3. Frågor om diagnosen Förberedande Aritmetik
Dessa frågor är direkt knutna till Diagnos AF. Syftet med dessa är liksom ovan att ställa lärarens uppfattning om barnens kunskaper i relation till barnens faktiska kunskaper inom

området grundläggande taluppfattning. Avslutningsvis visade vi barnens diagnoser och resultat och diskuterade utifrån dem.

4.2 Val av forskningslitteratur

Vi började med att studera Gelman och Gallistels (1978) bok *The child's understanding of numbers* då deras forskning ses som grunden för god taluppfattning. Vidare utförde vi sökningar i olika databaser (Gunda, Eric, Google Scholar, etc.) samt i biblioteket vid Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM). Det finns ett mycket omfattande forskningsarbete om taluppfattning och vi har valt ut det vi ansett vara mest relevant utifrån vårt syfte och vår frågeställning.

4.3 Val och beskrivning av undersökningsgrupp

Vi valde att utföra vår undersökning i två olika kommuner i Västsverige. För att hitta representanter från olika kommuner började vi med att ta mailkontakt med ett flertal skolor i fyra olika kommuner, skolorna hade antingen vi själva haft kontakt med tidigare under vår utbildning eller fått kontaktuppgifter till genom VFU-ledare.

Valet föll på tre förskoleklasser fördelade i två kommuner:
Grupp 1 bestod av totalt 22 stycken barn vari 13 barn deltog i studien.
Grupp 2 bestod av totalt 18 stycken barn vari 6 barn deltog i studien.
Grupp 3 bestod av totalt 18 stycken barn vari 11 barn deltog i studien.

Undersökningsgruppen omfattade totalt 30 stycken barn, 6 - 7 år gamla, fördelade i tre olika förskoleklasser, samt tre lärarutbildade lärare. Anledningen till att vi valde lärare med lärarutbildning var för att vi ville ha en gemensam grund att utgå ifrån. Viktigt att beakta är att bortfallet (barn som inte fått godkännande från vårdnadshavare etc.) kan ha påverkat vårt resultat. I vilken riktning kan vi dock inte uttala oss om.

4.4 Beskrivning av undersökningsförfarande

Trost (2005) diskuterar för- och nackdelar med att ha en respektive två intervjuare och menar att två intervjuare kan ge intryck av ett maktövergrepp i intervjusituationen. Då de flesta av våra respondenter är barn valde vi med grund i detta att enbart en av oss skulle deltaga vid respektive diagnostillfälle och därmed även vid lärarintervjuerna. Innan vi gick ut och gjorde intervjuer och diagnoser läste vi metodiklitteratur om intervjuer, *Kvalitativa intervjuer* (Trost, 2005) och *Att förstå barns tankar- Metodik för barnintervjuer* (Doverborg & Pramling, 2004).

De utvalda lärarna kontaktades via telefon och E-post vari de informerades om studiens syfte och planerad tidsåtgång samt för bokning av tid och plats. Vi bad lärarna att dagen innan diagnostillfället informera barnen om att vi skulle komma, vilket Doverborg och Pramling (2004) menar är viktigt vid intervjuer med barn man inte känner. Av samma anledning menar författarna att man bör göra sig hemmastadd i gruppen innan man börjar intervjua. Med grund i detta valde vi att närvara i gruppens naturliga kontext ett par timmar innan vi började med diagnoserna.

Diagnoserna utfördes i avskilda rum och vid genomförandet användes material i form av 22 stycken gem samt papper och penna till barnen. Planerad tid för genomförandet av diagnosen var 5-10 minuter/barn vilket visade sig stämma bra. Diagnoserna som var muntliga spelades in och vi gjorde under tiden stödanteckningar. Anledningen till detta var att vi vid analysen ville ha tillgång till hela samtalet.

Även intervjuerna med lärarna genomfördes på lugna och avskilda platser på den aktuella skolan. Även här spelade vi in intervjuerna och förde stödanteckningar. Intervjuerna tog 20-30 minuter att genomföra.

4.5 Tolkningsgrunder

Vid analys av material är det viktigt att ha i åtanke att förutsättningar och tidigare erfarenheter som påverkar tolkningen. Vi har båda tidigare erfarenheter av matematik, från såväl vår egen skolgång, livserfarenhet och vidare utbildning. Vi har genom tidigare matematikkurs i lärarprogrammet *Elevers grundläggande matematikinlärning* samt litteraturstudier läst in oss på den didaktiska ämnesteorin. Kvale (1997) poängterar att intervjuaren vid en kvalitativ forskningsintervju måste ha stora kunskaper om temat samt att det inte finns någon förutsättningslös tolkning av en text. Därmed viktigt att vara medveten om sina förutsättningar och hur de kan påverka din tolkning.

För att belysa att våra förutsättningar påverkar vår tolkning ser vi det som relevant att beskriva begreppet hermeneutik. Ordet hermeneutik kommer från grekiskan och betyder förklaringskonst. Ett av de centrala begreppen inom hermeneutiken är förförståelse. Med det menas att vi aldrig går in i ett sammanhang förutsättningslöst. Vi är, och kommer alltid att förbli präglade av en mängd olika föreställningar, händelser, upplevelser och liknande, vilka kommer att prägla hur vi uppfattar sammanhanget vi går in i (Gilje & Grimen, 1992). Kvale (1997) menar att hermeneutiken är dubbelt relevant inom intervjuforskning, i ett första skede genom att påverka den dialog som skapar de intervjutexter som skall tolkas och sedan då den kartlägger processen där intervjutexterna tolkas, som även den kan uppfattas som en dialog med texten.

4.6 Redogörelse av analysmetod

Alla inspelningar transkriberades och resultat för diagnoser fördes in i tillhörande resultattabell (se bilaga 1). I de diagnosfrågor där det kändes relevant har vi valt att redovisa delar av resultatet i tabeller. Inspiration har hämtats från bland annat Ahlberg och Hamberger (1995) och vi kommer att referera till dem i val av indelning av exempelvis talsekvenser m.m. Vissa diagnosfrågor, exempelvis fråga 6 (se bilaga 1) visade sig ge ett antal olika svar så dessa delades in och kategoriseras utifrån barnens olika sätt att svara.

Lärarintervjuerna analyserades från våra tre delområden. Svaren från delområde 2 (om matematik och grundläggande taluppfattning) och delområde 3 (om diagnosen) analyserades sedan på grupp- och individnivå, vi ställde lärarens svar i relation till den aktuella klassen och de enskilda individerna, detta för att undersöka deras medvetenhet om gruppens och de enskilda individernas grundläggande taluppfattning. Vi skrev också sammanfattningar av lärarintervjuerna där vi presenterade de svar som ansågs relevanta för vår frågeställning.

4.7 Diskussion av studiens tillförlitlighet

Nedan följer en diskussion av studiens tillförlitlighet utifrån validitet, reliabilitet och generaliserbarhet. Stukát menar att *Reliabiliteten* kan översättas till hur bra mitt mätinstrument är på att mäta – hur skarpt eller trubbigt det är" (2005 s.125). Man talar här om mätinstrumentets mätnoggrannhet och tillförlitlighet, frånvaron av tolkningsfel. Begreppet *Validitet* beskriver Stukát med "hur bra ett mätinstrument mäter det man avser att mäta" (2005 s.126). Reliabiliteten förutsätter således validiteten.

4.7.1 Validitet och reliabilitet, elevdiagnoser

I Materialet Diamant diskuterar man validitet och reliabilitet som förutsättningar för att ett diagnosinstrument skall fungera. Diagnoserna är utformade för att ha god mätnoggrannhet och uppgifterna är formulerade på så vis att tolkningsutrymmet skall vara minimalt. För att få en god validitet i vår studie läste vi noga in oss på vårt ämne, grundläggande taluppfattning och bestämde oss för att Diagnos AF väl mätte det vi avsåg att mäta. För ökad reliabilitet började vi med att fylla i resultattabellen som medföljer diagnosen *Förberedande Aritmetik* utifrån våra anteckningar. Sedan gjorde vi detsamma baserat på ljudinspelningen för att se om vi tolkat materialet på samma vis båda gångerna. Som ytterligare ett steg i denna process valde vi att även tolka varandras inspelningar utan att ha sett varandras resultat. Detta för att se huruvida våra tolkningar var personliga eller mer allmängiltiga. Vi satte även upp variabler för likvärdig bedömning till frågorna i diagnosen men trots det fanns det svar som vi bedömt olika. Dessa diskuterade vi för att komma fram till en rimlig och gemensam bedömning. Om fler personer ser samma sak blir resultatet mer trovärdigt (Stukát, 2005).

4.7.2 Validitet och reliabilitet, lärarintervjuer

I kvalitativa studier blir det viktigt att synliggöra och motivera sitt tänkande och vilka grunder man gör sina tolkningar på samt att olika bedömare skall se samma saker (Stukát, 2005). Därför blir det viktigt i tolkningen av lärarintervjuerna att se till begreppet hermeneutik samt våra tidigare erfarenheter (se kap. 4.5) samt att ge en redogörelse för hur vi bearbetat materialet (se kap. 4.6).

Syftet med lärarintervjuerna var att ta reda på *hur* lärarna tänker kring barnens kunskaper, matematikämnet och grundläggande taluppfattning. För att nå god validitet (mätnoggrannhet) inledde vi intervjun med att ta reda på vad lärarna tolkade in i begreppen matematik och grundläggande taluppfattning. Vidare var vi noga med att utforma frågorna utifrån Diagnos AF och studiens syfte. Intervjuerna utfördes under lugna omständigheter för att lärarna skulle få chansen att tänka igenom sina svar och inte ge snabba sådana på grund av yttre störningar.

För att kvalitetssäkra intervjusvaren och för att minska risken för missförstånd spelades intervjuerna in. Hela intervjuerna transkriberades för att vi lätt skulle kunna gå tillbaka om mer information önskades samt för att under processens gång kunna stämma av om vi gjort en rättvis tolkning av lärarnas svar. Vi tolkade lärarintervjuerna efter bästa förmåga, först var och en för sig för att sedan diskutera dem gemensamt, detta för att öka reliabiliteten. Viktigt här var också att ge en kort presentation av lärarna i slutrapporten för att ge en rättvis bild av dem.

4.7.3 Generaliserbarhet

Då vi har en begränsad undersökningsgrupp är vi medvetna om att vår studie har begränsad generaliserbarhet. Vår studie talar således enbart för den angivna undersökningsgruppen vid tillfället för genomförandet.

4.8 Etiska överväganden

Vi tar i vår studie hänsyn till de forskningsetiska regler som är aktuella utifrån vårt undersökningsförfarande. Viktigt att ha i beaktning här är att förskoleklassen är en frivillig skolform och att det inte föreligger några uppnåendemål på vilka kunskaper barnen skall tillägna sig.

De forskningsetiska reglerna innefattar: *Informationskravet*, att alla som deltar i undersökningen är informerade om studiens syfte, *samtyckekravet* handlar om att deltagarna själva får bestämma över sin medverkan. Vidare garanterar vi, i enighet med *konfidentialitetskravet* deltagarnas anonymitet genom att ge dem fingerade namn och vi redogör inte heller för skolornas namn och ort. *Nyttjandekravet* står för att insamlad information används enbart för forskningsändamål (Stukát, 2005 s.130-132), i detta fall enbart för denna studie. Barnens vårdnadshavare har informerats om ovanstående villkor i ett brev (se bilaga 3) som de fått signera för att ge sitt samtycke till barnets deltagande.

5. Resultat

Vi kommer att redovisa resultatet i två delar. I den första delen kommer vi att presentera barnens resultat på Diagnos AF där vi kartlägger hur en grundläggande taluppfattning kan gestalta sig i förskoleklass. I del två kommer vi sedan att redovisa lärarnas medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning i de respektive klasserna utifrån resultatet på Diagnos AF. I båda delarna presenterar vi resultaten främst på gruppnivå (hela undersökningsgruppen i del 1, de olika klasserna i del 2) men kommer även att fördjupa oss i enskilda barns resultat för att visa på individuella skillnader.

5.1 Resultat Diagnos AF

De tre gruppernas resultat presenteras här som en grupp av 30 barn. I diagnosen framställs frågorna med knappar men vid våra intervjuer använde vi oss av gem vilket vi fortsättningsvis kommer att referera till.

Diagnosen AF består av 10 olika frågor (se bilaga 1) där svaren kan variera allt från ett ja till talet 121. Under diagnosen ställs barnen inför ett antal olika uppgifter som behandlar områdena: Använda talraden för uppräkning, att förstå begreppet antal, talens grannar och abstraktion, additionsstrategier samt talskrivning. Vi kommer att presentera följande resultat efter de ovanstående områdena. Utvalda delar av resultatet kommer att presenteras i procentsatser och tabeller då vi anser att det kan förtydliga resultatet.

5.1.1 Behärskar talraden

I diagnosen finns tre frågor där detta område behandlas: Hur långt ett barn kan räkna på talraden, om de kan räkna från ett godtyckligt tal i talraden samt om de kan räkna bakåt i talraden.

Hur långt kan du räkna?
Syftet med frågan är att ta reda på hur stor del av talraden barnen behärskar, klarar utan att tveka. Frågan som barnen fick ta ställning till löd: Hur långt kan du räkna? Det tal som vi noterat i resultatet är såvida det tal som de räknar till utan att börjar tveka. Då diagnoserna genomfördes bestämdes även att om barnen klarade räkna upp till 121 så skulle vi avbryta dem då vi ansåg att de behärskade både 10- och 100- talsövergångar.

Av de 30 barn som tillfrågades svarade 28 av dem på frågan (två bortfall). Barnens kunskap om talraden visade sig vara skiftande vilket framgår av tabellen nedan. Det lägsta talet som noterades var 18 och det högsta var 121. Det största antalet barn hamnade i spannet 50 till >100. 30 % av barnen räknade till tal från 50 – 99 och 30 % av barnen räknade till tal 100 och uppåt. Vi kan vidare utläsa att hela 17 % av barnen noterades i spannet 20 – 29 och att 13 % noterades i spannet 30 – 39.

Tabell 1. Frekvenser över hur långt barn räknar.

Talsekvens	1 – 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 99	> 100	Bortfall
Antal elever n = 30	0%	3%	17%	13%	3%	30%	30%	7%

Vi har valt att avrunda procenttalen. Den totala procentsatsen kan därför variera.

Resultatet visar även att 15 av 28 barn slutade räkna vid 10- talsövergångar. Det framkommer även tydligt att de barn som kan räkna till 50 inte har några svårigheter med att fortsätta räkna till 100.

Räkna från ett godtyckligt tal
Syftet här är att se om barnen kan räkna från ett godtyckligt tal i talraden. Att börja räkna på 5 och fortsätta behärskade 27 av 29 barn (ett bortfall). Två barn klarade inte uppgiften, Harald svarade med 5-skutt, 5, 10, 15, 20 och Zoe svarade med att börja räkna 1, 2, 3, 4, 5. Då hon fick frågan igen med ett förtydligande exempel så svarade hon 10, 11, 12, 3.

Att räkna bakåt i talraden
Att räkna bakåt från ett givet tal var något barnen klarade mycket väl. Alla 29 barn som svarade på frågan klarade detta (ett bortfall).

5.1.2 Förstår begreppet antal

Här får barnen visa om de behärskar olika aspekter av begreppet antal. Frågorna har olika infallsvinklar för att ta reda på om barnen har förstått ett- till- ett principen (para ihop föremål med räkneord), kan använda talraden för att bestämma antalet föremål samt visa om de förstått principen om godtycklig ordning (det blir samma resultat oavsett i vilken ordning man räknar föremålen).

Lägga upp ett givet antal
För att visa om de förstått ett- till- ett principen fick barnen lägga 14 gem i en hög (det fanns 22 gem att plocka ifrån). På denna fråga fann vi att 26 av 30 barn klarade att lägga upp 14 gem. Tre barn klarade att lägga upp 10 gem då de fått ett mindre antal att lägga i hög (de klarade inte att lägga upp 14 gem). Endast Olle klarade inte att visa hur många föremål som svarade mot ett givet antal då han inte lyckades göra en ett- till- ett tillordning genom att benämna varje gem med ett räkneord.

Använda talraden för att bestämma antalet föremål
Då barnen skulle räkna 22 gem för att visa om de kunde använda talraden korrekt för att bestämma antalet föremål samt göra en ett- till- ett tillordning mellan föremål och räkneord blev resultatet sämre. Om ett barn inte klarade att räkna 22 gem skulle man (intervjuaren) minska antalet successivt. Av 30 barn klarade 21 barn att räkna 22 gem. Fyra barn klarade att räkna 15 gem, ett barn klarade 10 gem och fyra barn räknade konstant fel.

Principen om godtycklig ordning
För att kunna se om barnen förstått principen om godtycklig ordning fick de i uppgift att svara på frågan om antalet gem förändrade sig då man börjar räkna på ett annat gem. I denna fråga låg också att barnen samtidigt måste ge en motivering till varför det blir så. Av totalt 29 barn

så klarade endast ett barn att ge ett korrekt svar med korrekt motivering till varför. 24 barn började räkna gemen en gång till utan korrekt motivering. Två barn gav ett korrekt antal (utan att räkna) men kunde inte motivera varför. Fyra barn räknade gemen igen och gav en korrekt motivering, exempelvis: ”Det är alltid lika många gem i högen” eller ”det är lika många om man räkna från båda hållen”.

Tabell 2 visar en fördelning över undersökningsgruppens förståelse för principen om godtycklig ordning.

Tabell 2 Lösningsfrekvenser för principen om godtycklig ordning

Godtycklig ordning:	Korrekt svar korrekt motiv.	Korrekt svar utan motiv.	Räknar igen korrekt motiv.	Räknar igen utan motiv.
Antal barn n = 30	3 %	7 %	14 %	83 %

Antalsprincipen
Antalsprincipen innebär att det sist räknade räkneordet representerar det totala antalet i en mängd. Vi fann att alla barn hade förstått denna princip.

5.1.3 Talens grannar och abstraktion

Här tar vi reda på om barnen förstått att addition eller subtraktion med 1 ger nästkommande eller föregående tal i talraden.

Nästa tal i talraden
Det visade sig att vår undersökningsgrupp var väl bekanta med detta. 26 av 30 tillfrågade klarade denna uppgift. Tre av 30 barn svarade fel antal (ett bortfall).

Föregående tal i talraden
Då barnen fick räkna med föregående tal i talraden visade vårt resultat att detta var svårare än vid addition. Av totalt 30 kunde sex barn inte svara korrekt på frågan. Två av de sex barnen som inte svarade rätt räknade på fingrarna.

Abstraktion
När vi genomförde diagnoserna så blev det väldigt tydligt vilka barn som inte klarade att abstrahera (se talraden mentalt framför sig). Ett barn som visade detta var Harald. Han klarade inte att svara rätt på någon av frågorna som behandlade detta område. Om han däremot fick se det framför sig med konkret material (i detta fall gem) svarade han rätt på båda frågorna.

5.1.4 Additionsstrategier

Syftet här var att ta reda på vilken additionsstrategi barnen använde. Uppräkning från början, räkning från första, räkning från största eller automatiserad räkning (vet). Barnen fick först svara på hur många gem som fanns i hans/hennes hand (fanns 3 gem), sedan fick barnen svara på hur många gem som fanns i intervjuarens hand (fanns 5 gem) och slutligen fick barnen svara hur många gem vi hade tillsammans. Vi vill förtydliga att syftet med frågan var att ta reda på barnens additionsstrategier, vi kommer därför inte redovisa om barnen gav fel svar.

Den strategi som flest barn använde var uppräkning från början (räkna alla), 62 % använde denna strategi. Att räkna från första termen användes av 14 % och att räkna från största termen användes av 7 %. 17 % hade automatiserat kombinationen och visste svaret utan att behöva räkna.

Tabell 3 Lösningsfrekvenser över additionsstrategier

Additionsstrategi	Räknar alla	Räknar från första	Räknar från största	Vet	Bortfall
Antal barn n = 30	62 %	14 %	7 %	17 %	3%

5.1.5 Talskrivning

Syftet här är att se om barnen behärskar talskrivning vilket kan ge en indikation på hur mycket matematik de förstått. Genom att se om barnen placerar ental och tiotal rätt ger detta även en indikation på om barnen förstått positionssystemet.

Att skriva siffran 5
Av 30 barn klarade 28 att skriva siffran 5 (ett bortfall). Ett barn kunde således inte skriva siffran 5.

Att skriva talet 12 med siffror
21 barn klarade att skriva talet 12 med siffror (ett bortfall).

Att skriva talet 27 med siffror
20 barn klarade uppgiften (ett bortfall). Anmärkningsvärt var att barn som klarade att skriva 12 inte nödvändigtvis kunde skriva 27 och vice versa.

Förstår positionssystemet
Då barnen skall skriva talen 12 och 27 så behöver de veta vilken siffra som man skriver först, är det tiotalssiffran eller entalssiffran. Av totalt 30 barn var det 19 stycken som klarade att skriva alla siffror/tal. 21 barn klarade att skriva talet 12 och 20 barn klarade att skriva talet 27. Det framkom att barnen var osäkra på positionssystemet då de ibland frågade om vilken siffra som man skulle skriva först. Två barn kunde skriva talet 27 men inte talet 12.

5.2 Resultat utifrån lärarintervjuer

Vi kommer här att presentera lärarnas medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning utifrån deras resultat på Diagnos AF. Vi inleder med en kort beskrivning av lärarna där vi beskriver deras syn på matematikämnet samt grundläggande taluppfattning.

De tre undersökningsgrupperna har fått namnen grupp 1, grupp 2 och grupp 3.

5.2.1 Grupp 1

Grupp 1 består av 13 barn och deras lärare har vi gett det fingerade namnet Cecilia. Cecilia har arbetat som lärare i förskoleklass i snart ett år och är utbildad lärare sedan ett år tillbaka. Hon började som lärare i förskoleklass på sin nuvarande arbetsplats direkt efter sin examen. Cecilia har läst inriktningen *Natur och matematik i barnens värld.* Innan Cecilia började läsa till lärare arbetade hon 11 år i förskola. Matematik för henne är ”i stort sett allt det där vardagliga som man pratar om. Man delar in dom i grupper, man tar datum och man tar... allt allmänt sådär och man... störst och minst och lika”. Cecilia återkommer vid upprepade tillfällen till det vardagliga. De räknar hur många som är närvarande och hon berättar att ”en del räknar ju nedifrån och upp, alltså de plussar ju då 17 är vi nu och vi är 18, 19, 20, 21, så. Och en del räknar ju minus, de tar ju bara bort”. Grundläggande taluppfattning beskriver hon som att kunna ”rabbla” räkneramsan.

Cecilia menar först att hon inte bedriver någon direkt undervisning i matte men berättar att de bland annat jobbat en del med 10-kompisar och reflekterar sedan själv ”undervisning... det kanske det är”. De har inga matematikböcker men delar ut lite stenciler om det är något barn som själv vill ha. Det finns heller ingen planering för vad som skall behandlas under året i förskoleklassen men Cecilia har en vision om att planering, mål och utvärdering skall bli tydligare. Hon har dock stött på motstånd hos sina kollegor, hon berättar att ”det är lite så att de är lite rädda för att det ska vara skola-skola”.

När Cecilias klass börjar i år 1 vill hon skicka med dem ”att matte inte bara är tal plus och minus, sådana som ser lite tråkiga ut bara. Att det faktiskt är mycket mer!”.

Hur tror Cecilia att det har gått på Diagnos AF?

Cecilia trodde inte att alla barn i hennes klass kunde räkna till 100 vilket stämde. T.ex. nämnde hon Linus som hon menade inte kommit så långt i sin taluppfattning, hon menade att ”han har fullt upp med att lära sig sitt telefonnummer”. Linus räknade till 24. Barnen från den här gruppen räknade längre på talraden än genomsnittet och Cecilia nämnde under intervjun att de arbetade mycket med att räkna både bakåt och framåt i talraden vilket också gav utslag i barnens resultat från Diagnos AF. Alla barnen kunde räkna bakåt från 10. Cecilia hade uppfattningen att hennes barn i klassen skulle klara att räkna bakåt i talraden och från ett godtyckligt tal bra vilket stämde väl överens med deras resultat.

Då Cecilia fick frågan om barnen visste att det var samma antal vid omflyttning var hennes svar att de visste detta. Detta stämde inte riktigt överens med resultatet då enbart en av 13 visade på en direkt förståelse för principen. Cecilias respons till detta var: ”Vad roliga de är, spännande, det måste provas”. Under intervjun uttryckte Cecilia att barnen kunde räkna 22 gem så länge de fick lov att flytta på dem. Detta stämde väl överens med resultatet då barnen ville räkna gemen genom att flytta på dem. Endast Johanna försökte peka istället för att flytta på gemen och räknade då fel. Vid nästa försök då hon flyttade på gemen räknade hon rätt. I grupp 1 klarade alla barn att räkna såväl 14 som 22 gem. Då Cecilia tidigare uttryckt att de räknar närvaron i klassen varje dag kan detta vara anledningen till att resultatet givit ett så högt utslag.

Cecilia trodde inte att barnen skulle ha några problem med att addera och subtrahera enkla tal vilket också stämde med deras resultat. Hon uttryckte att barnen behövde ta hjälp av fingrar och föremål för att lösa enkla uppgifter. Förmodligen skulle de räkna alla gemen en gång till då de skulle addera 3 + 5 gem. Sju barn använde ”räkna alla” strategin. Tre barn från gruppen hade automatiserat den angivna kombinationen.

Att skriva siffran 5 var något Cecilia trodde att alla barn kunde, däremot var hon mer osäker på huruvida de kunde skriva talet 12 och 27. Hon uttryckte här att hon ofta fick frågan om vilken siffra man skulle skriva först. Hennes påstående verifierades av resultatet vilket visade att barnen endast haft problem med att skriva talen 12 och 27.

5.2.2 Grupp 2

Grupp 2 består av sex barn. Deras lärare har vi valt att kalla för Jessica. Jessica har varit verksam inom läraryrket i 14 år varav 8 år som lärare i förskoleklass. Hon är utbildad förskollärare och har även en lärarutbildning inom Montessoripedagogik. För närvarande varvar hon sitt arbete som lärare i förskoleklass med att utbilda sig till gymnasielärare. Matematikämnet beskrivs av henne som: ”logiskt tänkande, det är summor, mönster och ordning. Det finns i vardagen och naturligtvis kommer de fyra räknesätten in”. I begreppet grundläggande taluppfattning lägger hon att: ”känna de första talen i talraden, det finns många som tycker att de kan räkna upp till 100, 1000 det kan de säkert, men för att verkligen kunna förstå begreppet så behöver man nöta upp till 10”.

I sin undervisning arbetar hon mycket med siffrorna 1 – 10, 10- kompisar, att räkna baklänges samt med ett speciellt Montessorimaterial som består av trästavar och pärlor. Med detta material menar hon att barnen får en omfattande förståelse för antal. Hon återkommer ofta till att de arbetar med det konkreta, det abstrakta tänkandet får barnen ta till sig senare i år 1. De använder inga matematikböcker, däremot mycket stencilmaterial. Planeringen för undervisningen bestod av det Montessorimaterial barnen arbetade med, vilket var uppbyggt efter en speciell arbetsgång. Hon hade ingen egen planering för läsåret.

När Jessicas klass ska börja år 1 hoppas hon att de är så säkra siffrorna 1 – 10 och dess innebörd så att de kan börja addera och subtrahera med dem.

Hur tror Jessica att det har gått på Diagnos AF?
Jessica uttryckte att de flesta barnen nog kunde räkna till 10, men menade vidare att ”sedan kommer ju positionssystemet vilket bygger på de första 10 […] men det går vi inte in på så mycket”. I resultatet från Diagnos AF räknade barnen till mellan 28 till 103 vilket förvånade henne positivt. I intervjun berättade hon också att de arbetade mycket med att räkna från ett godtyckligt tal, ofta 10, samt att räkna baklänges. På grund av detta trodde hon att barnen visat ett gott resultat på dessa frågor vilket överensstämde bra med resultatet på Diagnos AF.

När Jessica fick läsa frågorna på Diagnosen AF som behandlade begreppet antal uttryckte hon att det hade mycket med seende att göra: ”för det är en del, det är precis som när man läser, man läser på olika sätt, en del läser diagonalt och i sidan och en del läser rad för rad och en del måste läsa varje bokstav”. Hon menade att barnen nog klarade att lägga 14 gem i en hög, däremot så klarade de förmodligen inte frågan om godtycklig ordning.
Hennes uppfattningar om detta bekräftades av barnens resultat. Inget av barnen klarade frågan om godtycklig ordning på diagnosen.

Att addera och subtrahera enkla tal var Jessica säker på att alla barn i klassen behärskade och även här stämde hennes uppfattning överens med barnens resultat. Jessica var osäker på vilken additionsstrategi hennes barn i gruppen använde. Resultatet visade att tre av fem barn (ett barn svarade inte på frågan och räknas därför som bortfall) använde sig av ”räkna alla” strategin. Jessica menade att det nog kunde stämma. I denna grupp fanns ett barn som automatiserat den givna kombinationen.

Angående talskrivning sade Jessica: ”Vad roligt, ska bli spännande att se om de kan skriva detta, jag vet att de ibland vänder på siffrorna, speciellt David.” Detta visade sig stämma bra, David skrev frekvent bakvända siffror. Siffran 5 skrevs som en 2:a, talet 12 skrevs som talet 15 och talet 27 skrevs som 57 (med en bakvänd 7:a). Resultatet för denna grupp visar att fyra av sex barn behärskar talskrivning bra.

5.2.3 Grupp 3

Grupp 3 består av elva barn. Deras lärare har vi valt att kalla för Elsi. Hon är utbildad förskollärare och lärare. Elsi har varit verksam som lärare i 30 år varav 9 av dessa i förskoleklass. Hon har även läst *Skriv- och matematikinlärning för yngre åldrar* som extra kurs utöver sin lärarutbildning. Hennes syn på matematikämnet beskriver hon som: ”Inte bara att räkna naturligtvis, matematik är något man använder varje dag i vardagen” vidare utvecklar hon detta: ”Det är någonting man börjar med, man pratar med sina små bebisar, man räknar tår och man räknar fingrar, ett sätt att prata, mönster”. Hon menar även att det är mycket konkreta saker. Grundläggande taluppfattning beskriver hon som: ”när man börjar använda talet som sådant, grundtalen och sådant, 0 till 9, entalen”.

Hon berättar att hon arbetar mycket med konkret matematik, där barnen får lära sig para ihop föremål med antal. De använder också mycket spel för att få in det lustfyllda lärandet som hon uttrycker det. Barnen får även måla siffror för att lära känna deras utseende.

När Elsis klass börjar år 1 vill hon att ”de är helt säkra på siffrorna 1 – 10, dess betydelse, att man ska kunna använda dem i addition och subtraktion, det är riktigt grundläggande så kan de bara plocka på sen. Förstå de delarna. För har de det med sig helt klart då är det bara och ja…” (Elsi syftade på att addera och subtrahera).

Hur tror Elsi att det har gått på Diagnos AF?
Att barnen i hennes grupp skulle kunna räkna till 100 var Elsi inte säker på, ”inte upp till 100 med 10- talsövergångar och det ”. Under intervjun frågade Elsi hur långt Harald räknade, hon hade uppmärksammat att han brukade ha problem med sin räkning. Detta visade sig i resultatet då Harald räknade kortast i hela undersökningsgruppen, han räknade till 18. Den som räknade längst i grupp 3 räknade till 98. Att räkna baklänges från 10 samt från ett godtyckligt tal skulle inte vara några problem då de övade mycket på detta vid deras samlingar under dagen. Det visade sig dock att två barn från hennes grupp inte klarat att räkna från ett godtyckligt tal. Harald var en av dem, han räknade med 5-skutt istället.

Elsi uttryckte under intervjun att de arbetade mycket med antal genom att räkna väggar, stolar och allt möjligt konkret material som de kunde se i klassrummet. Däremot trodde hon att uppgifterna som barnen fått i diagnosen var för svåra. Vid frågan om godtycklig ordning menade hon att ”någon förstår nog detta men långt ifrån alla.” Elsi blev väldigt förvånad över att ingen ur hennes grupp klarat frågan, ”inte någon?” undrade hon. När Elsi fick frågan om barnen var säkra på talens grannar svarade hon: ”Ja allihop, inga problem, addera och subtrahera enkla tal, 6 – 5 och så. Det klarar de jättebra”. När hon fått berättat för sig att tre i hennes klass inte klarat subtraktionsuppgiften blev hon förvånad. ”Ja Harald kan jag ju tänka mig, men fler?” Harald var en av de tre som inte klarat uppgiften.

När Elsi fått se frågan som behandlade additionsstrategier trodde hon att barnen nog klarat räkna dessa rätt, men när jag frågade om vilken strategi de använde blev hon osäker. ”Jag tror nog de räknar från 3 men det får jag låta vara osagt”. Resultatet visade att flest barn (sex st.)

räknade alla gem, endast två barn använde ”räkna från första” strategin. Ingen hade automatiserat kombinationen i den här gruppen.

Elsi uttryckte under intervjun att de flesta barnen nog skulle kunna skriva talen 5, 12 och 27. Kanske att 2:orna skulle vara bakvända för en del. När jag berättade att Joe endast skrev 27 blev hon förvånad: ”bara 27, inte 5 då?” Vidare berättade jag om att vissa av barnen sett förvånade ut då jag bett dem skriva talet 12 med siffror, och fått följdfrågan: ”talet, vad menar du?” Vissa barn hade också missförstått på så vis att de trodde att de skulle skriva alla tal upp till 12. Mårten svarade: ”1, 2, 3, 4, 5, 6 upp till 12” då han fått frågan. Detta var något som förvånade Elsi och hon konstaterade att de behövde jobba mer med detta.

6. Diskussion

Vi inleder diskussionen med en summering av de delar vi finner centrala i resultatet från Diagnos AF för att kunna besvara första frågan i vår frågeställning: *Hur kan grundläggande taluppfattning i tre förskoleklasser se ut?* Vi kommer sedan att ställa resultatet från vår undersökningsgrupp till vad forskningen säger i detta ämne. Utifrån denna koppling mellan vårt resultat och vad forskningen säger kommer vi sedan att besvara vår huvudfråga: *Har barnen i vår undersökningsgrupp i slutet av sitt år i förskoleklass tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera?* Vidare under denna fråga kommer vi att visa på en inbyggd problematik i vår frågeställning. Därefter diskuterar vi lärarnas syn på matematik och grundläggande taluppfattning utifrån vad som framkommit under intervjuerna för att vidare koppla detta till fråga 3 i vår frågeställning: *Vad har lärarna till de tre grupperna för medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning?*

6.1 Summering av centrala delar av resultatet

Barnen i undersökningsgruppen visade goda resultat i de flesta frågorna i Diagnos AF. Vi har konstaterat några barn som presterat betydligt lägre än genomsnittet vilket visar att dessa inte kommit lika långt i sin utveckling av taluppfattningen. Majoriteten av barngruppen behärskar såväl talraden framåt och bakåt, att räkna från ett godtyckligt tal, de förstår begreppet antal, kan göra en ett- till- ett tillordning, vet att det sista uppräknade räkneordet motsvarar mängden (antalsprincipen), många har abstraherat talens grannar och klarar av att skriva vissa siffror och tal. Gruppen i sig är ganska homogen med vissa avvikelser åt båda hållen.

Lärarna hade en relativt likartad syn på vad de anser matematik innefattar under året i förskoleklass. Återkommande var begrepp som vardagsbaserat och att matematik skall vara roligt. Deras syn på grundläggande taluppfattning är mer varierad. Vi anser att lärarna hade en bra uppfattning av barnens kunskaper men kunde urskilja vissa undantag där barnens resultat förvånade lärarna. Detta trots den brist på såväl planering som utvärdering av både verksamhet och elevkunskaper vilket ingen av de tre verksamheterna hade.

6.2 Resultatet i relation till tidigare forskning

6.2.1 Hur kan den grundläggande taluppfattningen se ut i tre förskoleklasser?

Sammanfattningsvis fann vi att majoriteten av barnen klarade av de flesta frågorna i Diagnos AF. Då grunden för en grundläggande taluppfattning vilar på Gelman och Gallistels fem principer fann vi att barnen behärskade fyra av de fem principerna väl men det var anmärkningsvärt att enbart ett barn i undersökningsgruppen behärskade principen om godtycklig ordning till fullo.

I resultatet fann vi att majoriteten av undersökningsgruppen kunde räkna till 50 och uppåt och vi menar att de då förstått den struktur som talraden bygger på, vilket enligt Ahlberg och Hamberger (1995) är vanligt förekommande. Det fanns några undantag. Ett barn räknade till endast 18 vilket kan tyda på att denne ännu inte förstått strukturen. Då Löwing (2008) talar om att barn som inte behärskar talens namn och ordning upp till 20 vid skolstart riskerar att få svårigheter finner vi det viktigt att uppmärksamma dessa. Viktigt att beakta här är att vi med denna fråga enbart mätt hur långt de kan räkna, samt om de förstått hur talraden är uppbyggd. Detta behöver inte betyda att de förstått talens innebörd.

Att *använda* talraden för att räkna föremål är en ytterligare aspekt i barns utveckling av talbegreppet. Vi fann här att de flesta behärskade ett- till- ett principen, vilken är en förutsättning för att kunna räkna ett antal föremål (Gelman & Gallistel, 1978). Barnen kunde använda talraden för att bestämma mellan 10 och 22 föremål. Löwing och Kilborn talar om att "barn som kan namnen på de första 20 talen i talraden inte därmed, automatiskt kan använda talraden för att bestämma ett antal" (2003 s.28) Vi menar att undersökningsgruppen behärskade detta med undantag av ett barn som inte förstått ett- till- ett principen, att denne ännu inte behärskade detta finner vi anmärkningsvärt då såväl Gelman och Gallistel som Löwing menar att denna är en av de mest grundläggande principerna. Samma barn hade problem med att utföra en räkning av föremålen. Detta skulle kunna tyda på att han ännu inte har den koordination som krävs för att kunna göra en ett- till- ett- tillordning och utföra vad Gelman och Gallistel kallar för *partitioning* (vilka föremål som räknats) och *tagging* (att namnge föremålen). Detta menar Gelman och Gallistel (1978) är ett vanligt förekommande problem hos barn i början av deras utveckling av ett- till- ett principen. Vi menar att det är viktigt att läraren här uppmärksammar detta problem och hjälper honom att öva på att utföra koordinationen räkna- peka (Malmer, 2002).

Något vi fann intressant var barnens sätt att resonera kring principen om godtycklig ordning, att det är samma antal gem i mängden om man börjar räkna på ett annat gem. Gelman och Gallistel (1978) menar att denna princip visar om barn förstått konsekvenserna av de fyra första principerna (ett- till- ett- principen, principen om talens stabila ordning, antalsprincipen samt abstraktionsprincipen). I vår undersökningsgrupp var det flertalet barn som klarade övriga frågeställningar klanderfritt men inte förstod denna fråga. Några av barnen ville räkna gemen en gång till men kunde efteråt reflektera på så vis att vi menar att de ändå visade en förståelse för principen om godtycklig ordning. Vi menar att dessa barn förstått principen. Vi fann det anmärkningsvärt att majoriteten av undersökningsgruppen (83 %) inte behärskade denna princip. Hur kunde det komma sig? Vi tror att frågans formulering, samt tidigare frågors formuleringar då barnen uppmuntrades till att räkna gemen, medförde att barnen tolkade det som att vi ville att de skulle räkna igen.

Barnen i undersökningsgruppen visade sig ha en bra förståelse för att addition eller subtraktion med 1 ger nästa eller föregående tal i talraden. Majoriteten svarade på frågorna utan att behöva räkna och hade således abstraherat detta. Några barn behövde ta hjälp av konkret material för att lösa uppgiften. Vi ser det som viktigt dessa barn får en chans att skapa en förståelse för detta genom att fortsätta jobba med det konkreta och inte påskynda till den abstrakta skolmatematiken vilket även Johnsen Hoines (2004) påpekar.

Att ta reda på vilken additionsstrategi barnen använder ger oss en uppfattning av hur långt barnen kommit i sitt matematiska tänkande. Att flertalet av barnen i undersökningsgruppen använder sig av strategin räkna alla tyder på att de inte kommit så långt i sin utveckling av additionsstrategier. Löwing (2008) talar om att elever som räknar alla egentligen inte utför en addition utan bara en uppräkning och Carpenter och Moser (1982; 1984) påpekar att i denna strategi löser barnet additionen med konkreta objekt, vilket de faktiskt gjorde genom att räkna gemen. I vår undersökningsgrupp var det bara två stycken som räknade från största termen, Löwing (2008) menar att barnen, när de börjar räkna från största termen tar det viktiga steget från att räkna till att tänka, vilket gör att detta är en viktig strategi då det är här man ger barnen förkunskaper för den kommutativa lagen. Att det bara var två i vår undersökningsgrupp som använde denna strategi vill vi förklara med att barnen går i förskoleklass och håller på att bygga upp grunderna i sin taluppfattning. Detta resultat bekräftade således vad vi förmodade, vi kan inte förvänta oss att de börjat utveckla effektiva additionsstrategier då de ännu inte börjat öva på detta. Barnen har börjat addera och subtrahera på ”sitt sätt” men ännu inte i någon formell mening och lärarens framtida roll blir således att hjälpa eleverna utveckla effektiva räknestrategier.

Om vi ställer barnen i undersökningsgruppens resultat på Diagnos AF i relation till Fusions (1992) olika nivåer finner vi att de allra flesta behärskar nivå 2, ”unbreakable list”. De elever som inte räknade alla gem på nytt i frågan om additionsstrategier har gått vidare till Nivå 3, ”breakable chain”, då vi gör tolkningen att nivå 3 representerar additionsstrategierna räkna från första och räkna från största.

Det stora flertalet i vår undersökningsgrupp behärskade talskrivning väl. De problem som visade sig handlade om att kunna skriva tvåsiffriga tal och den stora svårigheten låg i siffrornas placering. Några av barnen visste inte vilken siffra som skulle vara först vilket visar att de inte hade någon egentlig förståelse av hur siffrans placering påverkar dess värde. Detta kan bero på vad Malmer (2002) skriver, att barn till en början iakttar och är nyfikna på *siffersymboler* på samma vis som med bokstäver men till en början har siffran inget innehåll för barnet. Förståelsen för siffrans innehåll måsta skapas successivt. I och med att barnen behärskade talskrivning väl ser vi att de har goda förutsättningar för att utveckla aritmetiska färdigheter. Detta samband påvisas i forskning gjord av Johansson (2005).

Ett mer kortfattat svar på studiens frågeställning: *Hur kan den grundläggande taluppfattningen se ut i tre förskoleklasser?* lyder: Vi har kartlagt den grundläggande taluppfattningen utifrån Diagnos AF. Då vi utgår ifrån resultatet på denna diagnos menar vi att vår undersökningsgrupp har en god grundläggande taluppfattning. Vi kan konstatera att kunskaperna i gruppen var relativt jämna med vissa undantag.

6.2.2 Har barnen i undersökningsgruppen i slutet av sitt år i förskoleklass tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera?

Då vi redan fört diskussionen om *hur* den grundläggande taluppfattningen ser ut i undersökningsgruppen kommer vi grunda kommande diskussion i ovanstående men fokus ligger här på de frågor i Diagnos AF som uttryckligen behandlar förkunskaper inför addition och subtraktion. Vidare kommer vi att visa på en inbyggd problematik i denna frågeställning då förskoleklassen är en frivillig skolform.

En grundläggande taluppfattning baserad på Gelman och Gallistels principer är en förutsättning för att kunna addera och subtrahera. För att addera behöver man dessutom kunna räkna från ett godtyckligt tal. Man behöver också ha en förståelse för talraden och dess innehåll, känna till talens grannar osv. För att subtrahera behöver man dessutom förstå och behärska talraden bakåt och känna till talens föregående grannar. Utifrån dessa förkunskaper kan man utveckla additions- och subtraktionsstrategier.

Barnen i vår undersökningsgrupp visade sig ha goda grunder inom taluppfattningen och de flesta känner till talraden både framåt och bakåt liksom behärskade talens grannar. Vissa aspekter behöver utvecklas vidare men vi anser ändå att de med rätt vägledning är redo att börja addera och subtrahera i skolans formella mening. Viktigt att poängtera är att detta inte sker av sig självt, utan med hjälp av medveten handledning och vägledning av kunniga lärare som förankrar det nya i barnens tidigare erfarenheter eller som Niss (1994) menar att läraren spelar en viktig och enligt oss avgörande roll i skolans matematikundervisning. Matematik inte är något som sker spontant eller automatiskt, det krävs undervisning för att förståelse för ämnet skall skapas!

Sammanfattningsvis: *Har barnen i slutet av sitt år i förskoleklassen tillräckliga förkunskaper (en grundläggande taluppfattning) för att börja addera och subtrahera?* Väljer vi att kortfattat säga ja med grund i att majoriteten av barnen väl behärskar de förkunskaper som mäts i Diagnos AF.

6.2.3 Organisatoriskt dilemma

Det ligger en inbyggd problematik i vår fråga på så vis att man inte kan förvänta sig att barn i förskoleklass kan ha vissa förkunskaper då förskoleklassen är en frivillig skolform och förskolan likaså. Styrdokumenten säger att det inte finns mål att uppnå i förskoleklassen och vi ställs inför faktum att vi inte kan förutsätta barns kunskaper då de börjar år 1. Däremot står det i Lpo 94 under likvärdig utbildning, att utbildningen ”skall med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling”. Om vi härleder detta vidare till vad forskning inom området säger, att barn behöver ha en uppsjö av förkunskaper för att börja addera och subtrahera kan man inte förutsätta att barnen skall ha tillägnat sig alla dessa kunskaper. Vi menar dock, med grund i resultaten på Diagnos AF, att vår undersökningsgrupp har dessa förkunskaper och därför är redo att börja addera och subtrahera. Viktigt att beakta är att läraren i år 1 inte kan utgå ifrån att barnen har dessa förkunskaper och vill därmed poängtera vikten av att lärarna i år 1 gör ordentliga förkunskapstester med sina elever i början av det första skolåret. Genom förkunskapstester blir det möjligt att möta barnen på deras nivå och under en inskolningsperiod korrigera eventuella brister i taluppfattningen samt att upptäcka barn som kommit långt i sin talutveckling och då kunna ge denne utmanande uppgifter (Diamantdiagnoser, www.skolverket.se).

6.2.4 Vad har lärarna till de tre grupperna för medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning?

För att diskutera vad lärarna har för medvetenhet om sina barns grundläggande taluppfattning ser vi det som relevant att inledningsvis föra en kort diskussion om lärarnas syn på och uppfattningar av matematikämnet och grundläggande taluppfattning. Vi menar att lärarnas uppfattningar om ämnet matematik samt hur de definierar begreppet grundläggande taluppfattning påverkar deras syn på barnens kunskaper (se kapitel 3.5.1).

Lärarnas uppfattningar av matematikämnet var relativt samstämmig, alla betonade här att matematik är något som finns i vardagen och att det skall vara roligt och lustfyllt, en reflektion vi gör här är att matematiken finns i vardagen men den måste synliggöras för barnen för att de skall kunna uppfatta den, vad eleverna lär sig är vad läraren synliggjort (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001).

När lärarna sedan fick beskriva vad de tolkade in i begreppet grundläggande taluppfattning fick vi relativt smala definitioner, men då de började berätta mer om sina tankar och arbetssätt visade det sig att de berörde så många fler av de delar som forskning menar ingår i begreppet.

Lärarna visade sig ha en bra medvetenhet om barnens kunskaper. De kunde vid upprepade tillfällen ge exempel på hur barnen gjorde och ofta stämde deras förväntningar på barnens kunskaper. Grundat i detta menar vi att lärarna har en god medvetenhet i vad grundläggande taluppfattning innefattar därav också en god medvetenhet i barnens grundläggande taluppfattning.

Vi är förvånade över att lärarna inte har någon utvärdering av vare sig verksamheten och eller barnens kunskaper samt att det inte heller fanns någon planering för matematiken. Detta kan bero på att förskoleklassen är en frivillig skolform. Dock menar Skolverket att verksamheten skall betraktas som undervisning i samma mening som för övriga skolformer och det finns strävansmål för verksamheten vilka skulle kunna utgöra grunden för planering och utvärdering av verksamheten. Löwing (2004; 2008) och Kilborn (1989) pekar på vikten i att ta reda på elevernas förkunskaper och diagnoser är ett verktyg för detta och då diagnoser och formativ bedömning har syftet att utforma kommande undervisning (Korp, 2003) ser vi inga problem med att använda sig av diagnoser i förskoleklassen, trots att det inte finns några mål att uppnå. Genom att använda formella verktyg tror vi det hade varit möjligt att undvika reaktioner som Cecilias i frågan om godtycklig ordning: ”Vad roliga de är! Vet de inte det?” och istället medvetet utforma undervisningen efter barnens behov. Löwing (2004) menar att om läraren inte är medveten om elevens förkunskaper finns risk för att läraren och eleven pratar förbi varandra samt att läraren inte uppfattar vad elevens egentliga problem är.

Sammanfattningsvis blir svaret på frågan: *Vad har lärarna till de tre grupperna för medvetenhet om barnens grundläggande taluppfattning?* Trots att inga verktyg för att utvärdera och kartlägga barnens kunskaper användes anser vi att lärarna hade en bra uppfattning av vad deras barn kunde eller hade svårt för, dock fanns undantag vilka vi tror hade kunnat undvikas vid användande av fördiagnoser eller andra verktyg med syftet att medvetet anpassa undervisningen utifrån barnens tidigare kunskaper, erfarenheter och behov.

6.3 Förslag på vidare forskning

Vi har under vårt arbete stött på många intressanta aspekter som vi på grund av tidsperspektivet inte haft utrymme att fördjupa oss i. Då vi har ställt oss frågan huruvida barnen är redo att börja addera och subtrahera hade det vidare varit intressant att följa dem upp i första klass för att se hur det går för dem. Det hade också varit spännande att utöka läraravsnittet med observationer för att se hur deras uppfattningar kommer till uttryck i deras arbete med barnen. En ytterligare aspekt hade varit att undersöka vad lärare verksamma i år 1 har för förväntningar på vad elever skall ha med sig för kunskaper då de börjar i år 1. Ett annat intressant forskningsområde vore att problematisera förskoleklassens syfte- kan man förvänta sig att elever skall ha en gemensam grund utifrån en frivillig skolform?

6.4 Didaktiska konsekvenser

Då det framkommer i Lpo 94 att ”[u]ndervisningen skall anpassas till varje elevs förutsättningar och behov” blir det ytterst relevant att veta vad eleverna har för förutsättningar och behov. Vår studie ger en övergripande bild av vad elever i en avgränsad grupp har för kunskaper samt belyser individuella nyanser. Kartläggningar som denna är av stor relevans för att planera och utforma verksamheten på såväl organisations- klass- och individnivå.

6.5 Slutord

Vill vi tillägga att vi lärt oss mycket under arbetets gång. Vi har många gånger fått vrida och vända på syftet med förskoleklassen och vad man kan vänta sig av verksamheten som sådan. Vi vill här förtydliga att vi inte är några förespråkare av att förskoleklassen skall fylla samma funktion som skolan, men vi ser det som en stor fördel att denna blir en naturlig knutpunkt mellan förskola och skola, ett bidrag till en större kontinuitet i det livslånga lärandet. Vi ser stor potential att genom förskoleklassen skapa förutsättningar för att ge barnen den grund de behöver inför övergången till skolans formella matematik då de börjar addera och subtrahera, här finns möjligheter att under lång tid bygga upp den förståelse för tal som är så viktig! Men vi vill påpeka att detta bör göras med utgångspunkt i barnens tidigare kunskaper, erfarenhetsvärld och med betoning på det lustfyllda lärandet. Barnen måste få en positiv upplevelse av matematikämnet och grunden måste läggas tidigt för att vända de negativa trenderna som undersökningar av svenska elevers matematikkunskaper visar på idag.

Referenser

Ahlberg, A., & Hamberger, B. (1995). *Att möta matematiken i förskolan. 6- åringars förståelse av tal och räkning.* Rapport nr: 1995:08. Institutionen för pedagogik, Göteborgs universitet.

Ahlberg, A. (2000). Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. *Nämnaren Tema 4: Matematik från början.* Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (s. 9-98)

Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.

Carpenter, T., & Moser, M. (1982). The Development of Addition and Subtraction Problem-Solving Skills. *Addition and subtraction: A cognitive perspective*. Edited by Carpenter, T. Moser, J. Ronberg, T. Hillsdale, New Jersey.

Carpenter, T., & Moser, M. (1984). The aquistion of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics education*. Vol. 15(3), (s.179-202).

Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2000). Att utveckla små barns antalsuppfattning. *Nämnaren Tema 4: Matematik från början.* Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning. (s. 99-120)

Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2001). *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Liber

Doverborg, E., & Pramling-Samuelsson, I. (2004). 3:e upplagan. *Att förstå barns tankar-Metodik för barnintervjuer*. Stockholm: Liber.

Fuson, K. C., (1992). Research on whole number addition and subtraction. Edt. Grouws, D. (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (s. 243-270)

Gelman, R., & Gallistel, C.R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, Massachusetts and London, England: Harvard University Press.

Gilje, N., & Grimen, H. (1992) *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. (10:e tryckningen) (Andersson, S översättn.) Uddevalla: Mediaprint.

Johansson, B. (2005). Numeral Writing Skill and Elementary Arithmetic Mental Calculation. *Scandinavian Journal of Educational Research*. Vol. 49(1), (s. 3-25).

Johnsen-Hoines, M. (2004). *Matematik som språk.* (Mörling, M., &. Nordli, H, översättn.) Malmö: Liber. (Original publicerat 1987).

Kilborn, W. (1981-1982). Att individualisera är inte att organisera. *Nämnaren 2-3 86-87*. (s.55-58).

Kilborn, W. (1989). *Didaktisk ämnesteori i matematik. Del 1: Grundläggande aritmetik.* Stockholm: Utbildning.

Korp, H. (2003). *Kunskapsbedömning hur, vad och varför?* -Myndigheten för skolutveckling.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.

Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun.* Lund: Studentlitteratur.

Löwing, M., & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik för hem skola och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.

Löwing. M., & Kilborn W (2003). *Huvudräkning. En inkörsport till matematiken* Lund: Studentlitteratur.

Löwing, M. (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning. En studie av kommunikation lärare – elev och matematiklektionens didaktiska ramar.* (Göteborg Studies In Educational Sciences 208). Göteborg: Acta Universitas Gothoburgensis.

Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik, matematikdidaktik för lärare.* Lund: Studentlitteratur

Malmer, G. (2002). 2:a upplagan. *Bra matematik för alla.* Lund: Studentlitteratur.

McIntoch, A. (2008). *Förstå och använda tal- En handbok*. Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning. (NCM).

Myndigheten för skolutveckling. (2003). *Baskunnande i matematik.* Stockholm: Fritzes.

Nationalencyklopedin.
Hämtat 2009-05-26 http://www.ne.se/matematik

NCM- Nationellt Centrum för Matematikutbildning. (2000). *Nämnaren Tema 4: Matematik från början.* Göteborgs Universitet.

Niss, M. (1994). Mathematics in Society. In R. Biehler, R. W. Scholz, R. Strässer, & B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a scientific discipline.* (s.367-378). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

Randolph, A. P. (2007). Mathematics Teachers' Beliefs and Affect. Lester. F. K (Ed.). (2007). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.* (s.257-318). Charlotte: NC.

Reys, B. J., Reys, R. E., Emanuelsson, G., Holmquist, M., Häggström, J., Johansson, B., Lindberg, L., Maerker, L., Nilsson, G., Rosén, B., Ryding, R., Rystedt, E., & Sjöberg Wallby, K. (1995). Vad är god taluppfattning? *Nämnaren (2).* (s.23-26). Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM).

Reys. B. J., Reys. R. E., & Emanuelsson. G. (1995). Meningsfulla tal. *Nämnaren (4)*. (s.8-12). Göteborg: Nationellt Centrum för Matematikutbildning (NCM).

Skolverket. (2008). *TIMSS 2007. Svenska grundskoleelevers kunskaper I matematik och naturvetenskap i ett internationellt perspektiv.* (Skolverkets rapport 323).

Skolverket. (2009). Kursplan för matematik.

Skolverket: *Diamant- Nationella diagnoser i matematik.* Hämtat 2009-05-26 http://www.skolverket.se/sb/d/260/a/14694#paragraphAnchor0

Skolverket: *Vad är förskoleklass.* Hämtat 2009-05-26 http://www.skolverket.se/sb/d/2422

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap.* Malmö: Studentlitteratur.

Trost, J. (2005) 3:e upplagan. *Kvalitativa intervjuer.* Lund: Studentlitteratur

Utbildningsdepartementet. (1994). Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lpo 94.

Utbildningsdepartementet. (1998). Läroplan för förskolan, Lpfö 98.

Vinterek, M. (2006). Individualisering i ett skolsammanhang. Kalmar: Lenanders Grafiska.

Bilaga 1. Diagnos AF

Diagnos AF

Material: 22 föremål såsom gem eller knappar.

1. Syfte: Att ta reda på hur stor del av talraden eleven behärskar, alltså klarar direkt, utan att tveka.

Uppgift: Hur långt kan du räkna?
Om eleven inte uppfattar frågan kan man hjälpa eleven på traven genom att börja räkna: ett, två, tre … hur fortsätter man?

Notera i resultattabellen hur långt eleven kommer i talraden utan att staka sig eller hoppa över något tal.

2. Syfte: Att ta reda på om eleven har förkunskaper för att kunna ”räkna från första/största termen”, en viktig förkunskap för addition.

Uppgift: Börja på 5 och fortsätta räkna.
Om eleven inte uppfattar innebörden i frågan kan man ge ett exempel: När man räknar från 3, så räknar man 4, 5, 6 osv. Försök nu fortsätta räkna från 5.

Notera i resultattabellen Ja eller Nej.

3. Syfte: Att ta reda på om eleven kan räkna bakåt från ett givet tal, en viktig förkunskap för subtraktion.

Uppgift: **Börja på 10 och räkna bakåt.**
Om eleven inte uppfattar innebörden i frågan så kan man ge följande exempel: När man räknar från 7 och bakåt så räknar man 6, 5, 4, 3 osv.
Om eleven inte klarar bakåträkning från 10, så pröva om hon kan räkna bakåt från 5.

Notera i tabellen Nej eller Ja från 5 eller Ja från 10.

4. Syfte: Att ta reda på om eleven kan visa hur många föremål (vilket antal) som svarar mot ett givet tal.

Uppgift: Lägg upp 14 knappar (föremål) på bordet.

Notera i tabellen hur många knappar eleven klarar av att räkna utan att staka sig.

5. Syfte: Att ta reda på om eleven kan använda talraden korrekt för att bestämma antalet föremål.

Inled genom att lägga 22 knappar (föremål) i oregelbunden ordning på bordet. **Uppgift: Hur många knappar ligger det på bordet?** Om en elev inte kan räkna alla knapparna, minska antalet knappar till 15, 10 eller 5 och upprepa därefter frågan.

Bilaga 1. Diagnos AF

Notera hur många knappar eleven klarar av att räkna. Notera också om eleven säger att det är 1, 2, 3, … 10 knappar eller att det är 10 knappar (antalsprincipen).

6. Syfte: Att ta reda på om eleven förstår principen om godtycklig ordning, dvs. att det blir samma resultat oavsett i vilken ordning man räknar föremålen

Låt det antal knappar (föremål) som eleven klarade av att räkna i fråga 5, ligga kvar på bordet. Fortsätt samtalet från fråga 5.
Uppgift: Du sade att det var 22 (el. motsv.) knappar. Nu börjar jag räkna på den knappen istället. Hur många blir det då? … Varför?

Om eleven direkt säger 22 (el. motsv.) med en korrekt motivering notera Ja. Om eleven tvekar notera ”?” och om eleven gissar på ett nytt tal notera Nej.

7. Syfte: Att ta reda på om eleven förstår att addition av ett tal med 1 ger nästa tal i talraden, en viktig förkunskap till addition.

Uppgift: Det ligger 6 apelsiner i en skål. Om du lägger dit en apelsin till, hur många apelsiner är det då i skålen? Eleven skall kunna svara utan att använda föremål eller fingrar. Här gäller det att se om eleven kan abstrahera (kan utföra operationen i huvudet). Notera ”Ja” eller ”Nej”.

8. Syfte: Att ta reda på om eleven förstår att subtraktion av ett tal med 1 ger föregående tal, en viktig förkunskap till subtraktion.

Uppgift: Det ligger 6 apelsiner i en skål. Om du tar bort en apelsin, hur många är det då i skålen? Eleven skall kunna svara utan att använda föremål eller fingrar. Det gäller att se om eleven kan abstrahera (kan utföra operationen i huvudet).
Notera ”Ja” eller ”Nej”.

9. Syfte: Att ta reda på vilken additionsstrategi eleven använder

Lägg 3 knappar i elevens ena hand och 5 knappar i en av dina händer.
Uppgift: Hur många knappar har du? (Peka på handen med 3 knappar.) **Hur många knappar har jag?** (Visar din hand med 5 knappar.) **Hur många knappar har vi tillsammans?** (Håll händerna öppna bredvid varandra.)
Notera ”Räknar alla” (uppräkning från början), ”räknar från 3” (från första), ”räknar från 5” (från största) eller ”Ser direkt” (”Vet”).

10. Syfte: Att ta reda på om eleven behärskar talskrivning. Detta brukar vara en bra indikator på hur mycket matematik eleven behärskar.

Fråga: a) Kan du skriva siffran 5?
b) Kan ta skriva talet 12 med siffror?
c) Kan du skriva talet 27 med siffror?

Notera Ja eller Nej.

Bilaga 1. Diagnos AF

Resultat på diagnos AF

Fråga nr / Elev	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kommentarer

Bilaga 2. Intervjufrågor till lärare

Frågor till lärare om barns grundläggande taluppfattning

Frågorna användes som utgångspunkt, följdfrågor etc. formulerades på plats efter behov.

Bakgrundsfrågor
Hur många år har du arbetat i förskoleklass?
Hur många år har du jobbat inom läraryrket?
Vad har du för utbildning? (samt vilka ämnen/ inriktningar har du läst?)

Frågor om matematik och grundläggande taluppfattning
Vad är matematik för dig?
Vad är grundläggande taluppfattning för dig?
Hur belyser du det (grundläggande taluppfattning) i ditt arbete med barnen?
I undervisning? I det vardagliga arbetet?
Vad vill du att de skall ha med sig då de börjar år 1?
Har du någon planering för hur ni skall arbeta med matematik/grundläggande taluppfattning?
Använder du dig av någon lärobok? Konkret material? Annat?
Hur tar du reda på vad barnen kan?

Frågor om diagnosen AF
Hur tror du det gått på diagnosen?
Kan alla räkna till 100?
Har ni provat att räkna bakåt? Kan någon det?
Vet barnen att en mängd med saker är lika många om man flyttar om i den?
Kan barnen räkna en avgränsad mängt saker? Upp till 25?
Kan de addera enkla tal?
Hur gör de när de adderar?

Sedan visar vi barnens diagnoser och diskuterar utifrån dem

Bilaga 3. Brev för vårdnadshavares godkännande

Anhållan om tillstånd för att ert barn kan delta i en undersökning inom ramen för ett examensarbete vid lärarutbildningen vid Göteborgs universitet

Vi är två studenter som utbildar oss till lärare vid Göteborgs Universitet. Vi skall nu skriva den avslutande uppgiften inom lärarutbildningen som är vårt examensarbete och som ger oss vår lärarbehörighet. Arbetet motsvarar 10 veckors heltidsstudier och skall vara klart i maj. Examensarbetets syfte är att undersöka barn i förskoleklass grundläggande taluppfattning. För att kunna genomföra denna undersökning behöver vi samla in material genom att intervjua elever i en förskoleklass om hur de gör och tänker när de räknar. Intervjuerna kommer att dokumenteras både muntligt och skriftligt men behandlas anonymt.

På er skola kommer undersökningen att genomföras under vecka (17 eller 18) . Vi vill med detta brev be er som vårdnadshavare om tillåtelse att ert barn deltar i den intervju som ingår i examensarbetet. Alla elever kommer att garanteras anonymitet. De skolor/enheter/klasser som finns med i undersökningen kommer inte att nämnas vid namn eller på annat sätt kunna vara möjliga att urskilja i undersökningen. I enlighet med de etiska regler som gäller är deltagandet helt frivilligt. Ert barn har rättigheten att intill den dag arbetet är publicerat, när som helst välja att avbryta deltagandet. Materialet behandlas strikt konfidentiellt och kommer inte att finnas tillgängligt för annan forskning eller bearbetning.

<u>Vad vi behöver från er</u> är att ni som elevens vårdnadshavare <u>skriver under</u> detta brev och så snart som möjligt skickar det med eleven tillbaka till skolan så att ansvarig lärare kan samla in svaret vid tillfälle. Sätt således ett kryss i den ruta som gäller för er del:

O Som vårdnadshavare <u>ger jag tillstånd</u> att mitt barn deltar i undersökningen

O Som vårdnadshavare <u>ger jag inte tillstånd</u> att mitt barn deltar i undersökningen

Datum …………………………………………..

……………………………………………………... .
vårdnadshavares underskrift/er   elevens namn

Har ni ytterligare frågor så kontakta oss gärna på nedanstående adresser eller telefonnummer:
Med vänliga hälsningar

Gunilla Andersson   Ylva Söderén
Tel   Tel
Mail   Mail

Kursansvarig lärare är Jan Carle, docent, Göteborgs universitet, Sociologiska institutionen 031 786 4792