



**Malmö högskola**  
Lärarytbildningen  
Natur, miljö, samhälle

**Examensarbete**  
10 poäng

## Utomhusmiljön – en del av matematiken?

- En studie i hur sex matematiklärare anser att de tar tillvara skolans utomhusmiljö i sin undervisning

*Outdoor environment - a part of mathematics?*

- *A study on six mathematic teachers ideas of making use of the outdoor school context*

Maria Berggren  
Susanne Sköld

Lärarexamen 140 poäng  
Matematik och lärande  
Höstterminen 2006

Examinator: Tine Wedege

Handledare: Marianne Rönnbom



## **SAMMANFATTNING**

Syftet med studien är att undersöka hur och varför sex lärare i förskoleklass och i grundskolans tidigare år förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Då styrdokumenterna är vägledande i undervisningen undersöks även hur lärare förverkligar dessa dokument när de förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Denna undersökning har en deskriptiv ansats, då den beskriver sex lärares tankar kring matematikundervisning utomhus. Vi har genomfört kvalitativa intervjuer för att bestyrka eller visa motsättningar på de teorier som utforskas. Resultatet visar att när utomhusmiljön nyttjas som ett läromedel i matematikundervisningen är syftet att eleverna ska lära sig begrepp och metoder för att hantera och bruka bl.a. olika storheter och de geometriska formerna i sin vardag. Eleverna ges möjlighet att koppla sina upptäckter, utifrån såväl undervisnings- som rastaktiviteter, till verkligheten. Syftet med detta är att eleverna på så sätt kan utveckla en medvetenhet om matematiken som en naturlig del i deras vardag. Anledningarna till att lärarna använder sig av skolans närmiljö i undervisningen är att eleverna ska känna lust att lära, upptäckarglädje samt att de får arbeta med konkret material i reella situationer. Resultatet visar även att lärarna utgår från styrdokumenterna i skiftande utsträckning, när de förlägger undervisningen utomhus i skolans närmiljö.

**Nyckelord:** Läromedel, matematikundervisning, närmiljö, skolgård, styrdokument, utomhusmiljö, utomhuspedagogik.



# INNEHÅLL

<b>1 INLEDNING OCH BAKGRUND .....</b>	<b>7</b>
<b>2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR .....</b>	<b>9</b>
2.1 Syfte.....	9
2.2 Frågeställningar .....	9
<b>3 TEORETISK BAKGRUND .....</b>	<b>10</b>
3.1 Begreppsdefinitioner .....	10
3.2 Utomhuspedagogik.....	10
3.3 Utomhusmiljö .....	12
3.4 Kunskap, utveckling och lärande .....	13
3.5 Samarbete och kommunikation .....	18
3.6 Styrdokument för grundskolan .....	19
<b>4 METOD .....</b>	<b>21</b>
4.1 Urval .....	21
4.1.1 Beskrivning av utomhusmiljön i skolornas närmiljö.....	22
4.1.2 Beskrivning av lärarna.....	23
4.1.3 Etiska aspekter .....	24
4.2 Datainsamlingsmetod .....	24
4.2.1 Intervjuns frågeområden.....	25
4.2.2 Pilotstudie .....	26
4.3 Procedur.....	27
4.4 Databearbetningsmetoder .....	28
4.5 Reliabilitet och validitet .....	29
<b>5 RESULTAT .....</b>	<b>30</b>
5.1 Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön?.....	30
5.1.1 Naturmaterialets betydelse för undervisningen .....	30
5.1.2 Omfattning av lärarnas utomhusundervisning.....	31
5.1.3 Ämnesövergripande.....	32

5.1.4 Utvärdering och återkoppling .....	32
5.2 Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?.....	33
5.2.1 Lusten att lära .....	33
5.2.2 Att åskådliggöra matematiken .....	33
5.2.3 Utvecklande av språket vid undervisning utomhus.....	34
5.2.4 Elevernas egna upptäckter .....	35
5.2.5 Verklighetsanknytning .....	36
5.2.6 Olika inlärningsstilar .....	37
5.2.7 Elevers koncentrationsförmåga .....	38
5.3 Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö? .....	39
<b>6 DISKUSSION OCH SLUTSATSER .....</b>	<b>41</b>
6.1 Undersökningens reliabilitet.....	41
6.2 Diskussion utifrån forskningsfrågorna .....	42
6.2.1 Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön? .....	42
6.2.2 Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?.....	46
6.2.3 Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö? .....	50
6.3 Slutsatser.....	51
6.4 Fortsatt forskning inom området .....	53
<b>7 AVSLUTNING.....</b>	<b>54</b>
<b>8 REFERENSER .....</b>	<b>55</b>
<b>BILAGOR.....</b>	

# 1 INLEDNING OCH BAKGRUND

Vi anser att det är av stor vikt att elevers matematiska utveckling sker och tydliggörs i förhållande till olika miljöer. Troligtvis upplever inte dagens barn matematiken som barn gjorde för några decennier sedan, då de var mer delaktiga i familjens vardagssysslor. För dagens elever kan matematikundervisningen te sig obegriplig, då undervisning med siffror och symboler införs alltför tidigt. Det ska finnas möjligheter för elever att förstå och utvecklas genom ett flertal olika sinnen och infallsvinklar. Malmer (2002) poängterar detta, då hon påstår att just sinnesintryck, upplevelser och handling ökar elevernas förståelse och motivation till kunskapsutveckling. Hennes resonemang och våra erfarenheter ligger till grund för denna studie som undersöker hur lärare tillvaratar skolans utomhusmiljö som läromedel i matematikundervisningen. Läromedel är, enligt Nationalencyklopedin (2006), ett pedagogiskt hjälpmedel som i princip kan vara *allt* som kan användas som grund för undervisning.

Vår uppfattning är att utomhuspedagogik vanligen nyttjas inom naturorienterande ämnen. Utifrån våra erfarenheter, från den verksamhetsförlagda tiden (VFT), kan skolans närmiljö utomhus tas tillvara i undervisningen i större utsträckning än vad som görs idag, i synnerhet när det gäller matematik. Vårt antagande är att lärare som väljer att inte undervisa utomhus anser att eleverna är okoncentrerade då undervisningen förläggs i en öppnare miljö. Dock kan vi, som blivande matematiklärare, följa debatt och forskning kring hur matematikundervisning i dagens skola successivt utvecklas. Denna utveckling medför att vikten av verklighetsanknutet läromedel förstärks. Med utomhuspedagogik som metod i matematikundervisning finns utrymme för en varierad, verklighetsanknuten matematik som kan individualiseras och anpassas efter varje elevs förutsättningar och behov. En omvärldsbaserad matematikundervisning omskapar de tidigare slutna uppgifterna till öppna frågeställningar där eleverna ska få möjlighet att kommunicera matematik. Kursplanen i matematik (Skolverket, 2002) syftar till att ge eleverna möjlighet att kommunicera och utöva matematik i meningsfulla och relevanta situationer. Detta utesluter inte en lärobok, men ett ensidigt, enskilt arbete i läroboken kan upplevas monotont och riskerar att sakna variation (Skolverket, 2003). Med enbart detta arbetssätt anser vi att eleverna endast lär sig en procedur utan djupare förståelse. Denna förståelse benämner Skemp (1976) i sin artikel som en instrumentell förståelse, vilket innebär att eleverna enbart lär sig ett mekaniskt upprepande, där sammanhang och

samband utelämnas. Enligt Skemp lär sig flertalet elever formler och tillvägagångssätt utan att förstå vad de egentligen gör.

Området för vår studie har ett samhällsekonomiskt perspektiv, på så sätt att saknaden av intresse för matematiken som en del av individens omvärld leder till färre akademiskt utbildade samhällsmedborgare med inriktning på matematik. Dagens läraruppdrag fordrar goda kunskaper i att skapa lärandesituationer där kunskapsformerna fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet blir till en helhet. I detta sammanhang ges möjligheter till aktivt skapande och upptäckande, vilket leder till god utveckling av alla elevers begreppsförståelse och problemlösningsförmåga.



## 2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

### 2.1 Syfte

Syftet med studien är att få inblick i hur och varför lärare i förskoleklass och i grundskolans tidigare år förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Vi vill även undersöka vilka moment i matematikundervisningen de förlägger utomhus. Då styrdokumentet är vägledande i undervisningen vill vi få en insikt i hur lärare förverkligar dessa dokument när de förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Då vi upplever att det finns mycket i skolans utomhusmiljö som kan nyttjas i matematikundervisningen har vi för avsikt att synliggöra detta i denna studie.

Ett personligt syfte med undersökningen är att utveckla och fördjupa våra kunskaper kring hur vi som matematiklärare kan nyttja skolans utomhusmiljö för att göra konkreta kopplingar mellan styrdokumentet, elevernas omvärld och lusten att lära. Vi vill även att undersökningen ska ge verksamma lärare insikt om möjligheterna med ett utomhuspedagogiskt arbetssätt i matematikundervisningen.

### 2.2 Frågeställningar

I denna studie behandlas två huvudfrågor som är indelade i delfrågor:

**1. Hur anser sex lärare, som arbetar i förskoleklass och i grundskolans tidigare år, att de tillvaratar utomhusmiljön som läromedel i sin matematikundervisning?**

- Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön?
- Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?

**2. Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö?**

Våra frågeställningar besvarar vi genom intervjuer där lärarna delger oss sina tankar kring deras matematikundervisning utomhus.

## 3 TEORETISK BAKGRUND

Den teoretiska bakgrunden lyfter styrdokumentet för Sveriges grundskola och teorier utifrån empirisk forskning samt andra pedagogiska och undervisningsanknutna teorier. För att skapa en tydligare kontext i studien går teoribakgrunden utanför undersökningens specifika ämnesområde, *matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö*, och nyttjar andra kunskapsområdets teoretiska perspektiv.

### 3.1 Begreppsdefinitioner

Undersökningens begreppsdefinitioner avser att förtydliga begrepp som har en viss innebörd för denna enskilda studie. Begreppsdefinitionerna är en sammansättning utifrån såväl egentolkade som teoretiska aspekter.

*Utomhuspedagogik* är, enligt Centrum för Miljö- och Utomhuspedagogik (2004), ett förhållningssätt som syftar till lärande i växelspel mellan upplevelse och reflektion grundat på konkreta erfarenheter i autentiska situationer. Utomhuspedagogik innebär att lärandets rum flyttas ut till natur- och kulturlandskap. Växelspelet mellan sinnlig upplevelse och boklig bildning betonas och platsens betydelse för lärandet lyfts fram.

*Skolans utomhusmiljö/närmiljö* inbegriper i denna studie skolgården och närliggande område där eleverna kan och får vistas utomhus under skoltid.

### 3.2 Utomhuspedagogik

Dahlgren och Szczepanski (1997) argumenterar för att den fysiska verkligheten borde ligga till grund för inläringen i större utsträckning än den gör idag. De ser gärna att detta sker i tematiska aktiviteter som knyter an till naturens krafter och mänskliga aktiviteter i landskapet. Utomhuspedagogik som metod är ett viktigt redskap, vilket skapar möjligheter att förena begreppskunskap och teoretisk kunskap med erfarenhets- och förtroghetskunskap. I uterummets inlärmingsmiljöer skapar naturen möjligheter för ett möte med det oförutsedda och lärandet anpassas till situationen. Genom sinnesupplevelser lär vi oss om omvärlden utifrån delar och helhet samt möjligheter ges att uppleva, tolka och analysera olika fenomen. Dessutom skapas många tillfällen till

närkontakt och socialisation i utomhusmiljön. Författarna framhåller att det är *”skillnad på att känna till och att känna. Att känna till ger mycket yttigare kunskaper om föremålet därför att lärandet är bortkopplat från det känslö- och handlingsrelaterade”* (Dahlgren & Szczepanski, 1997, s 48).

Konstruktivismens företrädare påstår att vi konstruerar vår egen förståelse utifrån våra vardagsföreställningar och tidigare erfarenheter. Detta perspektiv på kunskapsutveckling anser Dahlgren och Szczepanski (1997) överrensstämmer med utomhuspedagogikens synsätt och grundskolans utbildningsmål. Engström (1998) betonar att kunskap inte tas emot passivt utan den konstrueras aktivt av den lärande i interaktion med omgivningen. Enligt konstruktivismen måste kommunikationen fungera, eftersom förståelse byggs upp aktivt. Det är inte tillräckligt att berätta för eleverna för att de ska förstå, utan de måste ges möjlighet att nyttja olika uttrycksformer och, i interaktion med andra, reflektera över sina matematiska aktiviteter samt diskutera och argumentera för sina lösningar. Eleverna måste få tillfällen att undersöka och laborera när de ställs inför olika problem och frågeställningar, de söker då aktivt kunskap i en känd kontext.

1994 års läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo94) och kursplanerna för den svenska grundskolan bekräftar verksamhet i naturen som att förstå sammanhang och se helheter. Nyfikenhet och lärande stimuleras samtidigt som en grundläggande förståelse för vår livsmiljö utvecklas. Utomhusverksamheten möjliggör, enligt Ericsson (2002), nya infallsvinklar på traditionella ämnen och ger utrymme för fantasi, lek och glädje i undervisningen, vilket framhålls i Lpo94 som betydelsefulla delar i elevens aktiva lärande.

Elever med koncentrationssvårigheter har, enligt specialpedagog Iglum (1999), ofta svårigheter med kroppskontroll och kroppsmedvetenhet, vilket kan leda till motoriska svårigheter. Sammantaget leder detta till bland annat förvirring och rastlöshet, irritation och raseriutbrott. Utevistelsen visar sig dock ha positiva effekter på koncentrationsförmågan, motorisk utveckling och hälsa (Dahlgren & Szczepanski, 2004). Dahlgren och Szczepanski (1997) lyfter även fram fördelarna med att den kroppsliga delaktigheten ökar när undervisningssituationen verklighetsanknyts. I utomhusmiljön sker lärandet på både praktisk och teoretisk grund, där eleverna kopplar

begreppen direkt till verkligheten. Vidare finner författarna, att de flesta kunskaps- och färdighetsområden kan, i olika sammanhang och situationer, praktiseras i utomhusmiljön. Flera olika inlärningsstilar gynnas och den sinnliga upplevelsen ökar när eleverna får agera, beröra och röra sig i de olika kontexter som utomhusmiljön utgör.

### **3.3 Utomhusmiljö**

Dahlgren och Szczepanski (1997) påstår att det finns en distinkt skillnad mellan verksamheten på skolgården och verksamheten i klassrummet. Utomhusmiljöns pedagogiska resurser är för flertalet lärare helt osynliga, medan inomhusmiljöns pedagogiska resurser används mycket aktivt. Dahlgren och Szczepanski (1997) lyfter fram forskning kring skolgårdsmiljöer ur ett utvecklingspsykologiskt perspektiv. Resultaten visar på betydelsen av en variationsrik utomhusmiljö med många naturinslag som aktivitetsskapande komponenter. Via leken försöker barn finna meningssammanhang i den fysiska utomhusmiljön. Författarna poängterar hur vi än så länge är i forskningens inledning vad gäller frågeställningen om hur mycket den fysiska miljön påverkar oss människor och hur lärare behöver öka sina kunskaper kring dessa meningssammanhang samt hur de kan formas. Skolgårdarna i dagens samhälle är en mycket försummad utomhusmiljö, vanligtvis med kargt utformade ytor. I samband med denna problematik lyfter Dahlgren och Szczepanski (1997) fram tanken på att våra skolgårdar måste få en annan utformning.

Lindholms doktorsavhandling (refererad i Dahlgren & Szczepanski, 1997) åskådliggör betydelsen av platsers egenskaper för olika skolgårdsaktiviteter. Genom en tydlig planering, med fokus på vad som skall nyttjas, har skolans närmiljö och skolgård goda förutsättningar till estetiska upplevelser, motoriska aktiviteter, lärande och reflektion. Även Lindblad (refererad i Dahlgren & Szczepanski, 1997) anser att skolgården är en viktig lokal för barnen, både i verklighetssinnad och i symbolisk mening. Oftast betraktar vuxna skolgården passivt ur ett annat perspektiv på nyttjande av närmiljön än när barnperspektivet är i centrum. I Celes avhandling (2006) visar resultaten att barn har mycket starka och känslomässiga band till sin utomhusmiljö. Till skillnad från vuxna, som ofta använder enbart det visuella, upplever barn miljön med alla sinnen. Dock har barn ofta problem att få de vuxna att förstå detta. Resultatet i avhandlingen visar tydligt

hur förmågan att kommunicera är kopplad till aktivitet och hur barn vill ha möjlighet att vistas på många olika platser och med varierande utformning. Grahn (refererad i Dahlgren & Szczepanski, 1997) finner att basen för kunskapsutveckling ligger i erfarenhet och nyttjande av utomhusmiljön. Han lyfter fram empiriska studier som visar på att 65 procent av lärarna inte klarade av att genomföra utomhusaktiviteter i undervisningen. Studien visade att avsaknaden av lämpliga områden att utföra aktiviteterna i utgjorde det enda utmärkande hindret. Dahlgren och Szczepanski (1997) menar dock att brister i lärarnas utbildningsbakgrund kan vara en annan faktor, liksom att flertalet lärare är utan förtrogenhetskunskap av verksamheter där skolans utomhusmiljö blir både klassrum och pedagogisk resurs.

### **3.4 Kunskap, utveckling och lärande**

#### **Undervisningsmetod som konfronterar sinnesintryck ger bättre minnesbehållning**

Varje enskild person minns på olika sätt beroende på vilka sinnen som aktiveras vid kontakten med olika stimuli. De vanligaste minnestyperna är visuella, auditiva och motoriska minnen. Ofta samverkar två olika minnestyper i varierande utsträckning. Utifrån dessa antaganden betonar Vygotskij (Lindqvist, 1999) att pedagogen måste variera undervisningen för att eleverna ska minnas. Ju fler olika sätt som används, desto grundligare befästs kunskapen. Hedberg (2004) lyfter fram, att då eleverna utifrån platsen och helheten själva får skapa ny kunskap med hjälp av sina sinnen och undersöka verkligheten ur sitt eget personliga perspektiv, sätts kunskapen snabbt in i ett sammanhang. Enligt Vygotskij förstärks inlärningseffekten eftersom förbindelserna mellan minnet och sinnen blir fler. Intresse och sinnesrörelse som väcker elevernas känslor hjälper också till att befästa kunskap i minnet (Lindqvist, 1999). Även i rapport 221 lyfter Skolverket (2003) fram detta argument. Därför måste ämnet, enligt Dahlgren och Szczepanski (1997), göras emotionellt intressant, vilket blir följden när undervisningssituationen förläggs till utomhusmiljön. Dessutom ökar intresset och engagemanget för natur, kultur, miljö och hälsofrågor (Dahlgren & Szczepanski, 2004). Sellgren (2004) lyfter fram i sin artikel att just förtrogenheten innefattar en tyst kunskap som är kopplad till det sinnliga och subtila. Han, liksom Bunting (2006), hävdar att starka känsloupplevelser som vi kan få i naturen förstärker minnet och därmed också kunskapen kring olika fenomen. Även Grahn m.fl. (refererad i Dahlgren & Szczepanski, 1997) och Ericsson (2002) lyfter fram utomhusmiljön och utomhusvistelsens betydelse

för barns utveckling och hälsa. De menar att i mötet med omgivningen lär vi, med alla sinnen, hur den fungerar. En undervisningsmetod som tydligt konfronterar oss med olika sinnesintryck ger bättre minnesbehållning.

Enligt Ericsson (2004) är pedagogens förståelse för uppdraget och valet av aktiviteter avgörande för elevernas lärande i uterummet. När läromiljön vidgas och klassrummet lämnas blir situationen mer okontrollerbar. Elevens upplevelser styr och vars och ens upptäckter är mer oförutsägbara. I mötet med det okända stimuleras nyfikenhet och frågor formuleras utifrån tidigare kunskap och erfarenheter. Dock menar Iglum (1999) att elever med uppmärksamhetssvårigheter behöver fasta rutiner och givna ramar. Dessa elever har svårigheter att ta emot, tolka och förstå sinnesintryck från omgivningen, vilket innebär svårigheter att bedöma tid och avstånd, urskilja figur och bakgrund samt urskilja lärarens röst mot bakgrundsbrus. Författaren betonar att elever med koncentrationssvårigheter inte har förmågan att fokusera sin uppmärksamhet på en viss händelse under en längre stund, då koncentration innebär förmåga att uppmärksamma och skapa helhet, att överblicka, för att sedan fokusera på det viktiga.

### **Upptäckter tydliggör begrepp**

Genom leken utforskar barn sig själv och sin omvärld samt lär sig tänka, känna, planera och organisera. Både Vygotskij och Dewey lyfter fram leken som ett naturligt sätt för barnet att arbeta och därigenom förbereda sig för framtiden (Lindqvist, 1999). Vid konstruktions- och bygglek utvecklas en viss förståelse för matematiska begrepp såsom rums- och antalsuppfattning. När barn jämför och sorterar skapas förståelse för storheter, mönster och geometriska former. Genom att synliggöra matematiken i barnens vardagliga situationer ges möjlighet till möte med matematiska begrepp och problemlösning i naturliga sammanhang. När barn manipulerar och utforskar omgivningen skapas, på ett meningsfullt sätt, förståelse för matematiken (Ahlberg, 2000). Ahlberg (1994) klarlägger att lärare kan låta barn upptäcka former i sin närmiljö för att kunna generalisera sina kunskaper om formerna. Det föreligger nämligen, enligt Ahlberg, en risk att barn kopplar formerna till materielen när de t.ex. bekantar sig med logiska block och inte till andra föremål med samma form.

## **Lusten att lära**

Malmer (2002) menar att all undervisning måste utgå från elevernas verklighet där elevernas erfarenheter och intresse ligger till grund för undervisningen. För att elevernas lust och nyfikenhet ska stimuleras, poängterar författaren att undervisningen måste göras spännande och intressant samt att eleverna ska få tillfälle att själva undersöka, upptäcka och uppleva. Genom att göra skolans övningar till elevernas personliga angelägenheter, där de ser nytta av det de ska lära sig, hävdar Vygotskij (Lindqvist, 1999) att den nyvunna kunskapen förenas med det de redan vet och förklarar något nytt. Det finns då ett samband mellan verkliga livet och innehållet i skolans undervisning. Lust att lära kännetecknas, enligt rapport 221 (Skolverket, 2003), av känsla och tanke, upptäckarglädje, engagemang och aktivitet hos både elever och lärare. Elever känner lust när undervisningssituationer är varierande till innehåll och arbetsformer, med möjlighet att arbeta både individuellt och i grupp. I dessa situationer skapas lättare olika bilder, kopplingar och perspektiv som kan bidra till elevers förståelse och intresse för matematik. Eleverna framför också i rapporten, att de förstår matematiken när undervisningen relaterar till livet utanför skolan. Lärares engagemang visar sig i tilltro till elevernas förmåga att lära samt utmanande samtal där läraren talar *med* i stället för *till* eleven utifrån varje elevs förutsättningar. Elever i de tidigare skolåren bör genom vardagsanknytning skapa förståelse för företeelser inom matematiken, innan olika tekniker för lösning införs. Matematiken ska även integreras med andra ämnesområden i skolan.

## **Begreppsbildning utvecklas i en social interaktion**

Argumentationerna ovan stämmer väl överens med Vygotskijs (Lindqvist, 1999) klagörande om att man ska utgå från något redan känt och därtill lägga ett antal nya verksamhetsformer som har en personlig relation till eleverna, för att intresse ska skapas. Vygotskij påstår att de kognitiva processerna utvecklas i en social samverkan, där både sociala och kulturella handlingar ligger till grund för det individuella medvetandet (Lindqvist, 1999). Då barnet får möjlighet att upptäcka och undersöka sin omvärld utifrån sina erfarenheter, i ett socialt sammanhang, skapas ett samband mellan handling och tanke. Förståelsen för ords betydelse och begreppsbildningen utvecklas i förhållande till olika föremål i omgivningen. Enligt Malmer (2002) måste därför inläringssituationer, där ord behövs och blir efterfrågade, skapas om ett väl fungerande ordförråd ska utvecklas. Ett undersökande och laborativt arbetssätt, där eleverna berättar

och beskriver sina upptäckter och iakttagelser, ger dessa möjligheter. Detta innebär att eleverna kommer i kontakt med sitt tänkande, vilket gör dem medvetna om vad de vet och hur de vet det. Spontana begrepp bildas, enligt Riesbeck (2000), i vardagsupplevelser, medan vetenskapliga begrepp byggs upp i skolan. För att elever ska förstå vuxnas vetenskapliga begrepp, måste elevernas spontana begrepp i vardagslivet ligga till grund när de aktivt konstruerar ny kunskap.

Wistedt (1990) argumenterar för att matematikundervisningen bör ta sin utgångspunkt i elevernas vardagskunskaper och använda sig av stoff från elevernas närmiljö. Med vardagskunskaper menar hon spontant bildade begrepp och tankestrategier som en individ har införlivat i sin kognitiva repertoar samt färdigheter och kompetenser som människor anses behöva i sin vardag, i sitt arbete och på sin fritid. Boaler (1993) och Wistedt (1990) betonar dock att enbart för att exempel är hämtade från närmiljön garanterar detta inte att elever ser sambandet mellan vardagliga och matematiska begrepp. Det kan till och med försvåra för elever som inte förmår att bortse från irrelevant fakta i kontexten eller då kontexten ofta är hämtad från enbart de vuxnas vardag. För elevernas del handlar det om hur de förmår att knyta an till sina egna erfarenheter och utveckla sina personliga tankar när de möter undervisningsinnehållet. Därför måste undervisningen, enligt Wistedt (1990), bli mer vardagsnära och verklighetsanknuten. Även Wedege (2002) behandlar detta problem, då hon funnit att ett flertal vuxna är av uppfattningen att matematik endast nyttjas som ett ämne inom skolans verksamhet och i särskilda yrken med t.ex. formler eller standardalgoritmer, utan att se eller reflektera över matematiken i deras egen vardag.

### **Uppfattningar påverkar undervisningskvaliteten**

Uppfattning är, enligt Pehkonen (2001), en individs förhållandevis stabila subjektiva kunskaper, där även känslor ingår, i förhållande till en viss företeelse. Kvaliteten på undervisning och lärande påverkas, enligt Pehkonen, av hur elever och lärare uppfattar matematikämnet. Lärarens sätt att undervisa i och om matematik påverkar hur elever uppfattar ämnet, men de påverkas även av hur andra individer i deras närhet och läroboksförfattare ser på matematikämnet. Dessutom påverkas prestationer i matematik av elevens tidigare erfarenheter, kunskap, motivation samt behovet av att studera matematik. Är elevens uppfattning om matematik negativ kan detta utgöra ett hinder för lärandet. Genom goda didaktiska kunskaper, öppna uppgifter och en flexibilitet, som



beviljar ett visst mått av frihet under ansvar, kan läraren medverka till ett medbestämmande där elevernas inflytande över vad de ska lära sig ger matematiken mening (Pehkonen, 2001).

### **Läraren som utmanande medupptäckare**

Undervisning och lärande utomhus är inte hänvisat till särskilda ämnen utan ska belysa verkligheten som ett läromedel där endast tänkandet sätter gränser, påstår Ericsson (2002). Pedagogens roll karaktäriseras av medupptäckande, där utmanande frågeställningar stimulerar eleverna till upptäckter som leder vidare till reflektion och lärande. Aktiviteterna ska vara sådana att eleverna kan fatta egna beslut, göra egna val samt ta ansvar för sitt arbete. Frågor ska, enligt Ericsson (2002), ha karaktären av att uppmuntra nyfikenhet, fokusera på uppmärksamhet samt vara utforskande och undersökande. Det är oftast lättare att konkretisera fenomen och företeelser i utomhusmiljöns helheter och sammanhang än med illustrationer och modeller. Enligt Lpo94 syftar dess strävans- och uppnåendemål till att eleverna ska förstå helheter och sammanhang (Utbildningsdepartementet, 2002). Det är pedagogens roll att välja metod och uppläggning av verksamhet som leder till förståelse.

Ericsson (2002), liksom tidigare nämnda forskare, poängterar att barn lär på olika sätt. Av denna orsak, argumenterar hon därför för att olika metoder och arbetssätt inom utomhuspedagogiken, ska utgöra ett viktigt redskap i den traditionella undervisningsmiljön som ger nya möjligheter till variation i lärandet. Därför är det viktigt att lärarna får tid att fokusera på lärandet och planera för sina lektioner utomhus, speciellt om läraren inte är van att undervisa i utomhusmiljön. Ericsson hävdar även att med ökad erfarenhet släpper lärarna, efter ett tag, sina detaljerade planeringar och övergår så småningom till att vara medupptäckare tillsammans med eleverna samt utmanar deras tankar, föreställningar och erfarenheter. På så sätt kan den direkta upplevelsen utgöra basen för lärande utomhus, där eleven relaterar till tidigare upplevelser och kunskaper samt lär med hela kroppen. Om upptäcker- och utforskarglädjen tas tillvara ökar motivationen och lärandet ökar. Den vuxna har en viktig roll som medupptäckare, genom att vara lyhörd, utgå från barnens egna upptäckter, uppmuntra till egna initiativ samt visa att alla duger och klarar av att delta utifrån sina förutsättningar och villkor. Eleverna ska inte känna prestationskrav eller konkurrens. Istället bör allas upptäckter ses som värdefulla och tas tillvara. Då stärks

barnets självkänsla och tillit. En tydlig identitet hör ihop med en medvetenhet om sin egen identitet och duglighet utan krav på prestationer och effektivitet (Ericsson, 2002).

### **3.5 Samarbete och kommunikation**

Ericsson (2004) lyfter fram att elevernas dolda kompetenser, det vill säga de som inte kommer till uttryck i den traditionella inomhusundervisningen, blir synliga när läromiljön blir annorlunda. Rollerna i en grupp förändras och relationerna blir andra då invanda mönster bryts. Elever som annars inte syns, kan bli stärkta då deras färdigheter och prestationer synliggörs. Håglösa och passiva elever kan i utomhusmiljön stimuleras till eget sökande av kunskap och träning av färdigheter då de upplever skönhet, rörelse, avslappning, äventyr och upptäckarglädje. Författaren påstår att lärandet blir en process i sig, där eleven får möjlighet att upptäcka hur hon eller han lär sig och vad som påverkar lärandet. Det innebär vidare att eleven lättare kan upptäcka hur kunskaper och färdigheter hänger samman. Identitet och självförtroende kan stärkas i ett lärande utanför klassrummet när pedagogen erbjuder aktiviteter som uppmuntrar nyfikenhet och eget upptäckande framför prestation och konkurrens (Ericsson, 2004).

Ahlberg (2000) framhåller, att när eleverna berättar om hur de uppfattar matematiken i bilder och händelser, förklarar matematiska begrepp eller visar en dokumentation, konfronterar de sitt eget sätt att tänka med hur andra tänker. Hon pekar på att aktiviteter av dessa slag, integrerade i undervisningen, skapar rika tillfällen för eleverna att förklara och argumentera för sitt tänkande. Ericsson (2002) lyfter fram vikten av mottagare som bekräftar elevers upplevelser. I detta avseende, anser hon, att samarbete i par eller i små grupper, där den sociala utvecklingen stärks och språkutvecklingen stimuleras, är betydelsefullt. I detta sammanhang kan en jämförelse göras med Glaserfeld (1998) som framhåller att lärandet stimuleras när barn, i kommunikationen med andra, upptäcker att det förekommer avvikande ståndpunkter. Det uppstår då en kognitiv konflikt, vilket enligt Glaserfeld är anledningen till att matematiklärare med ett konstruktivistiskt synsätt, låter elever diskutera och lösa problem i små grupper. Williams, Sheridan och Pramling (2000) lyfter fram att i samarbete och i dialoger, där deltagarna tar den andres perspektiv, skapas sociala fördelar genom ökad kommunikationsförmåga. Den kognitiva vinsten är medvetenhet om andras uppfattningar samt ifrågasättande av egna föreställningar. Wistedt, Brattström och Jacobsson (1993) samt Riesbeck (2000)

motsätter sig detta resonemang och belyser på olika sätt svårigheten med att förstå andras tankar när man själv inte förstår. Lärarens uppgift är att hjälpa eleverna med att tydliggöra tankar och begrepp, då den kommunikation gruppen behärskar bedöms som otillräcklig.

### **3.6 Styrdokument för grundskolan**

Skolans uppdrag är, enligt 1994 års läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet (Lpo94), att understödja lärandet där eleven stimuleras att tillägna sig kunskaper samt att ge tydlig överblick och sammanhang. Skolan ansvarar för att intellektuella, estetiska, praktiska och sinnliga aspekter ska uppmärksammas i det dagliga skolarbetet. Ytterligare uppdrag är att skolan ska uppmärksamma och medverka till elevens harmoniska utveckling, där nyfikenhet, utforskande och lusten att lära, både självständigt och i samarbete med andra, ska utgöra en viktig grund för all undervisning. Lpo94 lyfter fram vikten av att alla elever ska få uppleva olika uttryck för kunskap, i form av att uppleva olika känslor och stämningar då de prövar och utvecklar olika uttrycksformer. Leken har störst inflytande för elevens tillägnande av kunskaper under de tidiga skolåren. Utifrån riktlinjerna för kunskaper ska alla lärare samverka i arbetet för att nå målen för grundskolan och tillsammans underlätta alla elevers förmåga och vilja till ansvar och inflytande över den sociala och fysiska skolmiljön (Utbildningsdepartementet, 2002).

Kursplanen för matematik framhåller grundskolans uppgift att verka för att alla elever utvecklar kunskaper kring matematikens roll i vardagslivet samt hur matematiken tillämpas i, för eleverna, relevanta situationer (Skolverket, 2000). Eleverna ska därigenom se sambanden mellan skolmatematiken och vardagsmatematiken. Matematikutbildningen ska ge eleverna möjligheten att utforska och finna estetiska värden i matematiska former, mönster och samband samt ge möjligheten att uppleva en tillfredsställelse och glädje i att kunna förstå och lösa problem. Eleverna ska kunna lösa problem utifrån konkreta situationer och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer, då arbetet kring problemlösning har en central roll i matematikämnet. Kursplanen i matematik har en grundsyn där fokus ligger på att eleverna ska kunna utveckla en balans mellan olika kreativa, problemlösande processer och kunskaper kring matematikens värld fylld av begrepp, uttrycksformer och metoder

(Skolverket, 2000). En viktig punkt i kursplanen är att matematiken ska ha en nära relation med andra skolämnen. På så sätt ska alla elever kunna hämta erfarenheterna från sin egen omvärld och därmed få en utgångspunkt för att vidga sitt matematiska kunnande (Skolverket, 2000). Skolan ansvarar för att alla elever efter genomgången grundskola behärskar grundläggande matematiskt tänkande samt att de kan omsätta detta i vardagslivet (Utbildningsdepartementet, 2002). Samtliga elever i skolår fem ska i slutet av läsåret ha uppnått en del mål kring grundläggande kunskaper i matematik. Kunskaperna behövs för att beskriva och hantera situationer och lösa konkreta problem i närmiljö.

### **Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det femte skolåret**

*Eleven skall ha förvärvat sådana grundläggande kunskaper i matematik som behövs för att kunna beskriva och hantera situationer och lösa konkreta problem i elevens närmiljö.*

*Inom denna ram skall eleven...*

- *ha en grundläggande taluppfattning som omfattar naturliga tal och enkla tal i bråk- och decimalform,*
- *förstå och kunna använda addition, subtraktion, multiplikation och division samt kunna upptäcka talmönster och bestämma obekanta tal i enkla formler,*
- *kunna räkna med naturliga tal – i huvudet, med hjälp av skriftliga räknemetoder och med miniräknare,*
- *ha en grundläggande rumsuppfattning och kunna känna igen och beskriva några viktiga egenskaper hos geometriska figurer och mönster,*
- *kunna jämföra, uppskatta och mäta längder, areor, volymer, vinklar, massor och tider samt kunna använda ritningar och kartor,*
- *kunna avläsa och tolka data givna i tabeller och diagram samt kunna använda elementära lägesmått.*

(Skolverket, 2000, s 28)

## **4 METOD**

Denna undersökning har en deskriptiv ansats. Detta innebär att undersökningen är begränsad till att undersöka några aspekter av de fenomen man är intresserad av (Patel & Davidson, 2003). De aspekter som undersökningen beskriver är sex lärares tankar kring matematikundervisning utomhus. Nedan beskrivs tillvägagångssättet för den empiriska undersökningen som bygger på enskilda, kvalitativa, intervjuer med sex lärare på tre olika skolor i två kommuner, i södra Sverige. Samtliga intervjuer utförs under hösten 2006. Vi har genomfört en kvalitativ undersökning för att bestyrka eller visa motsättningar på de teorier som utforskas. Syfte och forskningsfrågor är tidigare presenterade under rubrik 2.

### **4.1 Urval**

Vi kontaktade verksamma lärare i två kommuner, i södra Sverige. Kraven var att de hade behörighet att undervisa i matematik och hade en del av sin matematikundervisning förlagd utomhus i skolans närmiljö. Kraven på urvalet bygger på studiens syfte att undersöka hur och varför lärare i förskoleklass och i grundskolans tidigare år förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Vi avsåg även att urvalsgruppen skulle bestå av lärare med något skilda erfarenhetsbakgrunder, då detta kunde utvidga möjligheten att finna de väsentligaste uppfattningarna. Via e-post- och telefonkontakt tillfrågades 30 lärare om de hade intresse för och arbetade utomhus i skolans närmiljö i matematikundervisningen (bilaga 1) samt om de var villiga att delta i undersökningen. Av dessa 30 lärare svarade endast sex lärare positivt på förfrågan. Eftersom vi upplever undersökningsområdet som nytt, samt för att få ett bredare underlag och möjlighet till flertalet aspekter, valde vi att intervjua samtliga sex lärare. Samtliga sex lärare fullföljde intervjuerna och accepterade att delta anonymt. De accepterade även vår bearbetning av materialet under hela processen fram till slutversionen av denna studie.

#### **4.1.1 Beskrivning av utomhusmiljön i skolornas närmiljö**

- **Skola 1**

Skola 1 är en F-6 skola, med ca 250 elever. Skolan är belägen i en större by på landsbygden. Skolgården sträcker sig runt hela skolan och upplevs oöverskådlig. Utomhusmiljön består till stor del av asfalt, på vilken en hel del målningar för olika lekar, som bl.a. gynnar elevernas matematiska tänkande, är utritade. En flaggstång finns på central plats. I skolans närområde ligger tre stora fotbollsplaner med olika underlag (konstgräs samt gräs). Ett flertal träd, buskar och staket ramar in skolans olika områden. Skolgården inrymmer gungor av olika slag, klätterställningar, en kombinerad bandy- och basketplan samt stora sandlådor. Intill skolbyggnaden ligger en parkering samt en stor byggnad med idrottshall och slöjdsalar.

- **Skola 2**

Skola 2 är en F-4 skola, med ca 175 elever, som är belägen i en storstadsförort. Utomhusmiljön består till stor del av asfalt. På asfalten är flertalet hagar och rutor målade, vilka bl.a. gynnar elevernas matematiska tänkande. Flertalet träd och buskar skärmar av skolgården i olika rum, vilka dock är lika till exteriören. Skolgården inrymmer gungor, klätterställningar, sandlådor, en linbana samt tre bollplaner med olika underlag (grus, asfalt samt gräs). En parkering ligger i anslutning till skolgården.

- **Skola 3**

Skola 3 är en F-5 skola, med ca 380 elever. Skolan är belägen i en medelstor ort. Utomhusmiljön består till stor del av asfalt. Skolgården är stor, sträcker sig runt hela skolan och upplevs något oöverskådlig. Området består av träd, buskar, kullar samt ett litet hus av trä och en flaggstång. Skolgården inrymmer ett antal lekredskap men på asfalten är enbart en ruta, som gynnar det matematiska tänkandet, målade. Fotbollsplan, pingisbord och bandyplan är integrerade i skolgårdens miljö. En parkering ligger avskild från skolgården.

#### **4.1.2 Beskrivning av lärarna**

Lärarna i urvalsgruppen benämns med bokstäverna A, B, C, D, E och F, följt av siffran 1, 2 eller 3, vilken symboliserar den skola lärarna undervisar på.

- **Lärare A1**

Lärare A1 är utbildad lågstadielärare sedan 1986 och undervisar innevarande läsår i skolår ett. Hon har tagit del av ett flertal seminarier, föreläsningar och en sommarkurs, som alla berör matematikundervisning. A1 har deltagit i en matematiklärargrupp, där viktiga frågor inom matematikundervisning belystes.

- **Lärare B1**

Lärare B1 är utbildad grundskollärare för skolår 1-7 sedan 1997, med inriktning mot matematik och naturorienterade ämnen samt med musik som tillval. Hon undervisar detta läsår i skolår två, fem och sex. B1 har deltagit i Pedagogiska Centralens fortbildning kring matematikundervisning utomhus.

- **Lärare C2**

Lärare C2 är utbildad förskollärare sedan 1990. Hon har därefter vidareutbildat sig i Montessoripedagogik, år 2000, och till specialpedagog, år 2006. Innevarande läsår ansvarar hon för en av förskoleklasserna på skolan.

- **Lärare D2**

Lärare D2 är utbildad förskollärare sedan 1991. Hon vidareutbildade sig till lärare, med inriktning mot de tidigare skolåren, till och med skolår fem, med huvudämnen svenska och matematik, år 2006. Innevarande läsår har lärare D2 en kombinerad lärar- och förskollärartjänst.

- **Lärare E2**

Lärare E2 är utbildad lågstadielärare sedan 1974. Därefter har hon läst 20p Reggio Emiliapedagogik samt ett antal poäng i Freinetpedagogik. Innevarande läsår undervisar lärare E2 i samtliga ämnen i skolår ett och skolår två.

- **Lärare F3**

Lärare F3 arbetade som barnskötare fram till 1992, då hon vidareutbildade hon sig på distans till förskollärare. År 2002 läste lärare F3 20p svenska och 20p matematik på distans, vilket gav henne behörighet att undervisa upp till skolår tre. Innevarande läsår undervisar hon i en förskoleklass.

### **4.1.3 Etiska aspekter**

Vår undersökning bygger, ur en forskningsetisk utgångspunkt, på stor respekt för de sex lärare som valt att medverka, vilket vi finner stöd för hos Johansson och Svedner (2001). Med hänsyn till denna utgångspunkt fick varje lärare information, både via e-post (bilaga 1) och inledningsvis vid intervjutillfället, om syftet med studien och att lärarnas deltagande var helt frivilligt samt att de när som helst kunde välja att avböja att delta genom att avbryta intervjuerna eller meddela detta efter intervjutillfällena. Vi informerade även att det inte skulle vara möjligt att identifiera vare sig lärare, skola eller ort. Samtliga lärare fick godkänna en ljudupptagning av samtalet. Lärarna försäkrades om att ingen annan kom att lyssna på inspelningen och att ljudupptagningen skulle förstöras efter bearbetning av samtliga intervjuer. Information gavs om att lärarna när som helst kunde ställa frågor om undersökning och att de skulle mottaga uppriktiga och ärliga svar.

### **4.2 Datainsamlingsmetod**

Vi har valt intervju av lärare som datainsamlingsmetod. Syftet med undersökningen är att få insikt i hur sex lärare anser att de tillvaratar utomhusmiljön som läromedel i sin matematikundervisning och därigenom fördjupa våra kunskaper som är direkt användbara i läraryrket. Parallellt tar vi hänsyn till tidsaspekten vid val av metod. Då examensarbetet ligger som en 10-poängskurs finns en viss tidsbegränsning för val av lärare och antal intervjuer. Johansson och Svedner (2001) poängterar att valet av lämplig metod för examensarbetet är viktigt för att vi ska kunna visa på en pålitlig bild av vår forskning. Av denna anledning har vi valt det kvalitativa perspektivet på metod för insamling av data och valt bort en statisk analys, med en strukturerad intervju (Bell, 2000). Hindret med en strukturerad intervju eller en enkät, för vårt syfte, är att frågor och fasta svarsalternativ är definierade i förväg (Johansson och Svedner, 2001), vilket



inte eftersträvas i denna studie. Vi valde även bort möjligheten att göra observationer av undervisningstillfällena i skolans utomhusmiljö, då vi anser att sådana lektioner inte ger något uttömmande svar på vår frågeställning. Dessutom menar vi att det föreligger en risk att lektionen inte speglar verkligheten utan enbart anpassats efter vårt syfte. Den kvalitativa intervjun är däremot till fördel för vår studie, då vi inte vill undersöka abstrakta begrepp utan låta lärarna lyfta fram sina tankar och åsikter samt beskriva sina konkreta erfarenheter. Information som gör det möjligt att förstå lärarnas målsättning, planering och syn på matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö lyfts på ett gynnsamt sätt fram i den kvalitativa intervjun med fasta frågeområden (Johansson och Svedner, 2001). Samtidigt bidrar frågorna till att intervjun inte lämnar vårt forskningsområde, eftersom det är lätt att intervjupersonen annars avviker från ämnet. Starrin och Renck (1996) menar att det i en kvalitativ intervju är intervjuarens uppgift att hålla kvar den intervjuade inom frågeområdet, som utgör grunden för intervjuens syfte, utan att detta ska skapa problem och nervositet. Vi valde även att granska utomhusmiljön på de tre skolorna. På så sätt fick vi en egen bild av hur skolornas område ser ut samt hur skolområdet kan nyttjas utifrån styrdokumentens intentioner kring matematikundervisning. För beskrivning av skolornas utomhusmiljö, se rubrik 4.1.1.

### **4.2.1 Intervjuns frågeområden**

Intervjuns frågeområden är formade utifrån teori och undersökningens forskningsfrågor. En viktig huvudregel då vi utformade ett frågeområde eller en följdfråga var att det inte skulle vara en sluten, ledande eller värderande fråga (Bell, 2000). Frågeområdena medför att lärarna delger oss sina tankar om hur de tar tillvara skolans utomhusmiljö i undervisningen, vilka möjligheter de ser i utomhusmiljön, varför de väljer att förlägga sin undervisning utomhus, samt hur de anser sig arbeta utifrån grundskolans styrdokument. Till varje frågeområde förekommer ett antal följdfrågor som ska finnas som stöd vid eventuell tystnad eller då lärarna inte ger ett uttömmande svar. Nedan följer det underlag, med frågeområde, som vi hade stöd av under intervjuerna.

#### **Inledande frågor för att skapa en god dialog.**

- Beskriv gärna skolan du arbetar på.  
Hur ser skolans utomhusmiljö ut?

- Berätta om din pedagogiska bakgrund.

Hur ser din utbildning ut?

Har du någon fortbildning?

### **Inledande och övergripande frågeområde**

- Beskriv hur du tar tillvara skolans utomhusmiljö som läromedel i din matematikundervisning, utifrån dina egna tankar och erfarenheter.

### **Frågeområden med följdfrågor**

- Beskriv vilka möjligheter du ser i utomhusmiljön.

I vilken omfattning förlägger du din matematikundervisning utomhus?

Hur förhåller sig din matematikundervisning utomhus till ett ämnesövergripande-tematiskt arbetssätt?

Hur relaterar din utomhusundervisning till utvärderings- och återkopplingsarbete?

- Beskriv varför du väljer att förlägga din matematikundervisning utomhus.

På vilket sätt ges eleverna möjligheten att göra egna upptäckter och iakttagelser?

Vilka inlärningsstilar anser du påverkas när du förlägger matematikundervisningen utomhus?

Vilka elever ”blommar upp” utomhus och inomhus?

Hur gör du för att fånga elevernas uppmärksamhet?

Hur förhåller du din utomhusundervisning till tankarna om en verklighetsanknuten undervisning?

- Vad i styrdokumentet anser du förverkligas vid din matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö?

### **4.2.2 Pilotstudie**

För att synliggöra eventuella svagheter i vår intervjuteknik och om våra frågeområden gav den information vi hade för avsikt att insamla genomfördes en pilotstudie, med hjälp av två lärare, ett par veckor innan de inbokade intervjutillfällena. Pilotstudien för intervjun utfördes i liten skala, med syfte att kontrollera uppläggning och teknik för att föra samman informationen (Patel & Davidson, 2003). Intervjuerna spelades in på band,

avlyssnades och analyserades. Därefter bearbetades och kompletterades intervjuunderlaget med fler följdfrågor till våra frågeområden, eftersom lärarna inte alltid gav så uttömmande svar som behövdes. Därigenom kunde intressant material för studiens syfte lättare utvecklas eller uteslutas (Bell, 2000). Pilotstudien gav oss även möjligheten att utveckla förmågan att på ett givande sätt genomföra en kvalitativ intervju.

### **4.3 Procedur**

Som en förberedelse på proceduren studerades och sammanställdes relevant teori såsom styrdokumentet för svensk grundskola, tidigare forskning samt litteratur av bland annat betydande matematikdidaktiker. På så sätt kunde vi lättare ställa följdfrågor som hade för avsikt att gynna frågeområdena. Tillvägagångssättet var detsamma vid samtliga sex intervjutillfällen, där den enskilde läraren bestämde tid och plats för intervjun. Som ett första steg blev lärarna informerad i ett introduktionsbrev (bilaga 1) om syftet med undersökningen, etiska perspektiv samt tidsåtgång för intervjutillfället. Innan varje intervju granskades utomhusmiljön i skolans närområde under ca 30 minuter. Reflektionerna dokumenterades skriftligt. De kvalitativa intervjuerna dokumenterades med hjälp av ljudupptagningar. På så sätt fick vi möjlighet att fokusera på samtalet, samtidigt som lärarens meningar, tonfall och eventuella avbrutna meningar dokumenterades. Då vi båda deltog vid samtliga sex intervjutillfällen hade vi en diktafon var, detta för att förhindra tekniska problem. Samtliga intervjuer genomfördes i rum där vi kunde samtala ostört. Endast berörda personer var närvarande förutom under första intervjun, då personal stundvis befann sig i arbetsrummet. Dock påverkades intervjun inte i någon större utsträckning.

Vi mötte lärarna i god tid, informerade om de etiska aspekterna och inledde med att konversera kring lärarnas utbildning m.m. Syftet med detta var att de intervjuade skulle förbise ljudupptagningen samt att skapa en relation och ett förtroende mellan oss tre personer. Vi övergick sedan till det första frågeområdet och lät den intervjuade läraren tala fritt utifrån sina erfarenheter och tankar. Vi turades om att inleda de olika frågeområdena. Detta för att ge samtalet en tydlig progression och struktur. Genom att endast ange frågeområdena undvek vi att hamna i en strukturerad intervju. Vi hjälptes åt att styra in intervjuerna mot syftet vid de tillfällen det behövdes. Lärarnas diskussioner

kring de olika frågeområdena utvecklades genom att vi uppmanade dem att exemplifiera, förklara, beskriva och precisera sina tankar och erfarenheter.

Samtliga sex lärare var goda berättare, vilket gav oss möjlighet att leda dem in på nästa frågeområde utan att problem uppstod. Vid flertalet tillfällen kom lärarna själv in på de olika områdena när de berättade och utifrån detta kunde vi ställa följdfrågor för att skapa djupare resonemang. Någon lärare samtalade mycket om en viss bok eller ett specifikt läromedel under ett frågeområde. Här lät vi läraren hämta materialet, visa och berätta om det. På så sett blev den intervjuade lärarens erfarenhetsberättelser mer utvecklade. Lärarna fick inte tillgång till frågeområdena och följdfrågorna före intervjuerna, utan enbart undersökningens syfte. Lärarna gavs tid att reflektera över frågeområdena under intervjuernas gång, då syftet var att få så uttömmande och erfarenhetsanknutna svar som möjligt. Efter cirka 45 minuter avrundade vi samtalen och gav lärarna möjlighet att ställa frågor. Vi lät en diktafon vara påslagen, i syfte att fånga upp dessa frågeställningar. Lärarnas frågor ledde ofta tillbaka till något av frågeområdena. Samtliga lärare fick informationen om möjligheten att godkänna den skriftliga transkriberingen av hela intervjun samt erhålla en ljudfil innan resultatet analyserades. Intervjuerna avslutades med att lärarna tackades för sin delgivning av erfarenheter och syn på matematikundervisning utomhus. De lovades också ett exemplar av det slutliga examensarbetet.

#### **4.4 Databearbetningsmetoder**

Databearbetningen bestod av 5 processer. Inledningsvis bearbetades de sex intervjuerna genom att vi båda lyssnade av inspelningarna och skrev ner hela intervjun ordagrant. Därefter analyserades de nedtecknade intervjuerna ett flertal gånger och noggranna noteringar gjordes i syfte att finna mönster och samband mellan lärarnas erfarenheter och uppfattningar om matematikundervisning utomhus. Vidare klassificerades det totala intervjumaterialet med utgångspunkt i forskningsfrågorna. Utifrån detta kategoriserades materialet (bilaga 2). Avslutningsvis granskades varje kategori med intentionen att föra lärarnas individuella diskussioner samman alternativt kontrast. Bearbetningen styrde sedan fördjupningen av vidare teorigenomgång, i syfte att förstå lärarnas resonemang. Databearbetningens resultat ligger till grund för senare diskussion som ställs mot undersökningens syfte, teoretisk bakgrund och vår egen analys. När intervjuresultaten

bearbetades och sammanställdes upptäcktes vid något tillfälle oklarheter i uttalanden. Den berörde läraren fick då en skriftligt fråga, där hon fick möjlighet att utveckla sitt resonemang. Därmed gav resultatet en så uttrycklig och objektiv bild som möjligt, vilket medförde att tillförlitligheten för undersökningen ökade.

#### **4.5 Reliabilitet och validitet**

Validitet är ett mått på om en angiven fråga beskriver eller mäter det man ämnar att den ska beskriva eller mäta. Den mäter med andra ord undersökningens giltighet. Reliabilitet betyder tillförlitlighet och är ett mått på i vilken utsträckning ett tillvägagångssätt eller ett instrument ger samma resultat vid olika tillfällen under förutsättning att omständigheterna är detsamma (Bell, 2000). För att förstärka tillförlitligheten av undersökningen beskriver vi tydligt metoderna för såväl urval, datainsamling, procedur som databearbetning. Vi bifogar även bl.a. de frågeområden som ligger till grund för samtliga intervjuer. Metodens reliabilitet styrks då vi båda medverkade vid samtliga intervjutillfällen. Ljudupptagningar gjordes av samtliga intervjuer, vilka sedan transkriberades ordagrant. Tillförlitligheten ökar då inga tolkningsfel uppstår och inget intervjusvar faller bort.

Pilotstudien bidrar till en precisering av frågeområdena, vilket medverkar till att den kvalitativa intervjun fokuserar det som avses. Vi har redogjort för vår metod så uttömmande som möjligt för att validiteten och reliabiliteten, på våra resultat utifrån lärarnas svar, skall kunna bedömas av andra. Det är därmed möjligt för en utomstående kritiker att observera vår undersökningsprocess samt upprepa eller vidareutveckla vår undersökning. Textmaterialet, efter klassificering och kategorisering, är inte lärarnas ursprungliga uttalanden, utan en tolkning och sammansättning i syfte att resultatet ska vara lätt att läsa.

## 5 RESULTAT

Resultatet presenteras genom att sammanställningen av de sex intervjuerna kategoriseras utifrån forskningsfråga 1:s delfrågor och forskningsfråga 2, vilka är följande:

- Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön?
- Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?
- Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö?

Avsikten med undersökningen är inte att göra en jämförande analys mellan de tre skolorna. Lärarnas uttalanden sammanförs i större avsnitt, där citat från lärarna utmärks med kursiv stil. En del av lärarnas uttalanden kan ordnas inom fler än en kategori, men är till största del placerade där det har sitt väsentliga ändamål.

### ***5.1 Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön?***

#### **5.1.1 Naturmaterialets betydelse för undervisningen**

Lärarna är överens om att naturmateriel, såsom träd, pinnar, stenar, kastanjer, kottar och löv, är mycket användbart i matematikundervisningen utomhus. Det är huvudsakligen inom taluppfattning och geometri som lärarna undervisar utomhus. Med hjälp av naturmaterielen övar eleverna antalsuppfattning, sortering, ser samband och mönster samt gör jämförelser mellan storheter hos föremål eller företeelser. Därutöver får eleverna väga tegelväggar och söka geometriska former i närmiljön. Eleverna mäter även höjd och omkrets på träd, mäter sträckor genom att stega och därefter mäter tiden det tar för eleverna att springa dessa sträckor. E2 anser att skolgårdens utformning är till fördel för undervisning utomhus. Hon ser asfaltskyrtorna som en fördel om eleverna ska stega och springa. A1:s, C2:s och E2:s elever sorterar och räknar ovannämnda naturmateriel, i syfte att uppskatta antal och därmed upptäcka fördelarna med framför allt tiogruppering. A1 berättar om en mönsterövning där eleverna övar begrepp som har med läge och rumsuppfattning att göra, genom att en elev beskriver ett mönster som den andre får lägga. F3:s, E2:s, B1:s och A1:s elever går ut på skattjakt eller formjakt och letar former. F3:s elever gör därefter diagram över antalet kvadrater och trianglar på ett, för dem, roligt sätt.

- *Barn är delaktiga i sitt lärande. Jag tror det passar dem lite bättre när de får vara med ute och jobba med naturmaterialet, säger F3.*

F3 ger exempel på att hennes elever samlar ihop så många pinnar de kan och lägger alla i en hög. Därefter får de i uppgift att ta lika många pinnar som spindeln har ben. Eleverna bygger därefter figurer och mönster med pinnarna samt undersöker om de själv och kamraterna får plats inuti. Utifrån tipsrundor får B1:s och E2:s elever olika uppgifter att lösa kring en viss företeelse eller föremål. Problemställningarna placeras t.ex. vid staket, flaggstång eller träd. B1 föredrar när eleverna själv finner materiel på skolgården och i skogen. Hon anser att den inköpta materielen lätt kan bli väldigt tillrättalagt.

- *Jag sparar gärna det naturmaterial som eleverna har samlat och arbetat kring utomhus, så att vi kan arbeta vidare inomhus. Tyvärr är naturmaterialet oftast mycket smutsigt och går inte att spara så länge, berättar B1.*

### **5.1.2 Omfattning av lärarnas utomhusundervisning**

C2 och D2 anser att det egentligen inte finns några hinder för att arbeta med matematik utomhus. En detaljerad planering är ett måste enligt lärarna, för att det ska fungera när uppgifterna blir friare för eleverna. Ingen av de sex lärarna har någon schemalagd matematikundervisning utomhus, utan nyttjar utomhusmiljön i de moment där de anser det är till fördel för matematikundervisningen. B1 kombinerar kortare pass någon gång i månaden, med heldagar ett par gånger om året. F3 har ingen regelbunden undervisning utomhus men strävar efter en kontinuitet detta läsår. Hon ser fördelar med längre lektionspass, framförallt då eleverna ska få tid till att bygga någonting. I samband med friluftsdagar, där eleverna följer årstidernas skiftningar i en närbelägen park, kombinerar C2 och E2 matematik och naturkunskap. E2 ser skolgården som en resurs där eleverna spontant kan undersöka förhållanden och fenomen under en matematiklektion. A1 planerar för heldagar med matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö, men tycker det är svårt eftersom det kommer ut andra elever under rasterna.

- *Har jag då dukat upp med något, så har vi ju alltid någon som inte kan låta bli grejorna och kommer och förstör. Därför är det lättare att komma iväg någonstans, till exempel en heldag med matematik i skogen, suckar A1.*

### **5.1.3 Ämnesövergripande**

C2:s och E2:s elever följer årstidernas skiftningar i naturen både när det gäller djur och växter. Naturkunskap och matematik knyts med självklarhet samman i tema. Trädens utseende, olika fenomen och olika föremål i naturen undersöks och jämförs i syfte att eleverna ska tillämpa grundläggande matematiska begrepp, såsom stor - liten och tjock-tunn. Bild- och svenskämnet är, enligt samtliga lärare, integrerat med matematiken när eleverna dokumenterar sina upptäckter och upplevelser. B1 knyter an till matematik när eleverna forskar kring djur i andra länder under lektionerna i natur- och samhällsorienterande ämnen. De samtalar t.ex. om giraffens höjd och jämför med föremål i närmiljön, då med fördel utomhus.

### **5.1.4 Utvärdering och återkoppling**

Dokumentation i grupp är något som samtliga lärare lyfter fram för att återkoppla och utvärdera utomhuslektionerna, eftersom eleverna då reflekterar tillsammans över vad de gjort och lärt sig. C2:s och E2:s elever samlar naturmateriel och fotograferar. Materielen studeras, bearbetas och dokumenteras därefter gruppvis i klassrummet. Dokumentationen sätts sedan upp på väggen i korridoren.

- *Det är viktigt att dokumentationen har en mottagare, till exempel föräldrar som kan se sitt barns utveckling och att eleverna kan se varandras syn på matematiken utomhus, berättar E2.*

En del av A1:s utomhuslektioner följs upp med att eleverna gör diagram i klassrummet. I övrigt anser A1 sig vara mindre bra på att låta eleverna dokumentera den matematik som de upptäcker utomhus. D2 och F3 menar att elever utvecklar skaparglädje och förståelse, då de dokumenterar i form av text och bild. B1 låter eleverna i år två gruppvis diskutera sina nyvunna kunskaper och upptäckter från arbetet utomhus. Dessa upptäckter delges resten av klassen och avslutningsvis diskuteras och jämförs samtliga



grupperns lösningar. De äldre eleverna får i hemläxa att skriftligt dokumentera matematiken, eftersom B1 anser att momentet upptar för stor del av lektionstiden. Denna dokumentation följs inte upp, utan sparas i elevernas pärmar. Det är dock inte allt som dokumenteras, en del händelser och upplevelser knyter lärarna an till genom diskussion utifrån frågor som anspelar på vad de har gjort, vad detta har resulterat i och vad eleverna har lärt sig.

## **5.2 Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?**

### **5.2.1 Lusten att lära**

Samtliga lärare lyfter fram lusten och upptäckarglädjen som viktiga utgångspunkter vid lärandesituationerna utomhus i skolans närmiljö. B1 möter ofta elever med svårigheter att läsa och skriva i samband med lärobokens matematikuppgifter, som utvecklar sitt intresse för matematik och en lust till lärandet då de får arbeta i grupp utomhus kring olika öppna frågor som kräver praktiska moment. Hon menar att eleverna upptäcker att deras kunskaper är lika mycket värda som kunskaperna hos de elever som är goda läsare och skribenter. D2 observerar ofta hur matematiklektionernas innehåll avspeglas i elevernas rastaktiviteter, till exempel då de mäter träd och sig själva samt stegar olika sträckor. F3 menar att leken är viktig för undervisningen i förskoleklassen, där målen först och främst behandlar nyfikenhet och lust. Hon anser att leken lägger grunden för elevernas tro på sig själv att kunna argumentera för sina tankar samt utforska och lära, både på egen hand och i grupp.

- *Det viktigaste är att de har roligt, poängterar F3.*

### **5.2.2 Att åskådliggöra matematiken**

C2 menar att man som lärare kan åskådliggöra matematiken på ett konkret och tydligt sätt för eleverna. Utomhusundervisningen i matematik kan på många sätt utvecklas utifrån Montessoripedagogikens tankar kring att gå från det konkreta till det abstrakta, poängterar hon. Läraren vill att eleverna alltid ska använda och repetera olika begrepp

när de arbetar utomhus. I elevernas samtal kan hon sedan urskilja utveckling kring eller brister i elevernas matematikkunskaper.

D2 observerar gärna elevernas fria lek. I dessa spontana lekar urskiljer hon flertalet olika matematikbegrepp och problemlösningstrategier. Hon menar att man som lärare måste ta tillvara dessa tillfällen att nyttja leken som en lärandesituation i matematikundervisningen. Många gånger har D2 frågat: *Vad har vi gjort nu?* Vid ett tillfälle svarade en sexårig elev: *Vi har lekt, vi har lekt! Nej, vi har matte, för det säger D2*, svarade då en äldre elev. Enligt D2 uppfattar vissa elever ofta utomhuslektionerna som enbart ett tillfälle till fri lek. De kan inte göra egna kopplingar mellan lärandesituationer utomhus och inomhus. För att eleverna ska fokusera, påpekar hon alltid för dem att det är matematiklektion. Genom att lyfta fram tydliga exempel och poängtera att *detta* är matematik, vill hon att eleverna ska förstå vilken matematik de kan upptäcka i sin egen omvärld. Därför utgår hon alltid ifrån problemställningar och leken när matematikundervisningen förläggs utomhus. D2 hävdar att hon lägger stor del av undervisningstiden på samtal med eleverna kring den matematik de upplever utomhus och vad som var bra, svårt m.m. under lektionen.

- *Förstår inte eleverna och jag själv inte har en baktanke och mål med det vi ska göra så leder det ingenstans*, menar D2.

F3 föredrar att introducera nya begrepp eller metoder inomhus eftersom väggarna utgör en ram som bidrar till att eleverna lättare fångas upp, men fenomen i naturen kan hon även introducera utomhus.

- *Ibland måste vi stanna upp, samla alla eleverna och kolla upp så att alla är med på tåget när vi ha matte utomhus*, berättar F3.

### **5.2.3 Utvecklande av språket vid undervisning utomhus**

E2 ser en stor vinst i att arbeta konkret utomhus i matematikundervisningen, eftersom eleverna tränar språket när de upptäcker. Även F3 anser det viktigt att synliggöra matematiken och att eleverna använder de matematiska begreppen i skolans omgivning. Hon lägger fram att det inte är resultatet som är det viktiga utan processen, de olika

stegen i läroprocessen och att man tillsammans med eleverna sätter ord och talar till allt man gör under lektionerna utomhus.

F3 har mött lärare som anser att eleverna inte är införstådda med att de lär sig när undervisningen förläggs utomhus. Hon finner det betydelsefullt att eleverna är medvetna om att de har matematiklektion, eftersom beaktandet av ord och begrepp inom matematiken på så sätt förtydligas. Då eleverna redovisar sina upptäckter och resultat kan F3 utvärdera elevernas förhållande till och förståelse för de olika begreppen.

- *Matte är mer än siffror och tal, man måste ha förståelsen. För har man inte begreppen, så klarar man sig inte vidare sen, betonar F3.*

C2:s utomhusundervisning fokuseras kring olika matematiska begrepp. Hennes elever använder begreppen och repeterar dessa flertalet gånger i upptäckande situationer och diskussioner. På så sätt förankras begreppen.

- *Vi har mycket mattespråk när vi är utomhus. Vi talar om trädens storlek, höjd, bredd, tjocklek m.m., berättar C2.*

#### **5.2.4 Elevernas egna upptäckter**

Samtliga lärare menar att elevernas egna upptäckter uppmuntras och tas tillvara i undervisningen utomhus. En lärare påpekar att alla pedagoger borde vara uppmärksamma på elevers egna upptäckter och kunna ta tillvara dessa i matematiken.

- *Det handlar inte bara om att göra saker utan att också reflektera över varför vi gör det. "Titta här", är ett bra uttryck, både för eleverna och för mig. Det gäller bara att vara spontan och lyhörd när barnen eller man själv upptäcker någonting, säger C2.*

Lärarna påpekar att lärarrollen innebär att alltid ha avsikterna och målen med undervisningen klara för sig. Dock ska vägen till målet till viss del kunna styras av eleverna. Ibland måste eleverna vägledas för att göra upptäckter och då menar tre av

lärarna att pedagogerna måste fokusera på att samarbeta utifrån samma synsätt så att eleverna inte får motstridiga besked från olika lärare. Samtliga lärare beskriver sig själv som utemänniskor. A1, B1 och C2 ser det som ett stort hinder att kolleger inte är intresserade av eller inte har tillräckliga kunskaper om pedagogiken kring att arbeta med matematik utomhus i skolans närmiljö och på skolgården. B1 och C2 ser en stor risk att målet med utomhusundervisningen blir lidande då pedagogerna inte har samma tänk.

- *Alla som arbetar med elever måste få utbildning så att de får förståelsen för varför vi gör någonting utomhus och inte bara att vi gör det, menar C2.*

C2 lyfter ett tillfälle då hennes elever skulle bygga en liten stege med hjälp av enbart pinnar och snöre. Eleverna var mycket entusiastiska, då plötsligt en annan pedagog gick ut till eleverna och började styra upp deras sökande. *Titta, den här är ju jättesnygg, rak och fin, den kan jag säga till när vi kommer in!* refererar C2. Hon menar att det inte hade gjort något om det tagit tre tillfällen utomhus för eleverna att finna passande pinnar. Hon anser att alla pedagoger ska kunna ta steget tillbaka och låta eleverna tänka och få upptäcka själv. Annars kan elevernas upptäckter utebli och tilltron till den egna förmågan rubbas.

- *Vi måste ta vara på barnens nyfikenhet, det står till och med i läroplanen. Vi kan inte säga att ”då tar vi det nästa gång”, när eleverna upptäckt något oväntat som intresserar och fångar dem, menar F3.*

Lärarna eftertraktar mer planeringstid inför matematikundervisningen utomhus, då den upplevs som tidskrävande innan de har fått en kontinuitet på utomhusundervisningen. De beklagar att verksamheten och ledningen inte ser fördelarna med matematikundervisning utomhus.

### **5.2.5 Verklighetsanknytning**

Några av lärarna har mött elever som inte är vana vid att ha matematiklektion utomhus där uppgifterna relateras till deras vardag. Eleverna ville veta vad läraren förväntade sig och få tydligare ramar då de såg hinder i att utföra uppgifterna de fått. Men när de fick hjälp och kunde relatera till uppgifter i läroboken upptäckte de hur de kunde gå tillväga

för att lösa uppgiften. B1 knyter undervisningen i matematik utomhus till elevernas spontana rastaktiviteter, t.ex. när elever hoppar hopprep, räknar de på olika sätt. Att uppskatta längder samt mäta tid utomhus på skolgården tycker hon är mycket värdefullt, då detta är starkt knutet till vår vardag. Hon möter ofta elever som inte ser sammanhanget mellan matematik i klassrummet och i vardagen. Därför lägger hon stor vikt på att alltid fråga eleverna när de kan se eller använda matematiken i vardagen. Trots detta måste läraren synliggöra kopplingarna för eleverna. D2 lyfter fram betydelsen av att eleverna förstår att det är matematik de arbetar med på skolgården när de mäter höjden på träd eller väger tegelväggar. Hon anser att utomhusmiljön gynnar elevernas matematikkunskaper då utomhusundervisningen bringar fler diskussioner än när elever arbetar individuellt med uppgifter i läroboken.

- *Det är viktigt att tänka: hur kan jag använda det här i verkligheten?* säger A1.
- *Så frågan är lite vad de förstår, när de sitter och räknar upp och ner, upp och ner själv, undrar D2.*

Även F3 pekar på att matematik är mer än läroboken. Hon anser dessutom att boken ofta innehåller missvisande bilder och verklighetsfrämmande sammanhang. Det är bättre att möta föremålen utomhus i verkligheten och låta eleverna mäta dem, än att mäta avbildade saker i läroboken där de inte får någon uppfattning av de verkliga proportionerna.

### **5.2.6 Olika inlärningsstilar**

Samtliga lärare är medvetna om att elever lär sig på olika sätt och att de därför bör erbjuda flera olika typer av undervisning och lärandemiljöer både inomhus och utomhus. De tror på en kombination där eleverna befäster begreppen när undervisningen varvar individuellt arbete utifrån läroboken med laborativa arbetssätt och undersökningar i utomhusmiljön på skolgården. B1 påpekar att man som pedagog måste finna rätt metoder som passar individerna i klassen. Alla lär sig inte med penna och papper, menar C2. Det är viktigt att använda både praktiska och teoretiska perspektiv, både för dem som är kreativa och för dem som har stort rörelsebehov. A1 anser att fler elever är aktiva under matematiklektioner som pågår utomhus.

- *Ute är fler med, med liv och lust, de ger sig in på saker och ting. Men man måste förnya sig hela tiden för att alla barn är olika och det går inte att använda samma undervisningsmetoder på alla, säger A1.*

Samtliga lärare lyfter fram att eleverna lär med hela kroppen och alla sinnen när undervisningen baseras på den matematik som kan synliggöras med hjälp av skolgårdens konkreta materiel. Eleverna får möjlighet att förbättra sin hälsa, träna motoriken samt känna, se och upplever olika företeelser i verkligheten istället för statiskt arbete med uppgifter i läroboken. D2 menar att när eleverna får uppleva med alla sinnen läggs grunden för förståelsen av samband inom matematikens olika områden. Eleverna använder kroppen för att mäta längden på sträckor, springa olika sträckor i syfte att uppskatta tid samt hoppa hopprep eller hoppa hage i syfte att räkna på olika sätt. På så sätt ser eleverna sambandet mellan vardagsmatematiken och skolmatematiken. Hon har även observerat att elever, som arbetar obehindrat med uppgifter i läroboken, får problem när de ska arbeta praktisk utomhus. De elever man minst anar kan vara de som gynnas i utomhusmiljön, påpekar läraren.

- *Jag kan känna att de jag minst trodde skulle vara aktiva var de som kom med slutklämmen på det hela, konstaterar D2.*

### **5.2.7 Elevers koncentrationsförmåga**

När elever inte kan koncentrera sig och fokusera på arbetet utomhus anser lärarna att det är svårt att låta eleverna arbeta fritt, med endast en lärare i gruppen. E2 skulle vilja ha ytterligare lektioner utomhus men känner att hon måste kunna lita på eleverna. Hon upplever att det är svårt att förmedla matematik utomhus i stora elevgrupper som ofta är oroliga, vilket påverkar deras möjlighet att upptäcka fenomen på skolgården.

- *Risken är kanske just detta att det kräver ännu mer personal när man är ute och gör sådana saker, man är på större område än om man är inne i en lokal, inne i en skola och det går hela tiden mot att vi är färre vuxna tyvärr, berättar C2.*

När C2 funderar på hinder för matematikundervisning utomhus lyfter hon fram erfarenheten av de elever som är så ”mångfokuserade” att de missar var deras kamrater

är och vilken matematik en problemställning behandlar. Hon ser en risk att dessa elever hamnar utanför den inlärningsituation som hon har skapat eller vill åskådliggöra.

- *Alla barn kan lära sig att se och upptäcka i naturen, men man ska inte kräva så mycket prestation i det de gör. Genom att samla barnen i koncentrationsövningar kan de stimulera varandra till att upptäcka, säger E2.*

Det är inte säkert att elever som behöver röra sig mycket, klarar av att fokusera på en problemställning bara för att man är ute. F3 påtalar även att det är mycket i utomhusmiljön som kan fånga och störa elevernas uppmärksamhet. Hon avbryter elevernas praktiska arbete eller sökande när hon märker att de tappar koncentrationen. Istället får de fokusera på någonting annat, för att sedan återgå till problemlösningen. Tre av lärarna anser att elever med koncentrationssvårigheter ”blommar upp” när problemställningar behandlar konkreta frågeställningar kring matematik på skolgården. Dessa elever koncentrerar sig lättare utomhus, då utrymmet medför större plats att röra sig på. Begreppsförståelsen gynnas eftersom de får delta i, känna på och iaktta själva arbetet.

### ***5.3 Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö?***

Enligt samtliga lärare är det huvudsakligen inom taluppfattning och geometri som de undervisar utomhus. Styrdokumentens intentioner förverkligas först och främst genom elevernas möjligheter att få göra egna upptäckter, utforska, samarbeta, skapa samt att känna lust för matematiken. Lärarna talar indirekt om kursplanens mål att uppnå i matematik för det femte skolåret, när de lyfter fram att eleverna med hjälp av naturmaterielen övar taluppfattning, sorterar, upptäcker samband och mönster samt gör jämförelser och mäter olika storheter. Eleverna får en grundläggande rumsuppfattning när de läser kartor då de beger sig ut på skattjakt och när de söker geometriska former i närmiljön, bygger geometriska figurer samt upptäcker och berättar om viktiga egenskaper hos dessa. Därtill får eleverna möjlighet att utveckla tillit till sin egen förmåga, argumentera för sina tankar samt utforska och lära både självständigt och i grupp. Lärarna kopplar matematiken till andra ämnen framför allt naturorienterande ämnen, svenska och bild.

A1 nämner att hennes elever får göra diagram i samband med lektionerna i skolans närmiljö. Hon berättar också om mönsterövningar där eleverna använder elementära lägesmått. Samtliga lärare talar om olika tillämpningar av matematik i elevernas vardagsliv, problemlösning och att utveckla sina kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer.

- *Läroplanen är min bibel, den har jag alltid med mig när jag planerar. Jag tittar på uppnåendemålen så att jag vet vart vi ska, detta kopplar jag till utematte speciellt med mönster, men även klockan och andra intressen. Både inne och ute, säger F3.*
- *Klargörande, förståelse och samarbete är nyckelord som jag känner hör samman med styrdokumentet och att arbeta med matematiken utomhus, berättar C2.*



## 6 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Detta kapitel är indelat i fyra avsnitt. Inledningsvis diskuteras undersökningens reliabilitet. Därefter diskuteras forskningsresultaten i förhållande till egen analys och sammanställda teorier utifrån forskningsfrågorna och tillhörande delfrågor samt därpå konkreta slutsatser kring de två forskningsfrågorna. Slutligen presenteras förslag på fortsatt forskning inom ramen för denna undersökningens forskningsområde.

### ***6.1 Undersökningens reliabilitet***

Reliabiliteten stärks av att undersökningen verkställdes på tre olika skolor med sex olika lärare, av oss båda vid samtliga tillfällen. Undersökningen utgår helt från lärarnas subjektiva uppfattning om sin egen matematikundervisning i skolans utomhusmiljö, eftersom vi inte har utvärderat lärarnas utomhusundervisning genom elevundersökningar eller undervisningsobservationer. Det finns en risk att lärarna talar om sina visioner på ett sätt som om de var deras faktiska undervisning. Om observationer av lärarnas undervisning i utomhusmiljön hade genomförts, kunde eventuellt den kvalitativa intervjun kompletterats och kontrollerats för att öka reliabiliteten på lärarnas svar.

Vid analysarbetet av intervjuerna har vi kritiskt granskat såväl forskningsfrågor som intervjuupplägg med frågeområden och följdfrågor (Johansson & Svedner, 2001). I samband med detta finner vi tillfällen då vi inte erhållit tillräckligt med underlag för att kunna utveckla några djupare diskussioner och slutsatser. Intervjuerna grundades på att lärarna själva öppet fick berätta utan att vi gav styrande frågor. Av den anledningen har lärarna inte behandlat frågeområdena i samma utsträckning. Dock anser vi att det resultat vi disponerar är av sann relevans.

Som intervjuare kan det tidvis vara svårt att inte lyfta fram sina egna åsikter (Johansson & Svedner, 2001). Då undersökningen ingår i vår utbildning påverkas vår objektivitet till en viss del av vår egen bakgrund och de kurser som vi läst inom huvudämnet Matematik och lärande. Våra tolkningar och analyser sker från såväl vetenskapliga teorier som erfarenheter från vår utbildning.

## **6.2 Diskussion utifrån forskningsfrågorna**

Vid genomgång av teori har vi funnit att det är främst inom de naturorienterade och samhällsorienterade ämnena som utomhusdidaktiken lyfts fram. Vi har inte funnit någon direkt omfattande forskning kring matematikundervisning i skolans utomhusmiljö. Däremot har vi funnit en mängd litteratur, såsom handledningar till lärare och friluftspedagoger, vilken lyfter fram matematiken i ett utomhusperspektiv. Då denna litteratur inte uppfyller kraven som forskningslitteratur har vi valt att förbise dessa. Följande diskussion utgår från forskningsfrågorna och tillhörande delfrågor. Teori, resultat och egen analys sammanbinds utifrån frågeställningarna.

### **6.2.1 Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön?**

#### **Naturmaterialens betydelse för utvecklingen av matematiska begrepp**

Samtliga sex intervjuade lärare ser sig själv som "utemänniskor" och är positiva till att förlägga matematikundervisning utomhus, vilket vi trodde skulle ha större inverkan på lärarens val av undervisningsmoment. De lyfter fram ett antal möjligheter att nyttja utomhusmiljön som läromedel, men påpekar att en detaljerad planering är en förutsättning när lärandesituationen blir friare för eleverna. Lärarna tar nytta av naturmaterielen samt skolgården som kontext i matematikundervisningen utomhus i syfte att eleverna ska utveckla förståelse för matematiska begrepp såsom antal, storlek, längd, massa och tid. Detta synsätt stämmer väl överens med Dahlgren och Szczepanski (1997) som påstår att det är skillnad på att *känna till*, som ger mycket ytligare kunskaper, än att *känna* där lärandet är känslö- och handlingsrelaterat. Därför bör lärandet i stor utsträckning ske i elevernas verklighet, där eleverna har möjlighet att förena begreppskunskap och teoretisk kunskap med erfarenhets- och förtrogenhetskunskap. Eleverna övar sig också i att se mönster och känna igen de geometriska formerna, vilka vi anser är bäst att upptäcka i sina naturliga sammanhang. Vi håller till viss del med den lärare som anser att färdig materiel är väldigt tillrättatlagd. Vår åsikt överrensstämmer med Ahlberg (1994) som varnar för sådan materiel och påpekar att barnen lär sig generalisera sin kunskap när de får undersöka och upptäcka i sin närmaste omgivning. Även Ericsson (2002) anser detta och framhåller att det oftast är lättare att konkretisera fenomen och företeelser i utomhusmiljöns helheter och sammanhang än med illustrationer och modeller. Då det på samtliga skolor finns både träd och buskar, ger lärarna ett flertal exempel på hur denna materiel med fördel, till

skillnad från svårtolkade illustrationer, används i undervisningen på skolgården. Vi ser det som positivt att lärarna nyttjar dessa möjligheter, eftersom Dahlgren och Szczepanski (1997) påstår att många lärare inte ser utomhusmiljöns pedagogiska resurser. De efterlyser en variationsrik utomhusmiljö med många naturinslag och aktivitetsskapande komponenter. Vi trodde att lärarna skulle se och ta tillvara fler föremål och företeelser i skolans närmiljö, såsom byggnader, parkeringsplatsen samt lekredskapen, för att synliggöra matematiken. En viktig aspekt i resonemanget är att lärarna eventuellt haft fler förslag till möjligheter och ändamål om vi hade preciserat frågor utifrån styrdokumentens målbeskrivningar.

### **Skolgården som läromedel**

En lärare påpekar att asfaltytor inte behöver betraktas som negativa utan som ändamålsenliga ytor där eleverna kan stega och springa. På de skolor vi besökt har asfaltytorna dessutom olika markeringar och rutor som uppmuntrar till spel och lekar med matematisk anknytning. Dock anser vi att det borde finnas betydligt fler matematikgynnande markeringar, såsom ”hagar” och olika spelplaner, på skolornas asfaltytor. Lindholm och Lindblad (refererade i Dahlgren och Szczepanski, 1997) belyser även de, skolgårdens möjligheter. Grahn (refererad i Dahlgren och Szczepanski, 1997) hävdar däremot att det enda hindret för att genomföra utomhusaktiviteter i undervisningen är bristen på lämpliga områden att utföra aktiviteterna i. Genom att dela in skolgården i olika rum, anser vi att den avskildhet som eleverna behöver både vid lek och vid undervisningstillfällen kan tillgodoses. På så sätt kan de hinder som en av lärarna upplever, nämligen då andra elever stör matematikundervisningen och rör hennes materiel, avvärjas. På de skolor vi besökt upplever vi att utomhusmiljön kan göras mer fantasieggande samt uppmuntra till egna upptäckter. En väl kuperad terräng, med flertalet träd, buskar, stenpartier m.m. anser vi kunna bidra till att elevernas spatiala förmåga stimuleras. En aktivitetsskapande komponent är bollplank, där eleverna samlar poäng och därmed fördjupar sina kunskaper i räknesätten. Vår tolkning är att lärarna inte går ut på skolgården och granskar den, vilket vi anser att de borde göra. Likväl som man granskar en matematiklärobok eller annan pedagogiskt materiel innan inköp, borde läraren gå ut och ställa frågan: *Hur kan jag ta tillvara skolans närmiljö? Vilken matematik finner jag här?* Resultatet visar dock på att lärarens egen nyfikenhet och vilja kan utveckla detta sätt att arbeta. Med tydligare inslag av utomhuspedagogik i matematiklärarutbildningen, är vi övertygade om att fler lärare kommer att nyttja

utomhusmiljön som ett läromedel i sin matematikundervisning. Genom att utveckla lärarstudenters förståelse för begreppet läromedel, anser vi att framtidens lärare med ganska hög sannolikhet ser med öppna ögon på vad, i elevernas närmiljö, som på ett konkret sätt kan nyttjas som läromedel i matematikundervisningen. Lärare måste få möjlighet att utveckla sina kunskaper i hur man på bästa sätt samlar sina elevers uppmärksamhet utomhus. Lärarna behöver även tid till planering för att utomhusundervisningen ska bli en självklar del i skolans lokala arbetsplan.

### **Skolans utomhusmiljö bidrar till nya infallsvinklar på samtliga skolämnen**

När lärarna i sin undervisning utomhus kombinerar matematik med naturkunskap, genom att låta eleverna studera trädens utseende, följa årstidernas skiftningar och jämföra giraffens höjd med föremål och byggnader i skolans närmiljö, knyter de an till verkligheten. Detta stämmer väl överens med Dahlgrens och Szczepanskis (1997) syn på utomhusdidaktiken där den fysiska verkligheten ligger till grund för tematiska aktiviteter. Vi anser att lärarna ser möjligheterna när de nyttjar naturen som läromedel i en tematisk undervisning. Här knyter lärarna an till matematiken i utomhusaktiviteterna samt till svensk- och bildämnet, då eleverna får skriva och rita kring sina upptäckter, såväl matematiska som naturanknutna. Utifrån Ericssons (2002) resonemang om att se verkligheten som ett läromedel där endast tänkandet sätter gränser, anser vi att utomhusmiljön bidrar till nya infallsvinklar på samtliga skolämnen.

### **Socialkonstruktivismen präglar återkopplingen till undervisningen utomhus**

Ahlberg (2000) lyfter fram att om eleverna ska kunna göra återkopplingar och dokumentationer på ett bra sätt är det viktigt att sådana aktiviteter är en integrerad del av undervisningen, ett krav vi anser att samtliga lärare uppfyller då de låter eleverna dokumentera i grupp. Vår undersökning visar att det endast är en lärare som anser sig själv vara mindre bra på att låta eleverna dokumentera den matematik som de har arbetat kring utomhus. Dock anser vi att hennes sätt att låta eleverna dokumentera, i form av diagram, verkligen behandlar matematik genom hela processen. En av lärarnas sätt att låta eleverna dokumentera strider mot vår syn på dokumentation som en del av en process inom ett socialkonstruktivistiskt lärande. Läraren låter de äldre eleverna göra skriftliga, individuella, dokumentationer i hemläxa. Argumentet för detta val är att hon anser att momentet upptar för stor del av lektionstiden. Dokumentationerna som eleverna sammanställer sätts direkt in i deras pärmar. Vi finner det förkastligt att

eleverna inte får möjlighet att diskutera upptäckterna från utomhusundervisningen. Vi ser, liksom en av de andra lärarna, vikten av en mottagare som bekräftar barnens upplevelser. Även Ericsson (2002) resonerar kring detta då hon påstår att den sociala utvecklingen stärks och språkutvecklingen stimuleras vid samarbete där eleverna fungerar som mottagare då de bekräftar varandras upplevelser. På liknande sätt framhåller Glaserfeld (1998) och Williams m.fl. (2000) att lärandet stimuleras när barn, i kommunikationen med andra, fördjupar sina kunskaper utifrån andras perspektiv. Vi anser att det socialkonstruktivistiska synsättet måste genomsyra all matematikundervisning, såväl utomhus som inomhus. Detta är anledningen till att lärare, som undervisar enligt socialkonstruktivismens idéer låter sina elever diskutera och lösa problem i små grupper (Glaserfeld, 1998). Tre av de intervjuade lärarna visar på en konstruktivistisk undervisning, då de bl.a. efter diskussioner låter sina elever sätta upp dokumentationer och fotografier från utomhusundervisningen. Eleverna får därigenom möjlighet att inför nästkommande lektion återkoppla till tidigare utomhuslektioner.

### **Samsyn mellan lärare och skolledning – ett måste för utveckling av matematiken**

Utbildningsdepartementet (2002) framhåller att lärare tillsammans ska stödja alla elevers förmåga och vilja till ansvar och inflytande över den sociala och fysiska skolmiljön. Även vi finner det avgörande för en utveckling av utomhusundervisningen, att skolan arbetar med att utveckla samsynen kring de möjligheter som finns för undervisning i andra lokaler än inomhus. Resultatet visar på en viss olikhet mellan hur lärarna reflekterar kring utomhusundervisningen. Hälften av lärarna ser det som ett hinder att deras kolleger inte är intresserade av, eller inte har tillräckliga kunskaper om utomhusdidaktik med fokus på matematik. Utifrån Dahlgrens och Szczepanskis (1997) teori drar vi slutsatsen att det kan bero deras olika utbildningar. Under analysen urskiljs att läraren som nyligen avslutat sin lärarutbildning har djupare insikter om hur skolans närområde kan nyttjas i matematikundervisningen. Författarna menar att brister i lärarnas utbildningsbakgrund samt att många lärare är utan förtrogenhetskunskap av verksamheter i skolans utomhusmiljö påverkar valet av undervisning. Vi anser att det är av stor vikt att utomhusundervisningen prioriteras mer vid fortbildningstillfällen m.m. Dahlgren och Szczepanski (1997) poängterar dock att forskning angående utomhusmiljöns betydelse i undervisningen och hur lärare behöver öka sina kunskaper kring dessa meningssammanhang och hur de formas, ännu inte har fördjupats. Lärarna

anser att skolledningen inte ser fördelarna med matematikundervisning utomhus. Det kan vara anledningen till att lärarna inte får den planeringstid de önskar, vilket Ericsson (2002) ser som en viktig förutsättning i initialskedet av undervisning utomhus, speciellt när läraren inte har vanan att undervisa utomhus. Skolledningens syn kan också vara en anledning till att skolgårdarna inte är utformade till att ge sinnliga upplevelser, främja motoriska aktiviteter, lärande och reflektion, vilket Dahlgren och Szczepanski (1997) efterlyser.

## **6.2.2 Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?**

### **Elevernas sinnliga upplevelser**

Cele (2006) framhåller att barn, till skillnad från vuxna som ofta använder enbart det visuella, upplever miljön med alla sinnen och att de ofta har problem med att få de vuxna att förstå detta. Lärarna lyfter fram att sinnesupplevelser befäster kunskap, samt möjligheten till att synliggöra matematiken och de matematiska begreppen med hjälp av konkret naturmateriel i en miljö som är bekant och vardaglig för eleverna. Detta överensstämmer med Buntings (2006), Sellgrens (2004) och Vygotskijs (Lindqvist, 1999) resonemang, då de påstår att starka känsloupplevelser som vi kan få i naturen förstärker minnet och därmed också kunskapen kring olika fenomen. Vi anser att det är av stor vikt att alla lärare är medvetna om att majoriteten av elever vill vistas på många olika platser och med varierande utformning, vilket vi kopplar till Celes avhandling som visar på att barn har mycket starka och känslomässiga band till sin utomhusmiljö. Vi instämmer med en av lärarna som framhåller att alla inte lär sig med ”papper och penna”, utan metoden ska anpassas efter individerna i klassen. Vi grundar vårt ställningstagande på Vygotskijs (Lindqvist, 1999) teorier om att varje enskild person minns på olika sätt beroende på vilka sinnen som aktiveras vid kontakten med olika stimuli. Intresse och sinnesrörelse som väcker elevernas känslor hjälper också till att befästa kunskap i minnet. Lärare måste därför utnyttja olika undervisningsvägar för att eleverna ska minnas. Ju fler olika sätt som används, desto grundligare befästs kunskapen. Flertalet forskare (Dahlgren och Szczepanski, 1997; Hedberg, 2004; Ericsson; 2002) argumenterar för att utomhusundervisning blir meningsfull för elever då den sätts in i ett sammanhang, vilket även ökar elevernas engagemang för sin egen hälsa. Studien visar på att såväl forskare som de verksamma lärarna poängterar att det

matematiska tänkandet utvecklas och minnet stärks, när elever får möjlighet att röra sig och träna sin motorik utifrån konkreta upplevelser på skolgården. Lärarna betonar även att lek, lust och upptäckarglädje är viktiga aspekter, vilket vi i vår egen undervisning kommer att uppmuntra till oavsett elevernas ålder. För oss handlar matematikundervisning utomhus om att nyttja fördelarna till aktiva och fysiskt utvecklande moment, såsom att mäta olika storheter, föra statistik och konstruera diagram utifrån idrottens olika aktiviteter. Likväl visar vårt resultat inte på några direkta kopplingar mellan matematik, hälsa och idrott utomhus.

### **Leken som utgångspunkt i utomhusundervisningen**

Vid analys av insamlat material finner vi att samtliga lärare poängterar hur leken och kreativiteten gynnas av en stimulerande närmiljö. Under observationerna av de tre skolgårdarna fann vi ungefär samma förutsättningar på samtliga skolor. De saknar utmanande naturmark där eleverna kan öva sin motorik, perception och rumsuppfattning. Endast få avgränsningar fanns där eleverna kunde leka olika roller t.ex. bygga koja och leka affär. Utifrån Vygotskijs och Deweys (Lindqvist, 1999) teser, att leken är ett naturligt sätt för barn att arbeta, är vår uppfattning att när miljön inbjuder eleverna till lek, ger det pedagogerna ypperliga tillfällen att ta tillvara denna spontana lek i matematikundervisningen. Även Lpo94 (Utbildningsdepartementet, 2002) framhåller att det är under de tidiga skolåren som leken har störst inflytande för elevens tillägnande av kunskaper. Ahlberg (2000) lyfter också fram att barns förståelse för begrepp utvecklas i leken. Dock uppmärksammar endast en lärare elevernas spontana rastaktiviteter och knyter dessa till matematikundervisningen utomhus. Att inte de övriga lärarna uppmärksammar detta finner vi beklagansvärt, då vi anser att elevernas erfarenheter och föreställningar från bl.a. utomhusmiljön ska ligga till grund för deras kunnande i matematik. Även Malmer (2002) och Wistedt (1990) menar att matematikundervisningen bör ta sin utgångspunkt i elevernas vardagskunskaper och stoff från elevernas närmiljö. Därför är det viktigt att lärarna har tillräckligt med planeringstid, vilket en del av lärarna anser sig inte ha. En möjlighet, som vi ser, är dock att nyttja rastvaktstiden åt att, vid lämpliga tillfällen, granska elevernas fria lek med fokus att finna matematik.

### **Upptäckter i skolans närmiljö gynnar språkutvecklingen**

Lärarna betonar elevernas möjligheter att träna språket och lära sig matematiska begrepp när de tillsammans undersöker och upptäcker olika fenomen och föremål i skolans omgivning. Liksom Ericsson (2002), Lindqvist (1999) och Riesbeck (2000) påstår de att förståelsen för ords betydelse och begreppsbildningen utvecklas när eleverna får diskutera sina upptäckter. Samtidigt belyser dock Wistedt m.fl. (1993) och Riesbeck (2000) svårigheten med att förstå andras tankar, då man själv inte förstår. En lärare lyfter fram att elever som har svårigheter att läsa och skriva gynnas när de får arbeta i grupp utomhus, vilket kan jämföras med Ericsson (2004) som menar att elever stimuleras i sökandet av kunskap, utifrån sinnliga upplevelser i utomhusmiljön. Även vi anser att begreppen ska förankras i sociala sammanhang, vilket enligt Malmer (2002) görs då eleverna blir beroende av ord och begrepp för att delge varandra upptäckter i olika lärandesituationer.

### **Elever kan inte se kopplingen mellan matematik i klassrummet och i vardagen**

En av lärarna får ofta hjälpa eleverna med att göra kopplingar mellan matematik i klassrummet och i vardagen. Detta kan bero på att deras uppfattning av vad som är matematik inte överensstämmer med vad läraren förmedlar (Pehkonen, 2001). Här får vi belägg för argumenten vi mött under vår lärarutbildning, kring vikten av att alltid fråga eleverna när vi kan nyttja matematiken i vardagen. Dock uppmärksammar Wistedt (1990) att det inte finns någon garanti för att eleverna kan se samband mellan vardagliga och matematiska begrepp enbart för att de är hämtade från närmiljön. Även Wedege (2002) behandlar detta problem, då hon funnit att många vuxna har en uppfattning om att man endast nyttjar matematiken i vissa yrken. Genom möten med föräldrar och andra vuxna har vi själva erfarit att många ser matematiken endast som ett ämne i skolan med monotont räknande i läroboken. En av lärarna lyfter fram att läroböcker ofta innehåller missvisande bilder och verklighetsfrämmande sammanhang, något vi personligen utifrån erfarenheter av kritisk granskning av läroböcker instämmer i. Vygotskij (Lindqvist, 1999) talar om att man måste utgå från något redan känt för att finna ett samband mellan verkliga livet och innehållet i skolan. Vi instämmer med läraren att det är bättre att möta föremålen utomhus i verkligheten och låta eleverna exempelvis mäta dem, än att mäta avbildade saker i läroboken, där eleverna inte får någon uppfattning av de verkliga proportionerna. En lärare har erfarenheter av elever som arbetat obehindrat med läroboken men som fått problem när de kommit ut och ska arbeta praktisk. Detta,



anser vi, är ett viktigt argument för att utveckla utomhuspedagogikens del i matematikundervisningen. Utifrån våra erfarenheter menar vi, att när eleverna erbjuds en varierad matematikundervisning finns möjligheter för dem att utifrån sina erfarenheter se kopplingar och knyta begrepp. Även Skolverket (2003) lyfter i rapport 221 fram sammanhang som skapar lust att lära, där elever i de tidigare skolåren får förståelse för matematiska fenomen genom vardagsanknytning, innan olika tekniker för lösning införs. Utifrån detta anser såväl vi som lärarna att det är viktigt att eleverna är införstådda med vilken matematik de använder sig av utomhus, vilket vi finner stöd för hos Engström (1998) som betonar att kunskap inte tas emot passivt utan den konstrueras aktivt av den lärande i interaktion med omgivningen.

### **Elevers möjlighet att göra egna upptäckter**

Samtliga lärare menar att elevernas egna upptäckter ska diskuteras, uppmuntras och tas tillvara i direkt anknytning till undervisningen utomhus. Även rapport 221 från Skolverket (2003) visar att läraren ska tala *med* i stället för *till* eleverna. Detta uppnås, enligt Ericsson (2004) när läraren fungerar som medupptäckare och utmanar elevernas tankar samt stimulerar till nya upptäckter. På så sätt handleder läraren eleverna i deras lärande. För att tillgodose detta anser vi att lärare som undervisar utomhus måste vara extra lyhörda för nya upptäckter, så att dessa kan tas tillvara på ett gynnsamt sätt för målen i matematik. Detta påpekande styrks av Hedberg (2004) som framhåller att när eleverna själva får upptäcka nya kunskaper med alla sinnen och undersöka verkligheten ur sitt eget personliga perspektiv sätts kunskapen snabbt in i ett sammanhang för dem. Även Ericsson (2004) poängterar att pedagogens förståelse för uppdraget och val av aktiviteter är avgörande för elevernas lärande i uterummet.

### **Elevers koncentration påverkar undervisningen utomhus**

Innan studien påbörjades var ett av våra antaganden att lärare väljer bort undervisning utomhus då det finns en risk att somliga elever inte lyssnar aktivt. Dessa reflektioner grundas inte utifrån föreläsningar på högskolan utan på samtal som uppstått med lärare under vår verksamhetsförlagda tid (VFT). I analysen av resultatet finner vi svar på antagandet, då lärarna menar att som ensam lärare vågar de inte låta eleverna arbeta på egen hand utomhus, eftersom inte alla elever klarar av att fokusera på undervisningsinnehållet. Lärarna menar att elever med olika svårigheter kan gynnas av att matematikundervisningen ibland förläggs i utomhusmiljön. Men även att det kan

upplevas som oroande att elever med koncentrationssvårigheter inte förmår att fokusera på uppgiften. I detta sammanhang lyfter lärarna fram att det kan vara åtskilliga faktorer i utomhusmiljön som fångar barnets uppmärksamhet och stör undervisningen. Detta är en fråga om koncentration, vilket Iglum (1999) beskriver som förmågan att uppmärksamma och att skapa en helhet för att sedan fokusera på det viktiga. Utifrån denna tes anser vi, liksom en lärare, att det inte är säkert att elever som behöver röra på sig mycket, klarar av att fokusera på en uppgift bara för att man är utomhus. Dock tror vi att samma dilemma kan uppstå inomhus och bero på elevens relation till upplägget av lektionen. En av lärarna ansåg att det var lättare att fånga elevernas uppmärksamhet i klassrummet, vilken utgör en tydlig yttre ram. Vi tolkar att denna ram, både fysiskt och mentalt, inverkar på elevernas syn på när undervisning sker. Lärarna har erfarenhet av elever som har koncentrationssvårigheter och därmed svårigheter att fokusera på uppgiften. Detta kan, enligt Iglum (1999), bero på att dessa elever inte kan urskilja figur och bakgrund, lärarens röst mot bakgrundsbrus samt bedöma tid och avstånd. Utifrån dessa erfarenheter förstår vi att lärarna argumenterar för tätare personalnärvaro vid utomhusundervisning. Då utomhusvistelsen, enligt Dahlgren & Szczepanski (2004), har positiva effekter på koncentrationsförmågan, är vår åsikt att lärare trots ovannämnd problematik bör undervisa utomhus. Men det är viktigt att läraren är väl förtrogen med det område som hon/han förlägger undervisningen i för, om möjligt, förutse vissa oroande faktorer redan i planeringsstadiet. Undervisningen ska grunda sig på öppna uppgifter som möjliggör för andra aktiviteter för en stund om eleverna tappar koncentrationen.

### **6.2.3 Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö?**

Resultatet visar att lärarna lyfter fram elevernas egna upptäckter, att utforska, samarbeta i grupp, skapa och att känna lust för matematiken, när vi ställde frågan om hur de kopplade utomhusundervisningen till styrdokumentet. Därutöver finner lärarna stöd i Lpo94 för sin undervisning utomhus då det påpekas att skolan ansvarar för att intellektuella, estetiska, praktiska och sinnliga aspekter, ska uppmärksammas i det dagliga skolarbetet (Utbildningsdepartementet, 2002). Lärarna lyfter fram delar av kursplanens mål i matematik för skolår fem när de diskuterar möjligheter och ändamål för matematik utomhus. Ett av matematikens syfte är att utbildningen i matematik ska

ge eleverna möjligheter att utforska och finna estetiska värden i matematiska former, mönster och samband (Skolverket, 2000). Detta krav uppfyller samtliga lärare då de till största del arbetar med geometri och mönster i utomhusmiljön. Detta matematikområde upplevs som givande i utomhuspedagogiken där eleverna får undersöka och upptäcka tillsammans med varandra och pedagogerna. Det var endast en lärare som tar upp möjligheten att göra olika sorters diagram utifrån naturmaterielen som eleverna finner utomhus i skolans närmiljö. Vi ser här flertalet möjligheter att ta tillvara och göra kopplingar mellan matematiken och skolans närmiljö, som t.ex. att sammanställa olika typer av väderdiagram eller resultatdiagram över olika storheter, såsom tid, längd, vikt m.fl. Även rumsuppfattning kan aktualiseras utomhus i skolans närmiljö vid lekar där eleverna t.ex. får följa uppmaningar utifrån olika lägen samt avbilda och följa kartor. Dessutom kopplar lärarna matematiken till andra ämnen, framför allt naturorienterande ämnen, svenska och bild, vilket uttrycks som en viktig punkt i kursplanen som framhåller att matematiken ska ha en nära relation med andra skolämnen. På så sätt ska alla elever kunna hämta erfarenheterna från sin egen omvärld och därmed vidga sitt kunnande i matematik (Skolverket, 2000).

### **6.3 Slutsatser**

Vår studie har ett för litet underlag för att vi ska kunna dra några generella slutsatser om hur lärare i svensk grundskola tar tillvara utomhusmiljön i skolans närområde i sin matematikundervisning. Vi har inte funnit någon aktuell svensk empirisk forskning kring matematikundervisning i skolans utomhusmiljö. Vi ser dock att matematik i utomhusmiljön uppmärksammas allt mer i olika metodböcker, vilket vi tror kommer att göra detta område mer belyst i svensk forskning framöver. Följande punkter har, i varierande utsträckning, belysts av de sex lärarna i denna kvalitativa studie.

**De möjligheter som de sex lärarna i undersökningen anser sig ta tillvara när utomhusmiljön används som läromedel i matematikundervisningen är följande:**

- Naturmaterielen samt skolgården nyttjas som kontext, i syfte att eleverna ska utveckla förståelse för matematiska begrepp såsom antal, storlek, längd, massa och tid.
- Naturmaterielen i skolans närmiljö skapar möjligheter för eleverna att på ett konkret sätt sortera, jämföra samt skapa och finna mönster.

- Skolgårdskontexten möjliggör för eleverna att finna geometriska former i verkligheten.
- Naturmaterielen nyttjas i syfte att utveckla elevernas taluppfattning.
- Skolans utomhusmiljö skapar möjlighet att arbeta ämnesövergripande, då kopplingar mellan matematik, naturorienterande ämnen och samhällsorienterande ämnen sker i dess verkliga sammanhang.
- Eleverna får möjlighet att återkoppla till tidigare utomhuslektioner genom dokumentation och diskussion, då eleverna i svensk- och bildämnet får skriva och rita kring sina upptäckter, såväl matematiska som naturanknutna.

**De sex lärarna väljer att förlägga sin matematikundervisning i utomhusmiljön, utifrån följande anledningar:**

- Eleverna får undersöka och upptäcka företeelser och fenomen med alla sinnen, i en, för dem, känd kontext. Sinnesupplevelser befäster kunskap, tränar språket samt synliggör matematiken och de matematiska begreppen när eleverna får arbeta med konkret materiel utomhus.
- Det matematiska tänkandet utvecklas och minnet stärks, när elever får möjlighet att röra sig och träna sin motorik utifrån konkreta upplevelser på skolgården.
- En stimulerande närmiljö uppmuntrar till lek, lust att lära, kreativitet och upptäckarglädje.
- Eleverna ges möjlighet att koppla sina upptäckter, utifrån såväl undervisnings- som rastaktiviteter, till verkligheten. Syftet med detta är att eleverna på så sätt kan utveckla en medvetenhet om matematiken som en naturlig del i deras vardag.
- Elever med olika svårigheter gynnas av att matematikundervisningen förläggs i utomhusmiljön. För en del elever kan dock undervisning utomhus upplevas som oroande, då de inte förmår att fokusera på eller praktiskt utföra en uppgift.

**De sex lärarna förverkligar styrdokumentet vid matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö på följande sätt:**

- Undervisningen utomhus utgår från elevernas egna upptäckter, att utforska, samarbeta i grupp samt skapa och att känna lust för matematiken, vilka samtliga uttrycks i såväl Lpo94 som kursplanen för matematik.

- Undervisningen utomhus berör, i skiftande utsträckning, samtliga delar av kursplanens mål i matematik för skolår fem.

Vår undersökning åskådliggör att lärarna finner ett antal goda möjligheter och ännu fler anledningar till att ta tillvara utomhusmiljön som läromedel i matematikundervisningen, vilket visar att dessa sex lärare är medvetna om en del av de pedagogiska resurser som skolans närmiljö utgör. Lärarnas undervisningsform är förankrad i flertalet av de teoretiska aspekter som behandlas i undersökningen. Vår undersökning visar att den enskilde läraren har en viktig roll för hur utomhuspedagogiken nyttjas i matematikundervisningen. Ett argument för detta är att lärarna trots otillräckligt stöd från kolleger och ledning fullföljer sina visioner kring matematikundervisningen utomhus. För att utveckla undervisningen i syfte att nyttja närmiljön som läromedel i matematik borde lärarna fokusera och utgå från styrdokumentet vid granskning av skolans område. Förhoppningsvis är deras intentioner att göra detta om de får utökad planeringstid.

#### ***6.4 Fortsatt forskning inom området***

Under studiens process har ett flertal andra frågeställningar inom forskningsområdet dykt upp. Dessa frågeställningar kan utveckla och skapa nya infallsvinklar kring skolans utomhusmiljö som läromedel, i framför allt matematikundervisningen. Följande frågeställningar finner vi mest betydelsefulla:

- Hur nyttjar lärare utomhusmiljön i matematikundervisningen, på skolor som är förlagda i skilda natur- och kulturlandskap, i hela landet? Finns det någon skillnad och i så fall varför?
- Vilka argument skulle lärare lyfta fram som fördel för matematikundervisning utomhus vid en jämförelse mellan att arbeta praktiskt i utomhusmiljön kontra inomhusmiljön?

## 7 AVSLUTNING

Vi har genom examensarbetet fått bekräftat att sinnesintryck spelar en stor roll vid lärandet. Därtill har vi genom lärarnas beskrivningar fått insikt i betydelsen av elevers egna upptäckter. Därför inser vi vikten av att variera undervisningen såväl inomhus som utomhus, så att eleverna lär sig med hjälp av alla sina sinnen. Att betrakta skolans närmiljö som ett läromedel har väl förankrats i vårt medvetande som lärare, vilket kommer att påverka vår planering av matematikundervisningen till det bättre. För vår egen del finner vi att utomhusmiljön kan nyttjas till många fler aktiviteter med matematikanknytning än vad vi fick fram i vår studie. Vi har tidigare gett förslag på väderdiagram, men eleverna kan också mäta vattenmängd och snödjup vid nederbörd samt föra statistik och rita diagram över detta. Eleverna kan mäta volym, omkrets och area på t.ex. vattenpusslar och snöbollar. Andra utgångspunkter kan vara klätterställningar och lekstugor, där eleverna kan uppskatta höjd, volym och area med hjälp av kroppsmått. Sandlådan kan användas till att mäta omkrets, djup, massa och volym. Parkeringsplatsen kan nyttjas för att med hjälp av P-skiva utveckla elevernas tidsuppfattning. Även skolbyggnaden kan nyttjas till mer än att väga tegelväggar. Eleverna kan här finna mönster, former och symmetri, uppskatta höjd, längd och bredd, samt finna olika vinklar. I en skolträdgård kan eleverna möta flertalet problemställningar som behandlar t.ex. symmetriuppgifter utifrån växter eller tillväxtfaktorer i form av potatisodling. Examensarbetet har upplevts relevant för vår kommande yrkesroll och ger en god grund för ett livslångt lärande, då vi i vår studie uppmärksammat ett läromedel som är en del av alla elevers vardag. En vardag som skolan ger till alla elever, oberoende av genus, etnicitet och sociala förutsättningar.

Avslutningsvis vill vi tacka de lärare som har medverkat i vår undersökning. Det är tack vare dem som vårt examensarbete fick ett gott underlag för analys och gav oss vidare kunskaper kring ämnet. Vi vill även ge ett stort tack till vår handledare Marianne Rönnbom för utmanande frågeställningar och goda råd. Slutligen vill vi tacka våra familjer som har visat ett stort intresse och stöttat oss under våra år vid Lärarutbildningen, Malmö Högskola. Vi känner oss nöjda med vårt examensarbete och tackar varandra för ett gott samarbete och många givande diskussioner.

## 8 REFERENSER

- Ahlberg, Ann (1994). *Att möta matematiken i förskolan. Rita tala och räkna matematik.* (Rapport 1994:12). Institutionen för pedagogik. Göteborgs universitet.
- Ahlberg, Ann (2000). Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. I Nämnaren TEMA. *Matematik från början.* Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborgs universitet, Göteborg.
- Bell, Judith (2000). *Introduktion till forskningsmetodik.* Lund: Studentlitteratur.
- Boaler, Jo (1993). The role off contexts in mathematics classrooms. *For learning of mathematics, 13(2), 12-17.*
- Bunting, Camille J. (2006). *Interdisciplinary teaching through outdoor education.* Champaign: Human Kinetics.
- Cele, Sofia (2006). *Communicating Place: Methods for Understanding Children's Experience of Place.* [www document]. Hämtat från <<http://fou.skolporten.com/artikel.aspx?typ=art&id=a0A20000000DdIOEAS>> Hämtat 27 december 2006.
- Centrum för Miljö- och Utomhuspedagogik (2004). *Utomhuspedagogik.* [www document]. Hämtat från <[http://www.liu.se/esi/cmu/kurser/magister/2005/pdf/Utomhuspedagogik\\_def.pdf](http://www.liu.se/esi/cmu/kurser/magister/2005/pdf/Utomhuspedagogik_def.pdf)> Hämtat 1 december 2006.
- Dahlgren, Lars Owe & Szczepanski, Anders (1997). *Utomhuspedagogik. Boklig bildning och sinnlig erfarenhet. Ett försök till bestämning av utomhuspedagogikens identitet.* (Skapande vetande, nr 31). Linköpings universitet, Linköping.
- Dahlgren, Lars Owe & Szczepanski, Anders (2004). Rum för lärande - några reflexioner om utomhusdidaktikens särart. I Iann Lundegård, Per Wickman, & Ammi Wohlin, (red.), *Utomhusdidaktik* (s 9-23). Lund: Studentlitteratur.
- Engström, Arne (1998). Inledning. I Arne Engström (red.), *Matematik och reflektion* (s. 11-20). Lund: Studentlitteratur.
- Ericsson, Gunilla (2002). *Lära ut, Upplevelser och lärande i naturen.* Hägersten: Friluftsförbundet.
- Eriksson, Gunilla (2004). Uterummets betydelse för det egna växandet. I Iann Lundegård, Per Wickman, & Ammi Wohlin, (red.). *Utomhusdidaktik* (s. 137-150). Lund: Studentlitteratur.

- Glaserfeld, Ernst von (1998). Kognition, kunskap och undervisning I Arne Engström (red.), *Matematik och reflektion* (s. 34-53). Lund: Studentlitteratur.
- Hedberg, Per (2004). Att lära in ute – Naturskola. I Iann Lundegård, Per Wickman, & Ammi Wohlin, (red.). *Utomhusdidaktik* (s. 63-80). Lund: Studentlitteratur.
- Iglum, Lisbeth (1999). *Om de bara kunde skärpa sig! Barn och ungdomar med DAMP/MBD, AD/HD och Tourettes syndrom*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2001). *Examensarbetet i lärarutbildningen. Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Lindqvist, Gunilla (red.) (1999). *Vygotskij och skolan texter ur Lev Vygotskij pedagogisk psykologi kommenterade som historia och aktualitet*. Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, Gudrun (2002). *Bra matematik för alla*. Lund: Studentlitteratur.
- Nationalencyklopedin (2006). *Läromedel* [www document]. Hämtat från [http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i\\_art\\_id=247246&i\\_word=l%e4romedel](http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=247246&i_word=l%e4romedel). Hämtat 16 december 2006.
- Patel, Runa & Davidsson, Bo (2003). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Pehkonen, Erkki (2001). Lärares och elevers uppfattningar som en dold faktor i matematikundervisningen. I Barbro Grevholm (red.), *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv* (s. 230-253). Lund: Studentlitteratur.
- Riesbeck, Eva (2000). Interaktion och problemlösning. Att kommunicera om och med matematik. Linköping: Linköpings universitet, institutionen för pedagogik och psykologi.
- Sellgren, Germund (2004). Estetiken, sinnligheten, lyriken. I Iann Lundegård, Per Wickman, & Ammi Wohlin, (red.). *Utomhusdidaktik* (s. 187- 204). Lund: Studentlitteratur.
- Skemp, Richard R. (1976). Relational and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching, Bulletin of the Association of Teachers of Mathematics*, 77, 20-26.
- Skolverket (2002). *Grundskolan Kursplaner och betygskriterier 2000*. Västerås: Västra Aros.
- Skolverket (2003) *Lusten att lära - med fokus på matematik. Nationella kvalitetsgranskningar 2001-2002*. (Rapport 221). [www document]. Hämtat från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=1148> Hämtat 1 december 2006.
- Starrin, Bengt & Renck, Barbro (1996). Den kvalitativa intervjun. I Per-Gunnar



- Svensson & Bengt Starrin (red.), *Kvalitativa studier i teori och praktik* (s 52-78).  
Lund: Studentlitteratur.
- Utbildningsdepartementet (2002). *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo94*. Stockholm: Skolverket.
- Williams Pia, Sheridan, Sonja & Pramling Samuelsson, Ingrid (2000). *Barns samlärande – en forskningsöversikt*. Stockholm: Skolverket.
- Wistedt, Inger (1990). *Vardagskunskaper och skolmatematik. Några utgångspunkter för en empirisk studie*. Stockholm: Stockholms universitet, pedagogiska institutionen.
- Wistedt, Inger i samarbete med Brattström, Gudrun & Jacobsson, Calle (1993). *Att använda barns informella kunskaper i matematikundervisningen*. Stockholms universitet: Pedagogiska institutionen.
- Wedge, Tine (2002). "Mathematics - that's what I can't do" - Peoples affective and social relationship with mathematics. *Literacy and Numeracy Studies: An International Journal of Education and Training of Adults*, 11(2), 63-78.

### Hej!

Vi är nu inne på vår avslutande termin på Lärarutbildningen och förbereder oss för vårt examensarbete inom huvudämnet Matematik och lärande, 140p.

Syftet med vår undersökning är att få inblick i hur och varför lärare i förskoleklass och i grundskolans tidigare år förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Vi vill även undersöka vilka moment i matematikundervisningen de förlägger utomhus. Då styrdokumentet är vägledande i undervisningen vill vi få en insikt i hur lärare förverkligar dessa dokument när de förlägger sin matematikundervisning utomhus i skolans närmiljö. Då vi upplever att det finns mycket i skolans utomhusmiljö som kan nyttjas i matematikundervisningen har vi för avsikt att synliggöra detta i denna studie.

För att kunna genomföra denna undersökning behöver vi din hjälp, då vår metod är att intervjua lärare som undervisar i matematik. Våra frågeområden kommer då att fokusera på hur du som lärare tar tillvara utomhusmiljön i skolans närområde i din matematikundervisning samt hur du förverkligar styrdokumentet vid din undervisning utomhus.

För att underlätta vårt arbete och för att kunna fokusera på vårt samtal med dig kommer vi att använda bandspelare vid intervjutillfället. Detta material kommer att förstöras när vår undersökning är färdigt. Du, skolan och orten kommer naturligtvis att vara anonyma i vår studie och ska inte gå att spåra. Känner du att du kan hjälpa oss genom att medverka med dina erfarenheter och kunskaper vid ett intervjutillfälle (45-60 minuter) svara då genom att meddela oss vilken tid och plats som är lämplig för dig. Svara gärna även om du inte kan delta.

Vi tackar på förhand!

### Med vänliga hälsningar

Maria Berggren

[HSS03102@stud.mah.se](mailto:HSS03102@stud.mah.se)

Susanne Sköld

[LL030068@stud.mah.se](mailto:LL030068@stud.mah.se)

### **Kategorisering av lärarnas uttalande från den kvalitativa intervjun**

#### **1. Vilka möjligheter ser lärarna i utomhusmiljön?**

- Naturmaterialets betydelse för undervisningen
- Omfattning av lärarnas utomhusundervisning
- Ämnesövergripande
- Utvärdering och återkoppling

#### **2. Varför väljer lärarna att förlägga matematikundervisningen utomhus?**

- Lusten att lära
- Att åskådliggöra matematiken
- Utvecklande av språket vid undervisning utomhus
- Elevernas egna upptäckter
- Verklighetsanknytning
- Olika inlärningsstilar
- Elevers koncentrationsförmåga

#### **3. Vad i styrdokumentet anser sig lärarna förverkliga vid matematik- undervisning utomhus i skolans närmiljö?**