

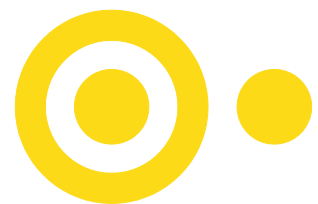
# Krona eller krona? Alla ord leder till Rom

En interventionsstudie för ämnesordskunskap i de naturvetenskapliga ämnena.



Lara Jaksic Bozovic & Daniela Rizzo Enqvist

Handledare: Tomas Bollner  
Södertörns högskola | Institutionen för Kultur och lärande  
Kandidatuppsats 15 hp  
Naturvetenskap | Vårterminen 2020



**SÖDERTÖRNS HÖGSKOLA** | STOCKHOLM  
sh.se

”Medvetandet avspeglar sig i ordet, så som i en liten vattendroppe. Ordet förhåller sig till medvetandet som den lilla världen till den stora, som en levande cell till organismen och som atomen till kosmos. Så är det också medvetandets lilla värld. Det meningsfulla ordet är det mänskliga medvetandets mikrokosmos”

(Vygotskij 1999, s. 474)

## **Abstract**

**Title:** Crown or Crown? All words lead to Rome

**Authors:** Lara Jaksic Bozovic & Daniela Rizzo Enqvist

**Supervisor:** Tomas Bollner

The aim of this study was to identify effective teaching strategies for vocabulary acquisition for primary school-age children in natural sciences. Primarily, using qualitative method observation, it was empirically shown that the primary vocabulary instructions used during natural science studies were indirect incidental word learning activities such as conversation in the classroom. A test was standardized from Homegaard and Johansson Kokkinakis (2006) to assess and measure pupils' breadth and depth of vocabulary knowledge for vocabulary words that were used during science class. The conducted test showed that the pupils' through incidental word learning had low vocabulary acquisition, primarily because of the everyday language used in a scientific context, leading this study to aim to answer the following questions:

Will providing explicit instructions for word acquisition increase pupils' vocabulary?

Which possible explanations are there for the vocabulary increase?

An intervention practice was conducted to improve vocabulary acquisition, using five evidence-based suggestions for meaningful vocabulary intervention activities, provided by Steele and Mills (2011) and Becks, McKeown and Kucan (2002). The steps are based on explicit instructional activities which were used in teaching natural science. The same test that was used to assess and measure pupils' breadth and depth of vocabulary knowledge of vocabulary words was used after the intervention. The empirical results showed that instructional strategies providing explicit instruction were successful in increasing pupils' breadth and depth of vocabulary knowledge. Hence, this study identifies the empirical link between vocabulary instructions and vocabulary acquisition, as to increase the pupils' breadth and depth of vocabulary knowledge, by the acknowledgement of the difference between everyday language and scientific vocabulary with explicit teaching of the scientific language.

**Keywords:** Breadth, depth, implicit, explicit, vocabulary acquisition, vocabulary instructions

**Nyckelord:** Bredd, djup, implicit, explicit, ordinlärning, ordinlärningsstrategier

## Innehållsförteckning

1.	Inledning .....	1
1.1	Syfte och frågeställningar .....	2
1.2	Disposition .....	3
1.3	Tidigare forskning.....	3
1.3.1	Från 70-talet till nu.....	3
1.3.3	Det specialiserade språket inom de naturvetenskapliga ämnena .....	4
1.3.4	Internationell forskning.....	6
1.4	Teori.....	10
1.4.1	Ordförråd.....	10
1.4.2	Receptivt och produktivt.....	11
1.4.3	Bredd och djup .....	12
1.5	Implicit och explicit ordinläring .....	14
1.6	Teoretiskt ramverk .....	15
2	Metod .....	17
2.1	Bakgrund.....	17
2.1.1	Observationer och identifiering av ett utvecklingsområde .....	17
2.1.2	För- och eftertestet .....	18
2.2	Intervention genomförande .....	19
2.2.1	Genomförande.....	22
2.2.2	Urval/närvaro .....	25
2.3	Bearbetning av material .....	25
2.4	Forskningsetiska principerna .....	26
3	Resultat och Analys.....	28
3.1	Förtestet.....	28
3.1.1	Övergripande bild av undervisningen i Skola A och Skola B: .....	28
3.1.2	Resultat av observationerna .....	30
3.1.3	Resultat bredd förtestet .....	32
3.1.4	Resultat djup förtestet .....	33
3.1.5	Sammanställning av bred och djup förtestet .....	35
3.1.6	Analys och diskussion av resultat i förtestet.....	36
3.2	Eftertestet .....	39
3.2.1	Övergripande bild av undervisningen i Skola A och B.....	39
3.2.2	Ordinlärningsstrategier som användes i undervisningen .....	40
3.2.3	Resultat bredd eftertestet.....	41
3.2.4	Resultat djup eftertestet.....	43
3.2.5	Sammanställning av bred och djup eftertestet .....	45
3.2.6	Jämförelse för- och eftertestet .....	47
3.3	Diskussion och Slutsats.....	48
3.3.1	Diskussion .....	49
3.3.2	Slutsats .....	51
3.3.3	Resultatet i relation till tidigare forskning .....	53
3.3.4	Didaktiska implikationer.....	54
3.3.5	Vidare forskning.....	54
4	Referenslista.....	55

5	Bilagor.....	58
5.1	Bilaga 1 .....	58
5.2	Bilaga 2 .....	60
5.3	Bilaga 3 .....	64
5.4	Bilaga 4 .....	72
5.5	Bilaga 5 .....	74
5.6	Bilaga 6 .....	75

## 1. Inledning

Denna studie utgörs av ett verksamhetsutvecklande perspektiv som planerades och genomfördes i de naturvetenskapliga ämnena. Under vår verksamhetsförlagda utbildning identifierades det att ordkunskapsundervisningen framförallt bedrivs med implicita strategier som innefattar samtal i klassrummet och med eleverna i interaktion med varandra. Implicit inläring är omedveten kunskap som vi lär in oss utan att vi är medvetna om det, jämfört med explicit inläring som omfattar medveten kunskap som vi kan redogöra för. Explicit ordinlärningsundervisning bygger på noggranna utvalda strategier i syfte att öka elevernas ordförråd (Enström 2016; Steele & Mills 2011).

Det tycks råda konsensus om hur ordkunskapsundervisning bör bedrivas i praktiken, dels i språkutvecklande forskning och dels bland lärare enligt Ingegerd Enström (2016). Det råder exempelvis, menar Enström (2016), olika meningar om huruvida explicit ordförrådsundervisning är det bästa sättet att utöka elevernas ordförråd eller om man som lärare hellre ska se till att eleverna deltar i många samtal, i linje med implicit ordförrådsundervisning. Kunskap om hur undervisningen ska bedrivas, för att på effektivast möjliga sätt öka elevernas ordförråd, tycks än så länge vara mindre utvecklat då forskning som visar hur ordinläring främjas i undervisningssammanhang är bristfälligt (Enström 2016; National Panel Reading 2000; Steele & Mills 2011).

Språkutvecklandeforskning inom de naturvetenskapliga ämnena tyder bland annat på att många elever har svårt att lära sig naturvetenskapliga begrepp. Elevernas förklaringar skiljer sig ofta från de förklaringar som naturvetare ger, främst för att elevernas vardagliga uppfattningar av flertydiga ord som förekommer i naturvetenskapliga sammanhang ofta leder till missuppfattningar (Wellington & Osborne 2001; Andersson 2001). Elevernas vardagsföreställningar om naturvetenskapliga företeelser påverkar undervisningen menar Andersson et al. (2003b) som belyser att lärare bör fundera noga över hur de definierar ord i naturvetenskapsundervisningen, exempelvis värme som får sin betydelse utifrån sammanhanget.

Under vår verksamhetsförlagda utbildning med hjälp av Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) testkonstruktion som mäter bredden och djupet i ordförrådet hos elever genomfördes snarlik testutformning. Kunskap om ordets bredd innefattar hur många ord man känner till, det vill säga kan ge en förklaring till. Ordets djup innefattar en förståelse för ordets användning i flera olika kontexter och en kunskap om att ordet har en relation till andra ord. Syftet med testet var att mäta elevernas bredd och djup för de ämnesord som tagits upp i undervisningen i de naturvetenskapliga ämnena. Resultatet av testet visar att eleverna i låg grad uppnår ordkunskap för de ämnesord som togs upp i undervisningen. Inspirerade av Steele och Mills (2011) fem evidensbaserade förslag för explicit ordinlärningsundervisning initierade vi en praktikutvecklande intervention, enligt en femstegsmodell som presenteras nedan:

1. Ge elev-vänliga definitioner till de ord som ska läras in
2. Läs ett stycke som innehåller målorden och/eller målkontexten
3. Diskutera var i texten man kan hitta ledtrådar till de nya ordens betydelse
4. Diskutera och skriv ned andra sammanhang där orden kan användas
5. Gör en ordassociationsaktivitet och rita en tankekarta eller ett venn-diagram för att visa skillnader och likheter mellan ord (Steele & Mills 2011).

Det utvecklingsområde som vi identifierade, som vi genom Steele och Mills (2011) modell valde att tillämpa, i syfte för att förbättra, var ämnesordförrådsundervisningen i de naturvetenskapliga ämnena.

## **1.1 Syfte och frågeställningar**

Syftet med denna interventionsstudie är att undersöka om elevernas ämnesordförråd i bredd och djup ökar med hjälp av explicit undervisning, detta med bakgrund och i jämförelse med den implicita ordinlärningsundervisning som identifierades under våra verksamhetsförlagda utbildningar. Undersökningen utgår från följande frågeställningar:

- Ökar eleverna ämnesordskunskaper mer med hjälp av explicit undervisning?
- Vilka förklaringar kan det finnas till de ökade ämnesordkunskaperna?

## **1.2 Disposition**

Studien inleds med ett introducerande kapitel där undersökningen beskrivs och motiveras. I detta ingår en inledning samt syfte och frågeställningar som studien vill besvara. Det redogörs därefter för en bakgrundsbild i tidigare forskning, vidare presenteras de teoretiska utgångspunkter som studien tar avstamp i. I studiens andra kapitel redogörs för processerna i undersökningens metoder och analyser. Avslutningsvis förs en diskussion om undersökningen slutsats och hur, utifrån resultatet, studien skulle kunna tas vidare.

## **1.3 Tidigare forskning**

I detta avsnitt presenteras en vetenskaplig bakgrund till denna undersökning. Ett par forskningsarbeten med beröringspunkter i språkutveckling med fokus på ordförråd och naturvetenskaplig ämnesdidaktik kommer att lyftas fram för att placera undersökningen i ett större sammanhang. Först ges en kort historisk överblick över forskning inom ordförrådsutveckling därefter lyfts språkutveckling inom de naturvetenskapliga ämnena fram sedan presenteras internationell forskning inom ordförråd. Avslutningsvis sammanfattas forskningsläget med en motivering till undersökningens metodval i interventionen.

### **1.3.1 Från 70-talet till nu**

På 1970-talet i och med invandringen i Norden satte andraspråksforskningen rejäl fart. Det fanns ett behov av att lösa en utmaning som det ökade antalet barn från språkliga minoriteter skapade i skolsystemet. Forskning inom ordförråd har varit central del av andraspråksforskning sedan dess framfart. Studier som jämför ordförråd i olika språk, användning och behärskning av ord hos barn och vuxna med andra modersmål än målspråket i skolan samt läromedelsanalyser av ordförråd som förekommer i läromedel (Lindberg & Johansson Kokkinakis 2007).

Ordförråd som förekommer i läromedel undersöktes bland annat av Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006). Forskarna valde testord från en databas som utgörs av läromedelstexter i NO- och SO-ämnena samt i matematik. Databasen omfattar cirka en miljon löpord och görs tillgängliga och sökbara i digital form. Syftet var att konstruera två olika test för att undersöka bredden och djupet i ordförrådet hos 51 elever i årskurs 9. Testorden som valdes ut är antingen frekventa i databasen som fackord eller allmänna ord från läroböcker i



NO- och So-ämnena samt i matematik. Ett antal vardagliga ord som vanligtvis inte förekommer i läroböcker valdes även ut som testord, gemensamt för samtliga ord är att de är flertydiga. Testdeltagarna var dels elever med svenska som modersmål (sv-elever) och dels elever med svenska som andraspråk (sva-elever). Syftet med studien var att undersöka om flertydiga ord är svåra för eleverna att förstå samt ta reda på hur de uppfattar några frekventa flertydiga ord.

I första testet utprövades det receptiva ordförrådet med hjälp av nio mångtydiga ord som gavs som alternativ där eleverna fick komplettera luckor i femton meningar. Följande exempel illustreras av Holmegaard och Johansson Kokkinakis:

“Exempel på testmeningar: Hon kastar bollen som \_\_\_ på marken, Vi studerar elektriska \_\_\_ i fysiken, Om du \_\_\_ ett streck från punkt A till B. (Svar: hamnar, kretsar, drar)” (2006, s. 131).

I det andra testet utprövades elevernas produktiva ordförråd, med hjälp av tio mångtydiga ord fick de bilda så många exempelmeningar som möjligt som kunde illustrera olika betydelser av det aktuella ordet, exempelvis orden krona, knapp, hamnar och sliter. Testet ställer större krav på den egna förmågan att kunna uttrycka sig eftersom det är den produktiva delen av ordförrådet som används menar Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006).

Resultatet av undersökningen pekar på att flertydiga ord kan vara problematiska att förstå för elever. Vanliga fackord i fysik som till exempel ordet kretsar (elektriska), kretsar (röra sig i cirkelform) visar i undersökning höra till de svårare testorden för båda elevgrupperna, dock fick sva-eleverna överlag färre korrekta svar. De vardagliga orden, exempelvis sliter var lättast för eleverna att förstå. I testet som undersökte den produktiva delen fick sva-eleverna sämre resultat då de enbart angav några enstaka exempelmeningar, detta till skillnad från sv-eleverna som illustrerade flera olika betydelser för orden. Utifrån resultatet belyser Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) att det är tidskrävande att tillägna sig ett stort ordförråd och att det är något som man måste arbeta intensivt med i skolans alla ämnen.

### **1.3.3 Det specialiserade språket inom de naturvetenskapliga ämnena**

Forskning om begreppsuppfattning inom de naturvetenskapliga ämnena finns såväl i Sverige som internationellt. Forskning som bland annat pekar på att många elever har svårt att lära sig naturvetenskapliga begrepp som avser sådana som inte direkt kan iaktas. Forskning visar

även att elevernas förklaring ofta skiljer sig från de förklaringar som naturvetare ger, främst för att elevernas vardagliga uppfattningar av flertydiga ord som förekommer i naturvetenskapliga sammanhang ofta leder till missuppfattningar (Wellington & Osborne 2001; Andersson et al. 2001).

Ett exempel på forskning som pekar på ovanstående resultat är projektet Nordlab (2013) som går ut på, genom nordiskt samarbete, att framförallt ge lärare i naturvetenskapliga ämnen redskap att förbättra och förnya sin undervisning. Det centrala i projektet är ämnesdidaktiska forskningsresultat. Forskarna i Nordlab (2013) behandlar, i form av ett antal workshops, senaste forskningsresultat angående elevers vardagsföreställningar om naturvetenskapliga företeelser. Projektet har producerat 23 workshops, i en av workshopen diskuterades den vetenskapliga innebörden av värme därefter beskrivs olika aspekter av elevers vardagliga föreställningsvärld angående temperatur, värme och termiska förlopp där elevsvar ges som exempel som sedan analyseras. I ett exempel från Nordlab (2013) redogörs för resultat från intervjuer och elevuppgifter som handlar om värme. Det som framkommer i resultatet är att eleverna uppfattar värme som en materiell substans. Följande exempel illustrerar ett elevsvar där en analys av forskarna medföljer:

“Ett annat exempel är en tolvåring som i en intervju tillfrågades om hur mycket en bägare med vatten vägde före och efter det att den värmts. Han var övertygad om att vattnet ökat i vikt när det värms, eftersom värme väger.

Uppfattningen att värme är en substans formas troligen av vardagens språkbruk. Vi säger t.ex. 'stäng fönstret så att värmen stannar kvar' och 'stäng fönstret så inte kylan tränger in'. Vi talar om värmeplattan som om den innehöll värme i stället för att säga att den kan överföra energi eftersom det vi vill värma har en lägre temperatur. Vi säger att drycken i termosflaskan innehåller mycket värme och att vi förlorar värme. Det är som om rummet, värmeplattan drycken och kroppen ägde värmen” (Andersson et al. 2003b, s. 21).

Avslutningsvis betonar forskarna Andersson et al. (2003b) att elevernas vardagsföreställningar om naturvetenskapliga företeelser påverkar undervisning och att lärare bör fundera noga över hur de definierar ord i naturvetenskapliga sammanhang, exempelvis värme som har åtskilda dimensioner i sin definition inom och utanför de naturvetenskapliga ämnena, det vill säga ett flertydigt ord.

### 1.3.4 Internationell forskning

Internationellt sett har forskningen inom ordförråd varit frånvarande de senaste 15 åren belyser Pearson, Hiebert och Kamil (2007) som menar att det i nuläget fått en framträdande plats inom forskning för läsförståelse. Det som är allmänt känt inom forskning för språkutveckling är att läsning kan bidra till att utveckla individers ordförråd. Läsarens storlek på ordförråd har stor inverkan hur väl man tillgodogör sig och tar till sig innehållet i en text, detta fastslogs bland annat genom National Reading Panel, en amerikansk rapport som gavs ut år 2000.

Rapporten skrevs i uppdrag från den amerikanska kongressen till utbildningsdepartementet, för att sammanställa befintlig forskning inom läsforskning samt identifiera de mest framgångsrika strategierna för undervisning i läsförståelse (National Reading Panel 2000). Panelen bestod av 14 personer med olika bakgrund som lärare, representanter från olika skollärovervakare och forskare inom läsforskning. Panelen granskade över 100.000 studier inom läsforskning med fokus på hur elever lär sig läsa. I rapporten tas ordförrådsforskning upp där panelen granskade över 20.000 studier med fokus på ordförråd, detta för att undersöka om studierna uppnådde förutbestämda kriterier. De studier som inte var publicerade på engelska, inte hade med empiriskt material från undervisningssammanhang eller var inriktade till viss målgrupp som exempelvis andraspråkselever togs inte med för vidare utvärdering.

Av 18.819 studier som granskades identifierades 50 som uppfyller panelens kriterier.

I de 50 studierna som vidare utvärderas fanns det snarare skillnader än likheter sinsemellan, främst i undervisningsmetoder för ordinläring som ofta är unik för varje studie. Av de 50 studierna är det 35 som undersöker ordförrådsinläring och metoder i årskurserna 4-6.

Forskarna har i rapporten tematiserat samtliga undervisningsmetoder i undersökningarna för att redogöra för gemensamma nämnare. Fem kategorier presenteras i rapporten, explicita, implicita, digitala verktyg, lässtrategier samt associationer (National Reading Panel 2000).

Explicita ordinlärningsmetoder bygger på att ge eleverna definitioner av ord eller attribut till ord som ska läras in, läraren använder ofta specifika strategier för att bestämma betydelsen av ord eller ledtrådar som kan koppla orden till en definition.

Implicita ordinlärningsmetoder innefattar att elever befinner sig i en språkrik miljö, exempelvis genom att läsa en stor mängd text där eleverna troligtvis lär sig nya ord genom slutledningar.

Ordinlärning genom digitala verktyg innefattar exempelvis grafiska presentationer av ords attribut eller semantiska tankekartor.

Lässtrategier som syftar till att öka elevernas ordförråd, innefattar metoder som fokuserar mer på ordets betydelse än form.

Avslutningsvis innefattar associationsmetoder övningar, antingen semantiska eller kontextuella, där eleverna uppmuntras att koppla ord med varandra.

I National Reading Panel (2000) redogörs även för studiernas slutsatser och resultat där en sammanfattande beskrivning av de mest effektiva evidensbaserade metoderna ges av panelen. Ordinlärning bör undervisas dels explicit och dels implicit. De granskade studierna tyder på att metoderna måste vara anpassade till läsarens ålder och förmåga för att ett lärande ska äga rum. I några av studierna visade det sig att användning av datorer är ett potentiellt värdefullt hjälpmedel för lärare och ett effektivt hjälpmedel för ordinlärning. Nya ord kan också läras in implicit exempelvis i samband med läsning av berättelser eller genom att lyssna på andra. Det visade sig även vara effektivt att eleverna innan påbörjad läsning lärde sig, potentiellt, nya ord som förekommer i texten. Uppgifter som klargörs, är åldersadekvata och direkt lär ut elever definitioner av ord visade sig vara framgångsrika metoder för ordinlärning. Upprepning och exponering av samma ord samt att eleverna möter ord i olika sammanhang förbättrar utvecklingen av ordförråd. Elever som är lågpresterande gynnas av att svårare ord ersätts till enklare.

Avslutningsvis drar panelen egna slutsatser av samtliga studier, forskarna menar att behovet kring forskning om ordförråd är stort. Panelen beskriver i rapporten att det finns mycket kunskap om hur ordförråd ökar, som beskrivs under mycket kontrollerade förhållande, dock finns det för lite kunskap om hur ordinlärning främjas i undervisningssammanhang. Det finns ett stort behov att bedriva ordförrådsforskning i autentiska skolsammanhang, med riktiga lärare under verkliga förhållanden.

I artikeln "*Vocabulary intervention for school-age children with language impairment: A review of evidence and good practice*" skriven av Sara C Steele och Monique T Mills (2011) ges en forskningsöversikt i evidensbaserade explicita metoder i ordförrådsundervisning för elever i grundskolan med språknedsättning. I artikeln lyfts dock även allmän forskning inom

ordförrådsinläring och undervisning fram utan fokus på en specifik elevgrupp. Steele och Mills (2011) argumenterar, utifrån forskningsläget, att barn med språknedsättning behöver explicit undervisning med fokus på ordförråd. I artikeln sammanfattas forskningsläget därefter ger Steele och Mills (2011) fem evidensbaserade råd för ordförrådsundervisning med strategier som lämpar sig för elever med och utan språknedsättning.

I likhet med National Reading Panel (2000) sammanfattas forskningsläget med snarlika beröringspunkter. Implicit och explicit lärande lyfts fram som två skilda undervisningssammanhang med olika ordinlärningsmetoder. Elever kan fånga upp och förstå nya ord i implicita undervisningssituationer som innefattar konversationer, lek och tv-tittande. Implicit ordinläring genom samtal i klassrummet är det främsta sättet för elever att bygga upp ett ordförråd, dock menar Steele och Mills (2011) som bland annat refererar till Riches et al. 2005 att elever med språknedsättning har svårt att förstå och producera nya ord i snabba implicita undervisningssammanhang då exponeringen av nya ord begränsas. Upprepning och exponering av nya ord beskrivs av Steele och Mills (2011) i likhet med National Reading Panel (2000) som en viktig metod för ordinläring som kan ske med implicita och explicita metoder, det vill säga receptivt och produktivt.

De nya orden som ska läras ut är enligt Steele och Mills (2011) ett genomtänkt arbete där målord väljs ut, det vill säga ord som är meningsfulla för undervisningen och bundna till en meningsfull kontext samt skolans förordning, läroplanen. Det mest framträdande perspektivet på ordval enligt Pearson, Hiebert och Kamil (2007) är Becks, McKeown och Kucan (2002) metod för att identifiera målord. Steele och Mills (2011) beskriver vidare ingående hur metoden går till. De föreslår tre kategorier av ordtyper benämnt Tier I, II och III:

I första kategorin, Tier I, förekommer ord som eleverna troligtvis kommer att stöta på utanför ämnesområdet och troligtvis lärs in implicit. De ord som dyker upp i fler än bara ett område och kan användas på olika sätt i olika sammanhang hamnar i den andra kategorin, Tier II. Enligt Beck, McKeown och Kucan (2002) är det dessa ord som undervisningen ska fokusera på. Tier II ord kommer att göra stor skillnad och inverkan på elevernas tal- och skrivförmåga. Slutligen är Tier III ord ovanliga och är superspecifika, här menar Beck, McKeown och Kucan (2002) att det räcker med en kort förklaring till dessa ord och att undervisningen inte ska fokusera på dessa ord. Tier III har samma inverkan på elevernas uttrycksförmåga i tal och skrift till skillnad från Tier II ord menar Beck, McKeown och Kucan (2002).

Steele och Mills (2011) presenterar strategier och aktiviteter för en effektiv ordinläring i en undervisningsmiljö. Aktiviteterna och metoderna i likhet med National Reading Panel (2000) innefattar att ge förklaringar och definitioner till nya ord, associationsaktiviteter, presentera ordet i olika kontexter, visuellt stöd genom exempelvis bilder samt koppla målorden med andra ord genom exempelvis en tankekarta. Avslutningsvis ger och sammanfattar Steele och Mills (2011) fem evidensbaserade steg för ordförrådsundervisning:

1. I första steget menar Steele och Mills (2011) att elev-vänliga definitioner ges av lärare, detta då lexikala definitioner kan vara svåra för eleverna att förstå.
2. I det andra steget läser läraren ett stycke som innehåller målorden och/eller målkontexten.
3. I det tredje steget diskuterar läraren tillsammans med eleverna var i texten man kan hitta ledtrådar till de nya ordens betydelse.
4. I det fjärde steget ska läraren presentera och tillsammans med eleverna diskutera andra möjliga sammanhang som ordet kan förekomma i.
5. Slutligen i det sista steget menar Steele och Mills (2011) att läraren tillsammans med eleverna gör en ordassociationsaktivitet genom att exempelvis rita en tankekarta eller ett venn-diagram för att visa skillnader och likheter mellan ord (Steele & Mills 2011).

Avslutningsvis belyser Steele och Mills (2011) att forskningen är mycket begränsad när det kommer till specifika interventioner i inläring av ordförråd kopplat till mätningar. Det behövs menar Steele och Mills (2011) mer empiriska data för att testa effektiviteten i metoderna presenterade i artikeln, i likhet med slutsatserna publicerat av National Reading Panel (2000).

### **1.3.5 Forskningsläget samt metodval för interventionen**

Sammanfattningsvis visar forskningsläget att det framförallt är andraspråksforskning som driver ordförrådsforskning. Det saknas dock, precis som bland annat Steele och Mills (2011) lyfter fram kopplingar mellan pedagogisk tanke, undervisningsupplägg, metoder och olika mätningar som kan testa effektiviteten i metoderna. De mätningarna, som presenteras bland annat av Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) tyder på att elever har svårt för flertydiga ord, detta kan kopplas till forskning inom ämnesdidaktik för naturvetenskap som

visar att elevernas vardagliga uppfattningar av flertydiga ord kolliderar i naturvetenskapliga sammanhang (Wellington & Osborne 2001; Andersson 2001).

Denna undersökning har som syfte att undersöka om elevernas ämnesordförråd i bredd och djup ökar med hjälp av explicit undervisning, detta med bakgrund av den implicita ordinlärningsundervisningen som identifierades under våra verksamhetsförlagda utbildningar. Vi valde i interventionen att utgå från Steele och Mills (2011) fem evidensbaserade explicita strategier för ordförrådsundervisning som vi väljer att benämna femstegsmodell. I modellen väljs målord ut, här valde vi att använda Beck, McKeown och Kucans (2002) metod för ordval där undervisningen ska, enligt forskarna, fokusera på Tier II ord det vill säga flertydiga ord vilket gör det relevant för undersökningens intervention som är avgränsad till de naturvetenskapliga ämnena. I interventionen standardiserades för- och eftertestet utifrån Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) testkonstruktion, som i likhet med denna undersökning mäter ordförråd i bredd och djup hos elever.

## **1.4 Teori**

Under denna rubrik kommer teoretiska perspektiv kopplade till ordförråd tas upp. De teoretiska begreppen receptivt, produktivt, bredd och djup kommer att presenteras samt undervisningsmetoderna implicit och explicit. Dessa begrepp är sammanlänkande vilket kommer att redogöras för. Avslutningsvis kommer undersökningens teoretiska ramverk att formuleras.

### **1.4.1 Ordförråd**

I detta avsnitt redogörs för fyra delar inom ordförråd som nämns inom svensk forskning, receptivt, produktivt, bredd och djup där olika perspektiv tas upp för att ge en helhetsbild i begreppens komplexitet.

Inom svensk språkutvecklande forskning (se Lindberg 2007; Holmegaard & Johansson Kokkinakis 2006) talar man oftast om receptivt och produktivt ordförråd liksom bredd och djup.

Receptivt ordförråd innefattar de ord som eleverna förstår och har en ungefärlig uppfattning om som dock sällan förekommer i egen produktion.

Produktivt ordförråd är de ord som eleverna använder i tal och skrift (Enström 2016).

Ordets bredd innefattar hur många ord elever känner till, det vill säga de ord elever kan ge en definition till. Kunskap om ordets betydelse leder till associationer på semantisk grund och integrering av ordet i det mentala lexikonet, exempelvis genom att eleven kan koppla ordet till en bild.

Ordets djup handlar om hur nyanserad kunskap eleven har om orden. Kunskap som innefattar om eleven kan använda ordet i flera olika kontexter, relatera ordet till andra ord och förstå ordet utan kontext (Lindberg 2007).

## **1.4.2 Receptivt och produktivt**

Relationen mellan receptivt och produktivt lyfter bland andra Enström (2016) upp som menar att det är svårt att hitta en klar och tydlig definition samt en naturlig uppdelning av delarna. I receptiva situationer är det exempelvis inte nödvändigt att kunna ett ord fullständigt med sitt användningsområde och betydelse, en uppfattning kring ordets betydelse som kan uppnås genom exempelvis gissningsstrategier kan vara tillräckligt. I produktiva situationer ställs det däremot högre krav på språkbrukaren då utöver definition, betydelse och stilmässiga aspekter behöver elever behärska grammatiska former, stavning, uttal, kombinationsmöjligheter och syntaktiska konstruktioner. Enström (2016) menar att det snarare handlar mer om gradskillnader än en antingen-eller-förhållande.

Gradskillnaden graderas i fyra kunskapsnivåer av Enström (2016), från ingen till hög kunskap om ordet. Den låga graden omfattar ingen kunskap om ordet, till en lägre grad av förtrogenhet, till en hög men inte fullständig grad av förtrogenhet med ordet och slutligen till full behärskning vilket innefattar situationell och stilistisk kunskap. Enström (2016) menar att om man utgår från gradskillnaderna är det svårare att avgöra när kunskapen om ordet är receptivt och när den är produktiv. Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) i likhet med Enström (2016) ser inte indelningen mellan receptivt och produktivt ordförråd som absolut utan även som en gradskillnad mellan allt från igenkänning av ord till mer omfattande kunskaper om ordets betydelse och användning i den egna produktionen.



Det receptiva ordförrådet lärs in och behövs menar Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) när man läser och lyssnar. Det produktiva är det som språkanvändaren själv kan använda i tal och skrift därav är det receptiva betydligt större än det produktiva. Slutligen kan relationen mellan ordförrådets receptiva och produktiva del sammanfattas med Enströms (2016) beskrivning. Enström (2016) menar att det handlar om ett kontinuum mellan receptiv och produktiv kunskap där det finns en sammanhängande helhet mellan förmågan att förstå ett ord i sitt sammanhang och förmågan att använda det i sin egen produktion. Lindberg (2007) tar även upp i likhet med Enström (2016) samt Holmegaard och Jansson Kokkinakis (2006) att även om reception och produktion kan ses som ett kontinuum så finns det forskare som menar att distinktionen också har att göra med de olika typerna av associationer.

Lindberg (2007) refererar till Corson (1995) som baserar skillnaden mellan receptivt och produktivt ordförråd på användning snarare än på grad av kunskap. Corson (1995) menar att det produktiva ordförrådet utöver det receptiva inkluderar ord som delvis är kända, lågfrekventa ord och ord som undviks i egen produktion, därmed ses det receptiva och produktiva som ett antingen eller förhållande. Avsaknaden av tydliga definitioner av begreppen problematiserar Enström (2016) som menar att detta är en stor anledning till skillnaderna på de tidigare beräkningar som utförts om ordförrådets storlek då resultatet oftast är beroende av testutförningen.

### **1.4.3 Bredd och djup**

Ordförrådets bredd syftar till hur många ord eleven behärskar och kan definiera eller koppla till en bild, förutom ordets betydelse handlar det om ordets formella egenskaper, det vill säga hur det uttalas, böjs och stavas. Hur väl man behärskar de enskilda ordet och hur de används omfattar kunskap om ordets djup. Kunskap som ger elever möjlighet att med variation använda ordet i flera olika kontexter och förstå ordet utan kontext. Kunskap om ordets djup omfattar även en förståelse till att ordet har relationer till andra ord, detta kan synliggöras med hjälp av associations övningar, exempelvis genom att rita upp en tankekarta för ordet (Lindberg 2007; McGregor et al. 2013).

Det som visar en bred och djup ordkunskap enligt Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) är god kunskap om flertydiga ord. Med flertydiga ord, som av Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) benämnes homonymer, menas ord som har samma uttal

och/eller stavning men vanligen böjs olika och har olika betydelser. Ett exempel som tas upp av Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) är ordet bok som antingen har betydelsen: 1. som kan läsas, 2. trädets bok, även om ordet ser likadant ut och har samma ordklass så böjs det på olika sätt: 1. bok, boken, böcker 2. bok, boken, bokar. De ord som har en flertydig betydelse och har samma böjning benämns polysemi, exempelvis krona som kan ha betydelsen: 1. ett mynt 2. kungens krona 3. trädets krona.

I likhet med Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) beskrivning av flertydiga ord tar Wellington och Osborne (2001) vidare upp flertydiga ord i naturvetenskapliga sammanhang. Forskarna menar att dessa ord används i vardagssammanhang och därmed redan är laddade med en vardagsmening. Elever som sedan möter dessa ord i ett naturvetenskapligt sammanhang kan genom tidigare associationer leda till missuppfattningar som kan vara direkt vilseledande. Ord kan även ha skilda betydelse i olika ämnen, ett konkret exempel på ett flertydigt ord som redan är laddat med vardagsbetydelse är värme. Ordet kan beskriva såväl kroppslig upplevelse som metaforiskt för att beskriva känslor, däremot i vetenskaplig betydelse är bland annat värme ett uttryck för rörelse.

Naturvetenskapens specialiserade språk på grund av de många ämnesspecifika ord som förekommer är ett stort hinder för att eleverna ska lära sig ämnet menar Wellington och Osborne (2001). Forskarna belyser att undervisningen till stor del handlar om att lära sig naturvetenskapens språk. Ämnesorden är vanligtvis okända för eleverna och förutom dessa ord är det oftast även de orden som ska används för att förklara ämnesorden okända för eleverna, om man till exempel inte vet och har kunskap om vad en *hinna* är så kan det vara svårt att förklara ämnesordet *cellmembran*. Inom svensk forskning (se Enström 2016; Lindberg & Kokkinakis 2007) delas ordförrådet i ämnestexter in i två överordnande kategorier, ämnesneutrala ord och ämnesrelaterade ord som vidare delas in i två underkategorier. Nedan följer en exempeltext och tabell hämtat från Skolverket (2016) som visar textens ämnesord i två kategorier med tillhörande underkategorier.

#### Exempel 1: Medicin

Näsans (nasus) luktsinnesceller sitter i övre delen av näshålan. Sinnescellerna påverkas av kemiska partiklar och gaser i luften. När partiklar och gaser löses upp i näshålans slem så uppfattas det av sinnescellerna. Luktupplevelsen förmedlas vidare av luktnerver till hjärnans

luktkenter. Vi anpassar oss snabbt till en lukt och känner därför inte av den efter en tid.  
(Bengtsson & Lundström 2011, s. 36)

	Ämnesneutrala ord		Ämnesrelaterade ord	
	Allmänna högfrekventa ord	Allmänna skriftspråkliga ord, ofta abstrakta	Ämnesspecifika ord (mer allmänspråkliga ord som är ämnesrelaterade)	Ämnesord (fackord och facktermer)
Från exempeltext, Medicin	i, av, och, inte, tid	övre, påverkas, anpassas	slem, löses upp	luktsinnesceller, luktnerver

Tabell 1: Exempel på indelning av ordförrådet i ämnestexter (Skolverket 2016, s. 4).

Ämnesneutrala ord är inte förknippade med naturvetenskapen i sig utan ingår i vårt vardagliga språk, det innefattar även skriftspråkliga ord som är förknippade med bland annat läroböcker. Ämnesord tillhör vanligtvis de ord som förekommer mer än en gång i läroböckerna. Ämnesrelaterade ord omfattar dels de allmänspråkliga ämnesrelaterade ord som ofta uppträder i läroböcker och i allmänspråket, exempelvis ordet lösning, dessa ord känner eleverna i regel igen från andra sammanhang än naturvetenskap och har en annan betydelse i naturvetenskapliga sammanhang än vardagssammanhang. Ämnestypiska fackord förekommer nästan enbart i ämnestexter och karaktäriseras oftast av en exakt och snäv definition som exempelvis ordet, elektron. Det krävs förkunskaper om en mängd andra ämnesord för att förstå ämnestypiska fackord, som exempelvis ordet elektron. Det är en del av ett större nätverk av ord som alla är relaterade till varandra och ger varandra en specifik betydelse (Skolverket 2016; Wellington & Osborne 2001).

## 1.5 Implicit och explicit ordinlärning

I detta avsnitt redogörs för implicita och explicita undervisningsmetoder med fokus på ordinlärning.

Inom språkutvecklande forskning benämns två beskrivningar för hur ordinlärning sker, implicit och explicit inlärning (Enström 2016; Steele & Mills 2011). Implicit inlärning

innefattar omedveten kunskap, det kan innefatta situationer där du lär dig en sak utanför det planerade (Steele & Mills 2011). Mer specifikt handlar implicit ordinlärning i vad som beskrivs inom forskning som incidentellt, språklig situationell kontext och naturliga sammanhang. Dessa situationer innefattar läsning, samtal i klassrummet, titta på tv och i interaktion med andra genom exempelvis lek. Jämfört med implicit handlar explicit kunskap om medveten kunskap som vi kan redogöra för. Explicit ordinlärning bygger på att aktivt öka elevernas språkmedvetenhet, detta genom att noggrant välja och använda utvalda strategier i syfte att öka elevernas ordförråd (Enström 2016; Steele & Mills 2011).

Enström (2016) belyser att vi kan utgå från att de ord en individ besitter inte har lärts in explicit, detta kan kopplas till det som nämnt ovan av Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) som menar att det receptiva ordförrådet vanligtvis är större än det produktiva. Enström (2016) utvecklar vidare att läsning av stora mängder text är en grundförutsättning för att ett ordförråd ska öka snabbt, dock finns det ingen garanti då det krävs att läsaren är kapabel att använda olika strategier vid inläringen för att sedan kunna analysera och dra slutsatser. Troligen menar Enström (2016) lärs orden in genom mer eller mindre kvalificerade gissningar och slutledningar. Det krävs dock att läsaren har en god förståelse av texten i övrigt för att kunna dra slutsatser och för att kunna gissa till vad okända ord betyder. Det krävs som Laufer (1997) menar att minst 95% av de övriga orden i en text är kända.

I många fall men Enström (2016) kan man dock först genom att möta det okända ordet upprepade gånger och i olika situationer komma fram till en mer fullständig betydelse. Inläraren måste läsa olika typer av text för att få tillgång till ord av olika slag och i olika kontexter, det vill säga möta ämnesneutrala ord och ämnesrelaterade ord. Det finns dock en fallgrop menar Enström (2016) då det inte går att förutsäga vilka ord som förekommer i viss text eller vilka ord som lärs in och i vilken utsträckning. Enström (2016) menar att tillfällighet styr vilka ord som lärs in. Enström (2016) i likhet med Lindberg (2007) uppmanar att utvecklingen av ett skolrelevant språk inte kan ske utan pedagogisk förmedling och utan tillgång till explicita modeller för förväntat språkbruk (Lindberg 2007).

## **1.6 Teoretiskt ramverk**

Denna undersökning har som syfte att undersöka om elevernas ämnesordförråd i bredd och djup ökar med hjälp av explicit undervisning, detta med bakgrund av den implicita

ordinlärningsundervisningen som identifierades under våra verksamhetsförlagda utbildningar. I detta avsnitt redogörs för undersökningens teoretiska utgångspunkter och hur de olika analytiska verktygen i teorin kommer att användas i denna praktikutvecklande undersökningen.

Implicit undervisning och ordinlärningsstrategier kommer i denna undersökning identifieras och omfatta incidentiell språklig kontext och naturliga sammanhang. Undervisning med omedveten ordinläring utan direkta strategier, exempelvis högläsning som inte uppmärksammar eller förklarar nya ord. Implicita situationer kommer i denna undersökning innefattar läsning, samtal i klassrummet, titta på tv och i interaktion med andra genom exempelvis lek eller gruppuppgifter mellan eleverna där ämnesord förekommer (National Reading Panel 2000; Steele & Mills 2011).

Explicit undervisning och ordinlärningsstrategier kommer i denna undersökning identifieras och omfatta strategier som är till för att öka elevernas språkmedvetenhet mer specifikt ordförråd. Några exempel på sådana strategier är de som Steele och Mills (2011) femstegsmodell som bygger på. Strategier där läraren exempelvis ger elev-vänliga definitioner till de ord som ska läras in, innan påbörjad läsning förklarar potentiellt nya ord som förekommer i texter eller gemensamt med eleverna hittar ledtrådar till de nya ordens betydelse samt ordassociationsaktiviteter.

Ordförråd innefattar receptivt, produktivt, bredd och djup som tidigare redogörs för. Undersökning har som syfte att mäta och öka elevernas ämnesord på bredd och djup inom de naturvetenskapliga ämnena. Undersökningens tidsram är för kort för att på ett tillförlitligt sätt kunna mäta eller säga någonting om elevernas receptiva ordförråd, det vill säga hur många ord som eleverna förstår och har en ungefärlig uppfattning kring eller de ord som eleverna använder i tal och skrift, den produktiva delen. Elevernas ordkunskap kommer därmed att mätas i bredd som innefattar att känna till och förklara betydelse av ett ord, böjning samt stavning. Elevernas djupa ordkunskap kommer att mätas och innefattar att förstå ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt förståelse till att ordet har en relation till andra ord.

## 2 Metod

Detta kapitel går närmare in på tankarna bakom metod- och urval därefter redogörs för interventionens utförande. Avslutningsvis presenteras bearbetning av material samt de forskningsetiska principerna som tagits hänsyn till i denna undersökning.

### 2.1 Bakgrund

I detta avsnitt presenteras en bakgrund och motivering till studiens intervention samt observationerna som utfördes och utformningen av för- och eftertestet.

I denna undersökning planerades och genomfördes undervisningen utifrån ett verksamhetsutvecklande perspektiv. Utvecklingsarbetet genomfördes i nära samarbete med våra verksamhetsförlagda skolor. Arbetet inleddes i mars 2020 under åtta veckor där ett möjligt utvecklingsområde identifierades med hjälp av observationer och ett förtest. Vi inledde med att observera lärarnas undervisning i de naturvetenskapliga ämnena under tre veckor med ett tema som påbörjades och avslutades. Skolorna kommer att benämnas Skola A och B i texten. I Skola A undervisades temat energi, i Skola B behandlades temat djur på vintern i naturen. Vår intervention påbörjades efter observationerna i respektive skolor med två klasser i årskurs 4:a, avslutningsvis genomfördes ett eftertest. Vår intervention utgörs av lärarnas planering där vi tilldelades nya ämnesområden under tre veckor där Skola A behandlade värme och Skola B kretslopp.

#### 2.1.1 Observationer och identifiering av ett utvecklingsområde

Nedan redogörs för den kvalitativa metoden observation som valdes för att identifiera ett utvecklingsområde samt tankarna och utformningen bakom för- och eftertestet.

I tre veckor under totalt 4 lektioner, ca 45–60 minuter vardera, i de naturvetenskapliga ämnena genomförde vi observationer i syfte att identifiera ett utvecklingsområde. Vi började med att förklara för våra handledare att vi skulle observera deras lektioner och under den tiden inta en passiv roll, detta för att inte påverka undervisningen genom att agera som verktyg för att hjälpa våra handledare. Det specialiserade språket inom de naturvetenskapliga ämnena som Andersson et al. (2001) lyfter upp gjorde det relevant för oss att undersöka på vilket sätt språket behandlas i lektionerna. Den kvalitativa metoden observationer valdes följaktligen för att se hur ordinlärningsundervisningen bedrevs. Vi utformade även en

observationsmall för att föra anteckningar (bilaga 6). Observationsmall utgör som Eliasson (2013) beskriver ett underlag som kan användas för att kunna gå tillbaka till materialet. Ljudupptagning fördes även under observationerna för att stärka tillförlitligheten. I enlighet med de forskningsetiska principerna fick eleverna en samtyckesblankett där samtliga vårdnadshavare skrev under, se bilaga 1. Observationsmallen formades efter och i relation till explicita och implicita ordinlärningsstrategier för att närmare kunna identifiera hur undervisningen bedrevs, följande punkter beaktades:

Tar läraren upp ämnesord som är relevanta till innehållet?

Om ja, när i undervisningen tas det upp i början, under eller i slutet?

Vilka och hur många ämnesord tas upp?

Ger läraren förklaringar till ämnesorden som förekommer i innehållet?

Om ja, på vilket sätt förklaras ämnesorden?

Hur många ämnesord arbetar läraren kring och hur mycket, upprepas ämnesorden?

### **2.1.2 För- och eftertestet**

Syftet med förtestet var att få in material för att få en större bild om elevernas uppfattning och kunskap kring de ämnesrelaterade orden som togs upp i undervisningen. För- och eftertestet tog avstamp i Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) tester som beskrivits i studiens avsnitt 1.3 Tidigare forskning. Forskarna undersökte bredden och djupet i ordförrådet hos elever i årskurs 9 med hjälp av testerna, nedan följer en kort beskrivning:

I första testet utprovades det receptiva ordförrådet och därmed, som Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) kopplar till, elevernas bredd. Nio flertydiga ord gavs som alternativ i testet där eleverna fick komplettera luckor i femton meningar. Följande exempel illustreras av Holmegaard och Johansson Kokkinakis:

#### **Test A:**

“Exempel på testmeningar: Hon kastar bollen som \_\_\_ på marken, Vi studerar elektriska \_\_\_ i fysiken, Om du \_\_\_ ett streck från punkt A till B. (Svar: hamnar, kretsar, drar).” (2006, s. 131).

### **Test B:**

I det andra testet utprövades elevernas produktiva ordförråd, som Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) kopplar till djup hos eleverna. Tio flertydiga ord gavs som alternativ i testet. Eleverna fick bilda så många exempelmeningar som möjligt som kunde illustrera olika betydelser av det aktuella ordet, exempelvis orden krona, knapp, hamnar och sliter.

I enlighet med undersökningens teoretiska ramverk och syfte var det relevant att utgå från det som skulle mätas. Elevernas bredd i ordförrådet mäts genom kritikerna att kunna förklara ordets betydelse, böjning och stavning. Djupet i ordförrådet mäts genom att eleverna förstår ordets användning i flera olika kontexter, även utan kontext samt förståelse till att ordet har relation till andra ord. Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) test A kommer att utformas på snarlikt sätt, dock utan möjliga svarsalternativ. Det ges enbart en förklaring eller ett naturvetenskapligt sammanhang där eleverna får fylla i rätt ord. Det ställer högre krav på bredden och djupet hos eleverna då det inte får svarsalternativ och därmed eventuellt kan gissa sig fram genom exempelvis slutledningar som är kopplat till receptivt.

Utifrån Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) test B har snarlik konstruktion följts med undantag till de utvalda mångtydiga ord där för- och eftertestet enbart tar upp ämnesord som förekommit i undervisningen. Vi utvecklade vidare testutformningen genom att forma frågor som mäter elevernas förståelse till att ämnesorden har relation till andra ord, exempelvis frågorna: Ange tre energikällor? Ange tre spår du kan hitta från brunbjörnen? (bilaga 2). I eftertestet fick eleverna ett målord som de fick rita ut en tankekarta till. Eleverna fick även en möjlighet att besvara frågor utifrån bilder i eftertestet. Frågan formulerades för att se om kunskap om ordets betydelse kan leda till associationer på semantisk grund, genom att eleverna exempelvis kan koppla ordet till en bild, se bilaga 3.

## **2.2 Intervention genomförande**

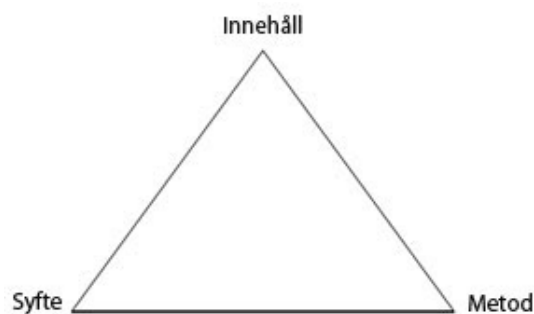
I detta avsnitt presenteras de bakomliggande tankarna och hur interventionen gått till därefter ges en beskrivning i undersökningens urval.



Vår intervention har som syfte att undersöka om elevernas ämnesordförråd i bredd och djup ökar med hjälp av explicit undervisning. I enlighet med Steele och Mills (2011) femstegsmodell inledde vi projektet med elever i årskurs 4:a inom de naturvetenskapliga ämnena:

1. Ge elev-vänliga definitioner till de ord som ska läras in
2. Läs ett stycke som innehåller målorden och/eller målkontexten
3. Diskutera var i texten man kan hitta ledtrådar till de nya ordens betydelse
4. Diskutera och skriv ned andra sammanhang där orden kan användas
5. Gör en ordassociationsaktivitet och rita en tankekarta eller ett venn-diagram för att visa skillnader och likheter mellan ord (Steele & Mills 2011).

Femstegsmodellen ovan kan sägas utgöra en del av den didaktiska triangel (ibid), det vill säga metoden, hur lärare ska förmedla det stoff som är relevant. I triangeln tillkommer själva innehållet, det som vi undervisade om, värme och kretslopp i enlighet med läroplanen (Skolverket 2019). Syftet med undervisningen var att ge eleverna en kunskap om partiklars rörelse för Skola A samt kunskap i kretslopp för Skola B genom att öka både bredd och djup i elevernas ämnesordförråd. Det finns starka kopplingar mellan ordkunskap och ämneskunskaper menar Enström (2016).



(Skolverket, 2012)

Vi blev tilldelade som nämnt ovan teman som vi skulle undervisa i, värme och kretslopp. Nästa steg för oss var att gå igenom läroböckerna och se över texterna samt välja ut ämnesord enligt Becks, McKeown och Kucan (2002) metod för att identifiera målord, nedan följer utvalda målord från lärobokstexterna om värme (bilaga 4) och kretslopp (bilaga 5):

<b>Tire I (allmänna ord utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier II (ämnesord som är flertydiga ord i och utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier III (ämnesspecifika)</b>
Huttrar Uppbyggd	Värme Rörelse Ämne Energi Partikel	Molekyl Atom Termometer

Tabell 2: Målord från läromedlet *Boken om fysik och kemi* (Persson 2004) som behandlade temat värme i Skola A.

<b>Tire I (allmänna ord utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier II (ämnesord som är flertydiga ord i och utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier III (ämnesspecifika)</b>
Tillsätts Skadliga Pumpas	Kretslopp - Cykel Ämne - Grundämne	Vattentäkten Vattenverk Bakterier Vatten Filter

Tabell 3: Målord från läromedlet från *Koll på NO 4 biologi, fysik, kemi* (Hjernquist & Rudstedt 2014) som behandlade temat kretslopp i Skola B.

Vi valde därefter att fördjupa våra ämneskunskaper med hjälp av Nordlab (2013a; 2013b; 2013c) som beskriver ett antal möjliga beskrivningar för värme och ämne. Vi ansåg att det var begränsat med lektionstid (ca 4 tim) som vi vart tilldelade därmed avgränsas temat värme till den mekaniska värmeteorin, det vill säga att värme är rörelse, ingenting om värmeöverföring eller ledare, det vill säga elektrisk ledningsförmåga togs upp (Andersson et al. 2003b). Båda teman kan kopplas till läroplanen och kursplanen för kemi, värme till det centrala innehållet under "Enkel partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Partiklars rörelser som förklaring till övergångar mellan fast form,

flytande form och gasform” (Skolverket 2019, s. 187). Kretslopp kopplar vi till det centrala innehållet under, “Vattnets egenskaper och kretslopp” (Skolverket 2019, s. 187).

### 2.2.1 Genomförande

Utifrån Steele och Mills (2011) femstegsmodell planerades ett undervisningsupplägg för fyra lektioner med en femtelektion för eftertestet.

Lektionerna presenterade i kronologisk ordning med tillhörande steg:

1. Introducera ämnet och ge elev-vänliga definitioner till de ord som ska läras in
2. Läs ett stycke ur läroboken som innehåller målorden och diskutera var i texten man kan hitta ledtrådar till ordens betydelse.
3. Diskutera och skriv ned andra sammanhang där orden används
4. Ordassociationsaktivitet genom att rita en tankekarta
5. Eftertestet

#### Skola A

Under introduktionslektionen introducerades ämnesordet värme. Eleverna fick i helgrupp berätta vad de relaterar ordet till och lyfta fram möjliga förklaringar till värme, på så sätt kunde elevernas tidigare erfarenheter kartläggas. Elevernas svar skrevs upp på tavlan exempelvis, solen, elektricitet, vattenkraft, sol, sommar, ljus, energi, stråla. Jag talade om för eleverna att värme är ett nyanserat ämnesord som vi tillsammans skulle gå igenom. Jag berättade även lite kort om temats upplägg och slutmålet, därefter fick eleverna se en lexikal definition (NE), sedan kom vi överens om möjliga definitioner till ordet värme, vi kom fram till dessa:

*Värme* är egentligen ett uttryck för hur snabbt atomer och molekyler rör sig i ett ämne. Ju snabbare rörelser, desto högre temperatur.  
*Värme* är en energiform och en rörelse av atom och molekyler.  
*Värme* är rörelse hos eller av molekyler.

Eleverna fick ta del av en avgränsad definition till värme dock med vetenskapen om att det även innefattar andra processer och rörelser inom naturvetenskapen, exempelvis ledning och överföring. Avslutningsvis fick eleverna titta på en kortfilm om värme.

I lektion 2, efter en kort repetition av föregående lektion fick några utvalda elever högläsa texterna ur läroböckerna, se bilaga 4. Efter högläsningen studerade vi texterna närmare för att hitta ledtrådar till målordet, markerade i bilaga 4. Eleverna fick sedan ta del av en förklaring i fasövergångar mellan fast, flytande och gasform, därefter fick eleverna titta på ett klipp om värme som handlade om partiklars rörelse och fasövergången mellan fast form, flytande form och gasform. Avslutningsvis fick eleverna se några bilder som är kopplade till processen.

I lektion 3 började vi med en kort repetition i vad vi kommit fram till hittills, eleverna fick berätta om hur de uppfattat ämnesordet värme utifrån de vi hade gått igenom. Lektionen fortsatte med att vi tog upp olika sammanhang där orden värme och rörelse kan förekomma i:

Vilken *varm* dag! (upplevelser)

Jag sprang snabbt och blev *varm*! (kroppsliga upplevelser)

Jag blev alldeles *varm* av glädje när jag såg mormor! (känslor)

Hon framför talet med djup *rörelse*

Vi är en del av en *rörelse* av miljontals människor i Sverige och världen som är engagerade i att bekämpa Corona.

Lektionen fortsatte med att jag gav eleverna i uppgift att med egna ord förklara värme, detta genom att skriva ner en möjlig definition på papper samt med hjälp av exempelmeningar illustrera ordets betydelse i olika sammanhang. Uppgiften blev en slags exit ticket för mig.

I lektion 4 repeterade vi kort föregående lektioner och vad vi hade kommit fram till hittills, eleverna fick även i uppgift att rita en tankekarta med ord som har en relation till ordet värme. I slutet av lektionen gjorde vi en gemensam tankekarta där eleverna i helgrupp fick redogöra för vad de hade kommit fram till.

I lektion 5 skrev eleverna eftertestet.

## **Skola B**

Under introduktionslektionen fick eleverna ta del av temats upplägg, därefter gjordes en kartläggning av elevernas förkunskaper genom att eleverna fick tala om vad de relaterade till ordet kretslopp, elevernas svar skrevs upp på tavlan. Eleverna fick sedan en lexikal definition till ordet, därefter visades ett filmklipp om vattenverket och reningsverkets kretslopp. Efter filmklippet fick eleverna i helgrupp återberätta kretslopp steg för steg som skrevs upp på tavlan. Vi kom vi fram till möjliga förklaringar till ordet kretslopp och ämne:

**Kretslopp** = En kedja med olika steg där ämnen cirkulerar

**Ämne** = Är materia som är uppbyggd av specifika byggstenar/atomer

Andersson et al. (2003c) beskriver ett antal möjliga definitioner till ordet ämne, här har vi valt att begränsa oss till kemiska ämnen. Den elev-vänliga definitionen som användes i Skola B baserar sig på Andersson et al. (2003c) definition: "Man kan konstatera att begreppet ämne används för materia med konstant sammansättning. I en förening är förhållandet mellan antalet ingående atomer av olika slag konstant" (Andersson et al. 2003c, s. 6). Avslutningsvis fick eleverna rita en bild på ett kretslopp med en tillhörande förklaring till ordet kretslopp.

I lektion 2, efter en kort repetition av föregående lektion togs elevernas förklaringar som de skrev ner på sina exit tickets upp. Vi började sedan med att högläsa stycket om kretslopp ur läroboken se bilaga 5, därefter fick eleverna tala med sina bordskamrater om möjliga ledtrådar som kan förklara målorden kretslopp och ämne, se markerat i bilaga 5. Eleverna presenterade senare de möjliga ledtrådarna som de kommit fram till. Lektionen avslutades med en exit ticket där eleverna skulle räkna upp 1–5 fingrar. En skala baserad på hur väl de skulle kunna beskriva ordet kretslopp.

Lektion 3 började med en kort repetition av det vi hade gått igenom hittills. Vi gick sedan närmare in på cykel där eleverna fick grubbla över vad som händer när man tar bort ett steg i vatten- och reningsverkets kretslopp? Eleverna fick sedan tillsammans med sina bordskamrater diskutera vilka naturvetenskapliga cykler och vilka ämnen som möjligen kan cirkulera. Vi diskuterade även möjliga cykler utanför naturvetenskapliga sammanhang i helgrupp. Avslutningsvis fick eleverna göra en individuell tankekarta över ordet cykel.

I lektion 4 började vi med att sammanfatta vad vi gått igenom i föregående lektioner, därefter gick vi in på ordet ämne och ordets flertydighet. Eleverna fick med sina bordskamrater konstruera exempelmeningar för att illustrera ordets betydelse i olika sammanhang. Eleverna fick även skriva ner en möjlig förklaring till ordet ämne utifrån ett naturvetenskapligt sammanhang, därefter skulle eleverna hitta en bild de ville koppla till ordet. Avslutningsvis diskuterade vi i helklass vad eleverna hade kommit fram till och ritade upp en gemensam tankekarta för ordet ämne.

I lektion 5 skrev eleverna eftertestet.

### 2.2.2 Urval/närvaro

Urvalet baserade sig därmed på elever från våra verksamhetsförlagda skolor och på de lärare som var verksamma i respektive klass. Nedan presenteras, i en tabell, antal elever i respektive skolor samt hur många som deltog i för- och eftertestet:

	<b>Elever totalt</b>	<b>Förtestet</b>	<b>Eftertestet</b>
Skola A	27	19	22
Skola B	29	24	24

Tabell 4: Beskriver urval och närvaro vid för- och eftertestet för respektive skolor.

Med rådande omständigheter där läget förändrades våren 2020 med anledning av Covid-19 sjönk dessutom närvaron av eleverna. Under våra intervention förde vi noggrant närvaron under samtliga lektioner, detta för att se om eleverna som inte haft full närvaro eventuellt presterade sämre på eftertestet än de eleverna som haft full närvaro. Rådande omständigheter försvårade för oss att närvara under varandras genomförande. Undervisningen i Skola A samt B spelades in så att vi på så sätt kunde vara en del av varandras undervisning och därmed se likheter samt skillnader utan att delta.

### 2.3 Bearbetning av material

I detta avsnitt presenteras omvandlingsprocessen av materialet till analys- och hanterbara enheter. Det redogörs även för interventionsundersökningens teoretiska utgångspunkter och hur de har tillämpats på undersökningens material.

Efter det att observationerna genomförts i Skola A och B började organiseringen och bearbetningen av det insamlade materialet. Materialet från observationerna sorterades utifrån undersökningens teoretiska ramverk i syfte att identifiera ett utvecklingsområde inom verksamheten, för att sortera materialet från observationerna och skapa ordning på ett välgrundat sätt utgick vi från implicita och explicita ordinlärningsstrategier. De situationer där lärarna berättade om ämnesord utan att ge en definition, lät eleverna samtala i smågrupper kring ämnesorden eller visade filmklipp om ämnet som lärdes ut motsvarar implicita ordinlärningsstrategier. De situationer där lärarna valde ut ord som ska läras in, gav ut definitioner av ord, gav ledtrådar till nya ord ur exempelvis texter, kopplade ord till varandra eller hade ordassociationsaktiviteter motsvarar explicita ordinlärningsstrategier. Materialet

reducerades i sorteringsprocessen och i undersökningens kapitel 3 (Resultat och Analys) tas de mönster upp som identifierades gemensamt för Skola A och Skola B under bearbetningen av det empiriska materialet.

För- och eftertestet bearbetades, organiserades och sorterades utifrån undersökningens analysverktyg bredd och djup. Först transkriberades samtliga elevsvar från för- och eftertestet. Elevsvaren sorterades till tillhörande fråga och elev, frågorna var i förväg indelade i olika syften för att mäta antingen bredd eller djup. Eleverna som skrev förtestet i Skola A och B skrev även eftertestet, med undantag för Skola A som saknade två elever i eftertestet. Det fanns 6 elever som inte hade full närvaro utan anslöt sig i den sista lektionen i interventionen. Eleverna som inte hade full närvaro skrev och lämnade in merparten av eftertestet blanka, dessa test har räknats som bortfall då de inte finns tillräckligt med material i testen att analysera. Det finns även två elevsvar som inte går att läsa av och inte kunde bearbetas, exempelvis följande elevsvar som är en gissning i vad som står: ”Någonting en mannsika eller not levanbe anvender rör att exyå”. Det finns dock tillräckligt med annat läsbart material från eleverna där resultatet inte påverkas av enstaka oläsbara svar.

I de frågor som mäter bred ordkunskap kategoriserades elevsvar som visar att de kan förklara, stava och böja ordet korrekt som godkända. Förklaringar som är inom ramen för de ämneskunskaper som undervisningen tog upp i respektive skolor har använts som indikatorer för ett godkänt elevsvar. I de frågorna där eleverna visar att de förstår ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt förståelse att ordet har en relation till andra ord motsvarar djup och kategoriserades som godkända. Elevsvaren kategoriserades till godkända och icke godkända svar där två elevsvar från varje kategori presenteras i undersökningens kapitel 3 (Resultat och Analys). Elevsvaren presenteras i en kategorisk ordning utifrån analysverktygen bredd och djup.

## **2.4 Forskningsetiska principerna**

I detta avsnitt redogörs för de fyra grundläggande etiska principerna som all humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning måste följa, liksom denna studie gör. De forskningsetiska principerna, informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet har till syfte att ge normer för förhållandet mellan forskare och

undersökningsdeltagare så att vid konflikt en god avvägning kan ske mellan forskningskravet och individskyddskravet (Vetenskapsrådet 2002).

I Informationskravet ska forskaren informera uppgiftslämnare och undersökningsdeltagare om deras uppgift i projektet och vilka villkor som gäller för deras deltagande (Vetenskapsrådet 2002, s. 7). Den information som ges kan vara mer eller mindre detaljerad. Undersökningens syfte ska anges och en beskrivning om hur undersökningen i stora drag genomförs. Tidigt in på vår verksamhetsförlagda utbildning talade vi om för våra handledare och eleverna som deltog att vi i nära samarbete med dem skulle samla in material för våra examensarbeten och hur undersökningen i stora drag skulle genomföras. Våra handledare informerades även om att observationerna ligger i grund för undersökningen och för att inte påverka undersökningens resultat gavs inte undersökningens syfte ut i detalj.

Nyttjandekravet innebär att deltagarna samtycker om att få vara med i undersökningen, båda handledarna gav samtycke till att delta i undersökningen. Samtliga elever fick en samtyckesblankett att ta hem där information om undersökningens utformning står med, detta så att undervisningen kunde spelas in. Samtliga vårdnadshavare skrev under samtyckesblanketterna.

Konfidentialitetskravet förutsätter att undersökningens deltagares identitet inte avslöjas. Samtliga elever och lärare som har deltagit i undersökningen nämns inte vid namn eller fått alias då det inte varit nödvändigt. Deltagarnas personuppgifter förvaras väl så att obehöriga inte kommer åt dem, även vid analys av elevsvar refererades testdeltagaren till en siffra. Samtyckeskravet har uppfyllts genom att alla uppgifter insamlade om enskilda personer används enbart för forskningsändamål.



### **3 Resultat och Analys**

I detta kapitel presenteras undersökningens resultat med tillhörande analys. Resultatet av analysen delas upp i två delar, en för förtestet och en för eftertestet som sedan avslutas med en jämförelse och en diskussion. I del ett presenteras först resultatet av observationerna med en övergripande bild av undervisningen och de ämnesord som togs upp. En tematisk ordning följer i resultatet av observationerna utifrån analysverktygen implicit och explicit följt av tillhörande förtestet som presenteras kategoriskt utifrån analysverktygen bredd och djup. Avslutningsvis följer en diskussion av resultatet. I den andra delen presenteras eftertestet där det först ges en övergripande bild av undervisningen och de ämnesord som tog upp. Tillhörande eftertestet till interventionen presenteras kategoriskt utifrån analysverktygen bredd och djup därefter följer en diskussion av resultatet, didaktiska implikationer samt vidare forskning.

#### **3.1 Förtestet**

I detta avsnitt presenteras resultatet av förtestet. Först ges en övergripande bild av undervisningen i Skola A och B, därefter redogörs för de ämnesord som togs upp. Resultatet av observationerna presenteras i en tematisk ordning utifrån de ordinlärningsstrategierna som identifierades i undervisningen, följt av en analys utifrån analysverktygen implicit och explicit. Avslutningsvis följer resultatet av förtestet kategoriserade utifrån analysverktygen bredd och djup följt av en sammanfattning av resultatet och diskussion.

##### **3.1.1 Övergripande bild av undervisningen i Skola A och Skola B**

I Skola A följdes ett tema i de naturvetenskapliga ämnena i lite mindre än 3 veckor under fyra lektioner. Temat handlade om energi och energikällor. Läraren tog upp energiprincipen, energiformer (strålningenergi, kemiskenergi, rörelseenergi), energiomvandling, elektriskenergi, mekanisk energi, läges och rörelseenergi, bunden och obunden energi, energikällor, tillgångar, naturtillgångar (icke förnybara och förnybara resurser), vindkraft, elproduktion samt energianvändning. Undervisningen tog upp många ämnesord dels flertydiga och dels ämnesspecifika. Ordet energikälla användes vid ett tillfälle av läraren som istället använde ordet källa i resterande undervisning, därav var det intressant för oss att

undersöka djupet och bredden hos eleverna för ämnesorden energi och källa. Det som läraren har tagit upp i undervisningen används som indikatorer för ett godkänt elevsvar. Under observationerna identifierades följande ämnesord som togs upp i undervisningen som presenteras i en tabell nedan.

<b>Tire I (allmänna ord utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier II (ämnesord som är flertydiga ord i och utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier III (ämnesspecifika)</b>
Balja	Energi Princip Omvandla Ladda Uppstår Lagrad Källa Princip Resurs Absorbera Produktion Bränsle	Förstöra kraft produkt resurs bunden obunden  Energiprincipen Energikälla Icke förnybar Förnybar resurs Atom Fossila bränslen Vindkraft Rörelseenergi Lägesenergi Strålningsenergi Kemiska energi Kärnkraftverk Bunden och obunden energi

Tabell 5: Ämnesord som behandlade temat energi i Skola A under observationerna.

I Skola B följdes ett tema i de naturvetenskapliga ämnena i lite mindre än 3 veckor under fyra lektioner. Temat handlade om djur i naturen på vintern. Undervisningen tog upp många ämnesrelaterade ord dels flertydiga och dels ämnesspecifika. Spår och föda var de centrala orden som läraren kopplade till de övriga orden i undervisningen, exempelvis ide, byte, fotspår, spillning, utrotad samt märken på träden och kvistar som togs upp i samband med spår. Rovdjur, näring, mat, överleva och allätare kopplades till föda, därav var det intressant för oss att undersöka djupet och bredden hos eleverna för orden spår och föda. Det som läraren har tagit upp i relation till undervisningen används som indikatorer för ett godkänt elevsvar. Under observationerna identifierades följande ämnesord som togs upp i undervisningen som presenteras i en tabell nedan.

Tier I (allmänna ord utanför ämnesområdet)	Tier II (ämnesord som är flertydiga ord i och utanför ämnesområdet)	Tier III (ämnesspecifika)
Flyttar	Spår Föda Byte Para Skydd	Ide Dvala Rovdjur Utrotad Brunst Allätare Växelvarma Spillning Näring Överleva

Tabell 5: Ämnesord som behandlade temat energi i Skola A under observationerna.

### 3.1.2 Resultat av observationerna

Nedan presenteras de gemensamma mönster i ordinlärningsstrategier som lärarna använde i Skola A och B som identifierades i observationerna.

#### Ämnesord utan specifika målord

Undervisningen på Skola A och B kretsade kring energi och energikällor respektive djur i naturen på vintern med fokus på spår och föda. Lärarna tog upp ett antal ämnesord i undervisningen som presenteras i tabellerna ovan. Av ämnesorden fanns det inga specifika ord som valdes ut eller lades en större fokus på. Det förekom en mängd ämnesord som presenterades tillsammans, exempelvis i Skola A där läraren tog upp processer kopplade till energi där de ämnesspecifika- samt ämnesorden energiprincipen, omvandling, lagrad, kemisk energi samt källa togs upp gemensamt i ett och samma sammanhang. Skola B tog i likhet med Skola A tog upp processer kopplade till ämnesorden, där läraren exempelvis förklarade vilka djur som går i ide där spår och föda kopplades till olika djurs egenskaper. I vissa fall specifikt

i Skola B upprepades ämnesordet spår genom att läraren kopplade ordet till olika sammanhang inom naturvetenskapen.

### **Samtal kring processer inom naturvetenskap och elevernas uppfattningar**

I både Skola A och Skola B förekom ett antal samtal mellan eleverna kring ämnena som undervisades i, exempelvis bad läraren eleverna i Skola A samtala i smågrupper kring strålningsenergi, kemiskenergi, rörelseenergi. Läraren gav även i uppgift till eleverna att koppla olika processer till energiformerna. Eleverna samtalade sinsemellan kring ämnesorden, inga av elevernas utsagor togs upp i helklass av läraren. Lektionen avslutades efter elevernas gruppsamtal. Läraren i Skola B i likhet med läraren i Skola A gav eleverna i uppgift att samtala i smågrupper kring en faktafilm som hade visats om brunbjörnar. Eleverna fick i uppgift att i sina smågrupper skriva en gemensam sammanfattning av filmen. Elevernas utsagor togs inte upp i helklass i likhet med Skola A. I Skola A visades även filmklipp, dock om kärnkraft-, vatten och vindverk. Gemensamt för Skola A och B är att inga ämnestexter eller läsning förekom i undervisningen.

### **Analys av observationerna**

Vi identifierade att ordinlärningsstrategierna som förekom i undervisningen på Skola A och Skola B är implicita som motsvarar omedveten ordinläring utan direkta strategier. De filmklipp som exempelvis visades i undervisningen och de gruppsamtalen eleverna hade motsvarar implicita ordinlärningsundervisning. Implicita situationer innefattar läsning, samtal i klassrummet, titta på tv och i interaktion med andra där eleverna eventuellt lär sig nya ord genom slutledningar eller genom att lyssna på andra. Skola B har dock inslag av explicita ordinlärningsstrategier där läraren upprepade ett och samma ämnesord för eleverna, dock kopplades enbart ämnesordet till naturvetenskapliga sammanhang där upprepning och exponering av samma ord som National Reading Panel (2000) beskriver innefattar att eleverna möter ord i olika sammanhang. Explicita ordinlärningsstrategier får elever definitioner till de ord som ska läras in, exempelvis innan påbörjad läsning. I skolorna fanns det ingen läsning dock visades filmklipp där inga potentiellt nya ord förklarades, därmed motsvara undervisningssituationen implicit.

### 3.1.3 Resultat bredd förtestet

#### Skola A

**Fråga 3:** Ord..... (energi, eleverna fick ordet uppläst)

Hur skulle du förklara ordet?

**Fråga 4:** Ord ..... (energikälla, eleverna fick ordet uppläst)

Hur skulle du förklara ordet?

Testerna visar en bred ordkunskap hos 7 av 19 elever för ordet energi, där eleverna kan förklara betydelsen, stava och börja ordet energi korrekt. Följande elevsvar bedöms som godkänt: "Energi kan man inte förstöra", ett svar som förklarar energi med hjälp av energiprincipen samt "Typ växter är ute och solen stålar på de och solen har mycket energi och då får växterna det sen äter djuret det och då får de energi", ett elevsvar som förklarar olika energiformer. Merparten av eleverna som fick icke godkänt förklarar att energi gör någonting snarare än energins flöde exempelvis följande elevsvar: "något som gör att folk orkar" samt "Vi får energi av något och energi är för att bli glad eller pig". Elevsvaren tyder på att eleverna tar in vardagliga uppfattningar eller förklaringar utanför naturvetenskapliga sammanhang, i likhet med Andersson et al. (2003a) analys av elevsvar där eleverna tenderar att beskriva händelser och objekt snarare än energins flöde.

Av samtliga elevsvar finns det en bred ordkunskap hos 1 av 19 elever för ordet energikälla, eleven svarade följande: "Till exempel är solen energins källa" vilket tyder på en form av uppfattning för ämnesordet energikälla. Ett generellt mönster i de resterande elevsvaren som bedöms som icke godkänt är att eleverna kopplar källa till andra sammanhang, exempelvis följande elevsvar: "Källa är som ett föråd där det finns fakta" eller att eleverna inte har en förståelse för ordets betydelse, exempelvis "källa är nonting man använder för att beskriva saker".

#### Skola B

**Fråga 1:** Ord..... (spår, eleverna fick ordet uppläst)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

**Fråga 2:** Ord ..... (föda, eleverna fick ordet uppläst)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

Testerna visar en bred ordkunskap hos 22 av 24 elever för ordet spår. Följande elevsvar bedömdes som godkänt: ”Spår är tillexempel när djur gått i lera, snö eller annat så det blir ett fotspår” samt ”Tassavtryck. Man kan hitta spår av en räv i skogen”, två svar som beskriver fotspår. Eleverna som fick icke godkänt svarade blankt.

Av samtliga elevsvar finns det en bred ordkunskap hos 16 av 24 elever för ordet föda. Följande elevsvar bedöms som godkänt: ”Föda är vad människor och djur äter” samt ”Mat”, följande svar förklarar föda som livsavgörande näring. Ett mönster i ett antal elevsvar som fick icke godkänt kopplar ordet föda till barnafödelse exempelvis följande elevsvar: ”Min mamma ska föda” samt ”Djuren föder”. Elevsvaren tyder på att ordet föda är ett flertydigt ord som kan kollidera med sammanhanget.

### 3.1.4 Resultat djup förtestet

**Fråga 1):** .....är oförstörbart och kan omvandlas mellan olika former,

Energi finns i dessa olika former.....

Jag får energi genom att....

Växter får energi genom att.....,

**Fråga 2:** Ge tre exempel på energikällor

**Fråga 3 och 4:** Bilda exempelmeningar som visar att ordet har olika betydelser.

Testerna visar en djup ordkunskap hos 1 av 19 elever för ordet energi, då eleven förstår ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt en förståelse till att ordet har en relation till andra ord. Eleven visar en djup förståelse för användning av ordet energi i energiprincipen och att ordet används för att beskriva olika energiformer genom följande svar:

”elektriskenergi, mekaniskenergi och rörelseenergi”. Eleven visar även en förståelse för att ordet är flertydigt genom att använda ordet i andra sammanhang utanför naturvetenskapen där eleven svarade ”jag har mycket energi”. Eleven med hjälp av ordet värme beskriver en kroppslig känsla. Eleven relaterar även ordet energi med ordet förstöras som har en stark koppling till varandra genom följande svar: ”Energi kan man inte förstöra”. Merparten av resterande elever som fick icke godkänt kopplar andra ord som ”sten” eller ”vad” till energiprincipen eller svarade blankt. Det finns även ett mönster i de flesta elevsvaren där kärnkraftverk kopplas med energikällor som egentligen är en anläggning för produktion av el och inte en källa. En möjlig orsak till de felaktiga svaren är att eleverna kopplar kärnkraftverk

med energikällan kärnkraft. Eleverna saknar även kopplingar till ord som har en relation till energi som omvandlas, lagras samt kan inte skapas som är viktiga och används för att förstå ämnesordet energi, nyckelord som togs upp i undervisningen.

I samtliga elevsvar visar ingen av eleverna en djup kunskap för ordet energikälla, merparten av eleverna visar en förståelse för att mat är en energikälla för människor och att växters energikälla exempelvis är vatten. Utöver ordets användning i naturvetenskapliga sammanhang visar resultatet av testet att eleverna inte förstår ordets användning utan kontext eller att källa är ett flertydigt ord. Ett generellt mönster hos eleverna är att de svarar med ofullständiga meningar och anger källor, exempelvis följande svar: "wikipedia". Få elever kunde ange energikällor då det enbart är 4 elever som anger "vatten, solstrålning, vind, vatten, kol, olja och uran". Majoriteten av de elevsvar som fick icke godkänt och inte anger rätt energikällor svarar med olika anläggningar som kärnkraftverk, vindkraftsverk eller vattenkraftverk. De finns enbart två elevsvar som visar att ordet energikälla har en relation till andra ord genom att använda ordet tillgång i sina svar. De resterande eleverna saknar nyckelord som tillgång, naturtillgång, förnybar och icke förnybara resurser som har starka kopplingar till att förstå och förklara ämnesordet energikälla och som togs upp i undervisningen.

## **Skola B**

**Fråga 3:** Brunbjörnen ger ifrån sig .....(spår)..... i snön efter sina tassor.

Människor, djur och växter behöver .....(föda)..... för att överleva.

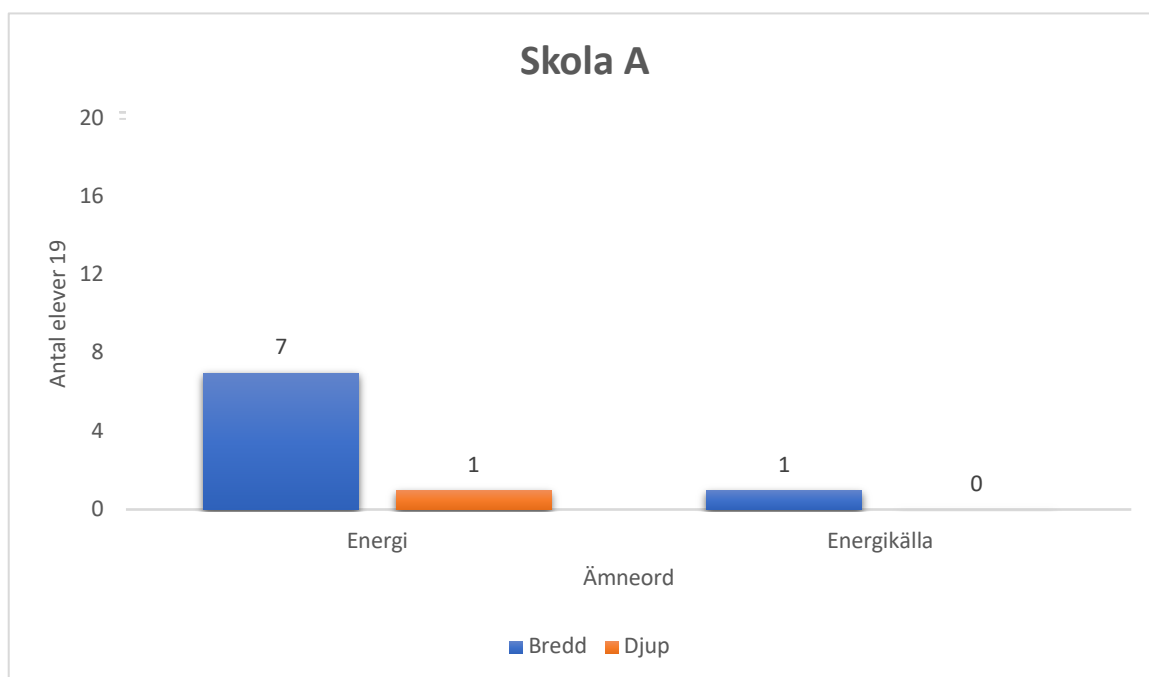
**Fråga 1 och 2:** Bilda exempelmeningar som visar att ordet har olika betydelser.

Testerna visar en djup ordkunskap hos 19 av 24 elever för ordet spår. Eleverna som fick godkänt förstår ordets användning i flera olika kontexter genom att förstå kopplingar till djur i naturen med spår. Eleverna visar även en förståelse för att ordet spår är flertydigt och kan användas i andra sammanhang utanför naturvetenskapen genom att använda spår som ett uttryck eller fordon exempelvis följande elevsvar: "Det spårar ur" samt "Tågspår". Ett generellt mönster i merparten av eleverna som fick godkänt är att de kopplar ordet spår till tassavtryck och spillning som är två nyckelord för att förstå och kunna förklara ämnesordet spår. De övriga eleverna som fick icke godkänt och inte visar en djup ordkunskap saknar främst förståelse för att ämnesordet spår är flertydigt. En möjlig förklaring till att eleverna inte förstår ordets olika betydelser utifrån sammanhanget kan kopplas till att läraren i undervisningen inte tog upp ordets betydelse i olika kontexter.

I samtliga elevsvar visar ingen av eleverna en djup kunskap för ordet föda. Inga av eleverna förstår ordets användning i naturvetenskapliga sammanhang och att det används för att beskriva näring. Eleverna svarade istället med följande förklaringar: ”vatten”, ”luft” samt ”mat” istället för föda. En möjlig orsak är att eleverna kopplar dess ord till näring och att orden förekommer frekvent i vardagsspråket där ämnesordet föda eventuellt inte är en del av elevernas ordförråd. Merparten av eleverna visar dock en förståelse för att ordet föda betyder barnafödelse, exempelvis följande svar: ”En kvinna kan föda barn” och ”Att föda barn”. Merparten av eleverna visar även en förståelse för att föda är starkt kopplat till nyckelordet mat som förekommer i de flesta elevsvaren.

### 3.1.5 Sammanställning av bred och djup förtestet

Diagrammen nedan visar en sammanställning över resultatet av förtestet och antal elever som visar en bredd och djup ordkunskap för samtliga ämnesord, energi, energikälla, spår och föda. Avslutningsvis följer en diskussion i relation till resultatet.

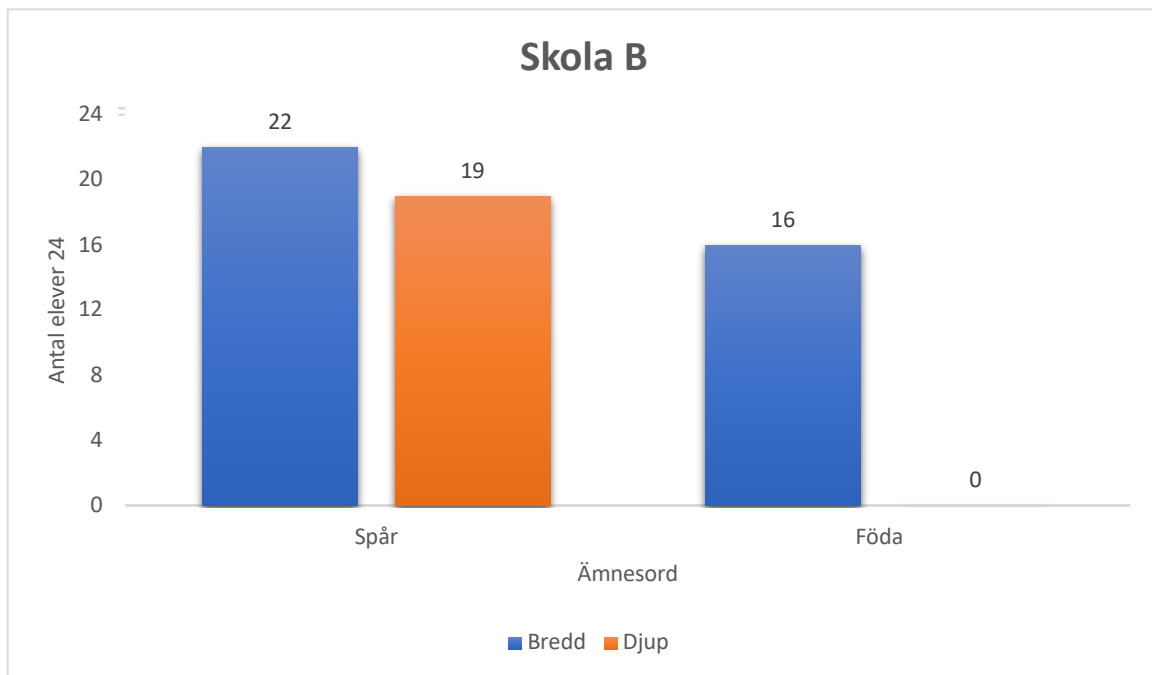


Figur 1: Sammanställning av bredd och djup Skola A

7 av 19 elever visar en bred ordkunskap för ordet energi som innefattar att känna till och kunna förklara betydelsen samt stava och böja korrekt. 1 av 19 elever visar en djup ordkunskap för ordet energi som innefattar att förstå ordets användning i flera olika kontexter,



utan kontext samt en förståelse för att ordet har en relation till andra ord. 1 av 19 elever visar en bred ordkunskap för ordet energikälla där inga av samtliga elever visar en djup ordkunskap för ämnesordet.



Figur 2: Sammanställning av bredd och djup Skola B förtestet

22 av 24 elever visar en bred ordkunskap för ordet spår som innefattar att känna till och kunna förklara betydelsen samt stava och böja korrekt. 19 av 24 elever visar en djup ordkunskap för ordet spår som innefattar att förstå ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt en förståelse för att ordet har en relation till andra ord. 16 av 24 elever visar en bred ordkunskap för ordet föda där inga av samtliga elever visar en djup ordkunskap för ämnesordet.

### 3.1.6 Analys och diskussion av resultat i förtestet

Resultatet av förtestet i Skola A visar att det enbart är 1 av 19 elever som visar bred och djup ordkunskap för ordet energi, inga av eleverna visar ordkunskap för ämnesordet energikälla. Merparten av elevsvaren tyder på att eleverna tar in uppfattningar eller förklaringar utanför naturvetenskapliga sammanhang genom att exempelvis svara "Det är typ källor till vad ett ord betyder tror jag" för frågan om vad källa betyder inom naturvetenskapen? I likhet med de mönster som tidigare forskning presenterar skiljer sig elevernas förklaringar ofta från de förklaringar som naturvetare ger. Elever som visar vardagliga uppfattningar av flertydiga ord som förekommer i naturvetenskapliga sammanhang lyfter bland annat Andersson et al. (2001)

fram i en analys av elevsvar likt denna. En möjlig förklaring till att eleverna inte visar en förståelse för ämnesordens betydelse är att läraren i undervisningen inte gav en förklaring till ordet i sig.

I undervisningen togs det istället upp mängd andra ämnesord i relation till ämnesorden energi och källa, exempelvis så tog läraren upp strålningsenergi som omvandlas till kemisk energi, det vill säga lagrad energi i växter som i sin tur omvandlas till rörelseenergi och värme hos människor och djur. En omfattande process med många ämnesspecifika och ämnesrelaterade flertydiga ord. Wellington och Osborne (2001) belyser att naturvetenskapens språk innehåller många ämnesspecifika ord som oftast är okända för eleverna och förutom ämnesorden är oftast även de orden som ska användas för att förklara ämnesorden okända för eleverna. Det krävs som Wellington och Osborne (2001) menar en förkunskap om en mängd andra ämnesord för att förstå ämnesspecifika ord, som exempelvis energikälla eller energi. En möjlig förklaring till att det brister i elevsvaren är att eleverna inte har en förståelse för varken ämnesordet energi eller ämnesspecifika ordet energikälla som Wellington och Osborne (2001) menar ingår i ett större nätverk av ord som alla relaterar till varandra och ger varandra en specifik betydelse.

I Skola B är det lite över hälften av eleverna som uppnår ordkunskapen för de ämnesorden som har behandlats i undervisningen. Eleverna har större ordförståelse för ämnesordet spår till skillnad från ordet föda. En möjlig orsak kan vara att ämnesordet spår upprepades och exponerades ett flertal gånger i undervisningen, en framgångsrik metod för ordinläring enligt National Reading Panel (2000).

Eleverna som inte har godkänt svar för ämnesordet föda tar in andra betydelser av ordet, exempelvis följande svar: ”föda gör djur och människor”. Eleverna kopplar till barnafödelse som är ett ämnesområde inom de naturvetenskapliga ämnena, dock inget som togs upp i undervisningen. Det togs dock upp parningssäsonger som kan vara en möjlig förklaring till att eleverna kopplar ordet föda till andra sammanhang än betydelsen som undervisningen handlade om, det vill säga näring. Flertydiga ämnesord kan enligt Wellington och Osborne (2001) kollidera med elevernas vardagliga uppfattningar och användning i naturvetenskapliga sammanhang, vilket ofta orsakar missuppfattningar i likhet med elevsvaren i förtestet. En möjlig orsak till att eleverna tar in vardagsuppfattningar är att läraren i undervisningen inte tog upp att ämnesorden är flertydiga eller illustrerade ordets

betydelse i olika sammanhang. Ytterligare möjliga orsaker kan vara att ämnesordet till skillnad från spår inte upprepades eller exponerades på samma sätt. Läraren korrigerade heller inte ett antal elever som använde ordet mat istället för ämnesordet föda.

Skola A och Skola B har många elevsvar som tyder på att ordkunskapen och ordinlärningen inte riktigt nått fram. Vi ser dessutom att det är en markant skillnad mellan Skola A och Skola B. En möjlig orsak till det är att Skola A undervisade om energi och energikällor. Ett omfattande ämne som innehåller komplexa ämnesspecifika och flertydiga ämnesord där frågan återstår om undervisningen är anpassat till elevernas ålder, det vill säga ålderadekvat? Denna undersökning i likhet med Anderssons et al. (2003a) analys av elevsvar, dock med elever i årskurs 9, har liknande ämnesord och ämneskunskaper tagits upp, exempelvis följande elevsvar som analyseras av Andersson et al. (2003a):

”Vidare noteras att eleverna, då de besvarar uppgiften, tenderar att beskriva händelser och objekt snarare än energins flöde, då de uppmanas att följa energin.

–Solenergin gör att växter kan växa, djuren äter sedan av växterna - ett kretslopp.

Ett adekvatere sätt att svara är att länka en energibeskrivning till händelser och objekt:

–Solen får våra växter att växa, genom att äta blommor får kossan energin, en del av energin lagras i köttet som vi äter. Den energin använder Bosse till sin dagliga joggingrunda runt parken.

Förklaringen kan vara dels att energi är ett abstrakt begrepp, dels att en energibeskrivning blir mer komplex, eftersom man för begriplighet måste länka denna till den konkreta världen, d. v. s. koordinera två beskrivningsnivåer (Andersson et al. 2003a, s. 17)”.

De granskade studierna av National Reading Panel (2000) tyder på att framgångsrika metoder för ordinlärning har uppgifter som är åldersadekvata och anpassade till elevernas ålder, detta för att ett lärande ska äga rum. Energi till skillnad från spår avser naturvetenskapliga företeelser som är abstrakt. Andersson et al. (2003a) belyser att naturvetenskapliga ämnesord som avser sådana som inte direkt kan iakttas har många elever svårt att lära sig. Det finns även likheter i samtliga elevsvar från Skola A och B, elevsvar som är smala, det vill säga skrivs med ofullständiga meningar och är kontextlösa, exempelvis följande elever som svarade: ”att man få mycket mycket kraft” eller ”djur kan lämna spår”. Elevsvaren ger inte en fullständig förklaring eller förståelse för vad eleverna försöker förmedla.

## 3.2 Eftertestet

I detta avsnitt presenteras resultatet av eftertestet. Först ges en övergripande bild av undervisningen i Skola A och B, därefter redogörs för de undervisningsstrategier som används i undervisningen, därefter presenteras resultatet av eftertestet som är kategoriserade utifrån analysverktygen bredd och djup. Avslutningsvis följer en sammanfattning av resultatet följt av en diskussion.

### 3.2.1 Övergripande bild av undervisningen i Skola A och B

Skola A har haft temat värme i lite mindre än 3 veckor under fyra lektioner där eftertestet skrevs i den femte lektionen. Temat handlade om den mekaniska värmeteorin som innefattar värme i relation till partiklars rörelse. Värme, i en snäv definition, är uttryck för rörelse. Nedan presenteras de ämnesorden som togs upp i undervisningen:

<b>Tier I (allmänna ord utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier II (ämnesord som är flertydiga ord i och utanför ämnesområdet)</b>	<b>Tier III (ämnesspecifika)</b>
Huttrar Uppbyggd	Värme Rörelse Ämne Energi Partikel	Molekyl Atom Termometer

Tabell 7: Målord från läromedlet *Boken om fysik och kemi* (Persson 2004) som behandlade temat värme i Skola A.

Skola B har haft temat kretslopp i lite mindre än 3 veckor under fyra lektioner där eftertestet skrevs i den femte lektionen. Temat handlade om naturvetenskapliga kretslopp med fokus på vatten- och reningsverk. Nedan presenteras de ämnesorden som togs upp i undervisningen:

Tier I (allmänna ord utanför ämnesområdet)	Tier II (ämnesord som är flertydiga ord i och utanför ämnesområdet)	Tier III (ämnesspecifika)
Tillsätts Skadliga Pumpas	Kretslopp - Cykel Ämne - Grundämne	Vattentäkten Vattenverk Bakterier Vatten Filter

Tabell 8: Målord från läromedlet från *Koll på NO 4 biologi, fysik, kemi* (Hjernquist & Rudstedt 2014) som behandlade temat kretslopp i Skola B.

### 3.2.2 Ordinlärningsstrategier som användes i undervisningen

Skola A har haft målorden värme och rörelse och Skola B cykel och ämne. Eleverna fick ta del av elevvänliga definitioner i början av temat för de målorden som skulle läras in. Högläsning av ämnestexter skedde gemensamt där vi tillsammans med eleverna diskuterade ledtrådar till målordens betydelse. Inför varje filmklipp som visades fick eleverna ta del av förklaringar till potentiellt nya ord som förekom i klippet. Vi tog upp och diskuterade gemensamt med eleverna olika sammanhang som målorden förekommer i. Vi har även haft olika ordassociationsaktivitet, specifikt tankekartor, som vi gemensamt med eleverna ritade upp för att relatera målorden till andra ämnesspecifika (Tier III) och flertydiga ämnesord (Tier II) som har en koppling till varandra.

### 3.2.3 Resultat bredd eftertestet

#### Skola A

**Fråga: 1.** Ord..... (värme, eleverna fick ordet uppläst)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

**2.** Ord ..... (rörelse, eleverna fick ordet uppläst)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

**Fråga 5:** Från bild 1 till bild 2 har det skett en förändring, förklara vad som har hänt och försök att ge ett exempel på när det kan hända?

Testerna visar en bred ordkunskap hos 14 av 16 elever för ämnesordet värme. Eleverna som bedöms som godkänt kan förklara betydelsen, stava och böja ordet korrekt. Eleverna visar adekvata förklaringar till att värme är rörelse, exempelvis följande elevsvar: "Värme bildas av molekyler i rörelse" samt "Värme inom no är molekyler som rör på sig, kort sagt är värme är rörelse". Två elevsvar av de som bedöms godkänt har dock beskrivit att molekyler är värme i sina förklaringar: "Värme är molekylerna och atomer. När molekylerna rör sig då blir det värme så värme är rörelse hos molekylerna" samt " Värme är rörelse och små molekyler", utöver elevernas beskrivning att värme är molekyler, vilket inte är godkänt, visar eleverna en förståelse för att värme är rörelse i de övriga svaren som skrevs i testet, därmed bedöms eleverna som godkända. En av eleverna som inte bedöms som godkänd resonerar om värme med hjälp av ordet kallt som är ett vardagsbegrepp: "värme är rörelse, molekyler,atomer,soler, värma är molekyler desto snabbare det rör sig desto varmare blir det kalare dliir bet". I naturvetenskapliga sammanhang resonerar man om värme när det gäller temperaturutjämning (Andersson et al. 2003b). Den andra eleven som bedöms som icke godkänt anger nyckelord utan en förklaring med följande svar: "Solen molekyler atomer sommar".

Lindberg (2007) belyser att kunskap om ordets betydelser leder till associationer på semantisk grund och integrering av ordet i det mentala lexikonet, exempelvis genom att eleven kan koppla ordet till en bild. Samtliga elever som visar en bred ordkunskap för ordet värme beskriver fasövergången från flytandeform till gasform med hjälp av bilder som finns i eftertestet, se bilaga 3. I merparten av elevsvaren som bedöms som godkänt finns förklaringar som beskriver att molekyler rör sig helt fritt i förhållande till varandra när värme tillförs, exempelvis följande svar: "Vätskan värms upp och omvandlas sedan till gas. Vattnet i grytan värms upp, molekylerna rör sig snabbare vid 100 graders värme börjar vattnet ånga och det

flytande vattnet omvandlas till gas” samt ”I bild 2 är vattnet flytande men sen blir vattnet varmare och molekylerna rör på sig mer”. Ett mönster i elevsvaren som inte fick godkänt är att de i sina beskrivningar använder ordet kallt, exempelvis följande svar: ”På flytande har molekylerna slutat röra på sig och det är kallt vatten tror jag. och den andra bilden är varmt vatten för att varmt vatten gör så att molekylerna börjar röra på sig” samt ”gas brukar hända när man kokar varmt vatten. Bild 1 visar när molekylerna inte rör på sig alltså när det är kallt”.

Av samtliga elevsvar finns det en bred ordkunskap hos 14 av 16 elever för ämnesordet rörelse. Eleverna visar en förståelse för ordet rörelse inom naturvetenskapliga sammanhang, exempelvis följande elevsvar: ”Rörelse inom No är molekyler i rörelse som på så sätt bildar värme” samt ”Rörelse inom no betyder att te.x molekyler och atomer som rör på sig bildar värme”. Elevsvaret som bedöms icke godkänt svarade följande: ”molekyler/atomer”, ett elevsvar där ämnesordet inte finns med.

## **Skola B**

**Fråga 1.** Ord..... (cykel, eleverna fick ordet uppläst)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

**Fråga 1.** Ord ..... (ämne, eleverna fick ordet uppläst)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

**Fråga 5:** Bild 1 och bild 2 visar två olika kretsar. Vilken bild kopplar du till ett kretslopp, motivera varför du valde just denna bild?

Testerna visar en bred ordkunskap hos 23 av 24 elever för ordet cykel, där eleverna kan förklara betydelsen, stava och börja ordet cykel korrekt. Följande elevsvar bedöms som godkänt: ”En cykel är ett annat ord för kretslopp som går om och om igen” och ”Cykel är en upprepning av steg och ämne”. Ett generellt mönster i majoriteten av eleverna som bedöms godkänt förklaras cykel med hjälp nyckelorden steg, ämne, kretslopp eller cirkulation/upprepning. Eleven som inte fick godkänt svarade blankt i frågan om att förklara betydelsen? Eleven stavade även ämnesordet inkorrekt ”sykel” i testsvaren.

Eleverna visar även en bred kunskap när de kopplar ordet till en bild, av samtliga elevsvar kopplade eleverna ihop ämnesordet med korrekt bild i testet, se bilaga 3. Majoriteten av eleverna motiverade snarlik följande godkänt svar: ”Jag väljer den bilden för att den visar tydligt hur man ska tänka med steg och ämnena. Den visar också ett kretslopp cirkulerar”,

samt "Jag valde bild 2 för att den har olika steg". Ett mönster som framträder i merparten av elevsvaren är att punkterna i bilden kopplar till steg och ämnen.

Av samtliga elevsvar finns det en bred ordkunskap hos 22 av 24 elever för ordet ämne, eleverna svarade följande: "Ämne är materia som är uppbyggd av atomer" och "Olika ämnen i NO, tex. vatten". Majoriteten av eleverna som fick godkänt förklarar ordet ämne med hjälp av nyckelorden atomer, molekyler och materia. Eleverna som bedöms icke godkänt svarar blankt eller använder orden det eller typ vilket gör svaren tvetydigt, exempelvis följande elevsvar: "Ämne är vad det typ innehåller". Eleven anger ytterligare ett tvetydigt svar i sin motivering till bilden som anges i eftertestet, "Bild 1 för att jag ser tydligt att det står för kretslopp". Den andra eleven som inte fick godkänt svarade blankt i frågan att förklara betydelsen, eleven stavade även ämnesordet inkorrekt "emne" i testsvaren.

### 3.2.4 Resultat djup eftertestet

#### Skola A

**Fråga 3:** Vatten består av ...(Molekyler).....de rör sig mer när vattnet är varmt än när det är kallt. I kallt vatten rör sig .....(Molekylerna).....sakta. I varmt vatten rör sig.....(Molekylerna).....snabbare. När något blir.....(varmare).....rör sig.....(molekylerna) mer.

**Fråga 4:** En termometer mäter ...(temperatur eller hur mycket molekylerna rör sig).....

**Fråga 1 och 2:** Bilda exempelmeningar som visar att ordet har olika betydelser (värme och rörelse).

**Fråga 6:** I mitten finner du ordet värme fortsätt gärna och gör en tankekarta för ordet

Testerna visar en djup ordkunskap för ordet värme hos 14 av 16 elever. Eleverna visar att de förstår ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt en förståelse till att ordet har en relation till andra ord. Eleverna visar även en förståelse för ordets användning inom naturvetenskapen där de i sina elevsvar fyller rätt ämnesord utifrån sammanhanget som anges i frågan. Eleverna visar även, genom att bilda exempelmeningar, med hjälp av ordet värme en



förståelse för att ämnesordet är flertydigt, exempelvis följande svar: ”Jag blev varm när jag såg mamma” samt ”Jag blev varm av känslor”, där eleverna använder ordet för att beskriva en känsla samt kroppslig upplevelse. Eleverna visar även en kunskap om att ämnesordet värme ingår i ett större nätverk av ord som alla relaterar och kan kopplas till varandra. Elevsvaren som fick godkänt har med rörelse, energiform, molekyler, partiklar, termometer, temperatur samt atomer, samtliga ord relaterar och kan kopplas till ordet värme. Elevsvaren som bedöms som icke godkänt använder ordet kallt i sina svar, exempelvis för frågan om vad en termometer mäter? Två elevsvar svarar följande: ”Hur kallt eller varmt det är” samt ”En termometer kan visa vad värme är om man kokar varmt vatten kan man veta att det finns värme rör när det är varmt rör molekylerna sig men det är kallt står det stilla”.

Av samtliga elevsvar är det 12 av 16 elever som visar en djup kunskap för ordet rörelse. Eleverna visar i merparten av svaren att ordet rörelse kan användas i flera olika kontexter och som nämnt ovan fyller eleverna rätt ämnesord utifrån sammanhanget, exempelvis för frågan vad en termometer mäter? Följande elevsvar anger: ”Hur mycket molekylerna rör sig” samt ”Molekylernas rörelse”. Eleverna visar även en förståelse för ordets användning utanför naturvetenskapliga sammanhang, exempelvis följande elevsvar: ”Mina känslor var i rörelse” samt ”Du rör dig som en gås”. Elevsvar som bedöms icke godkänt har inte med ämnesordet i sina exempelmeningar där följande svar anges: ”På idrotten springde vi fyra varv runt idrottshallen” samt ”Jag ville springa efter sig jag såg mina nya fotbolls skor”.

## **Skola B**

### **Fråga 3: Fyll i ordet som ska stå på den tomma raden.**

Vatten är ett .....(ämne)..... som består av väte och syre. Väte och syre är två .....(grundämne)..... som tillhör det periodiska systemet. När väte och syre inte är ”bundna” kallas de .....(atomer)..... När de är ”bundna” kallas de .....(molekyler).....

Vattenverket och reningsverket är ett .....(kretslopp)..... som även kallas en .....(cykel).....

**Fråga 1 och 2:** Bilda exempelmeningar som visar att ordet har olika betydelser (cykel och ämne)

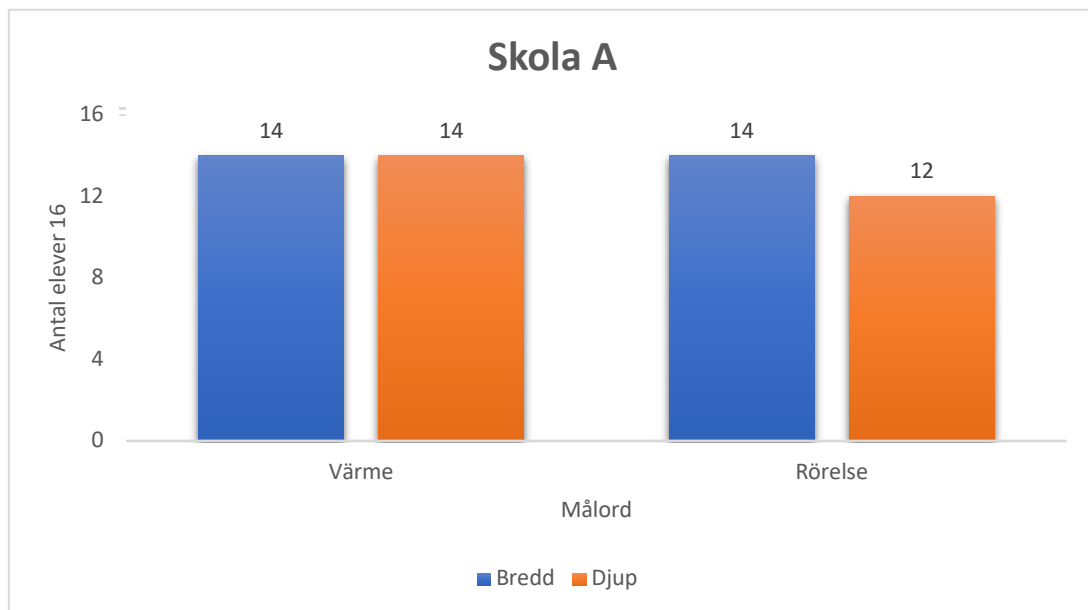
**Fråga 6:** I mitten finner du ordet *kretslopp* fortsätt gärna och gör en tankekarta för ordet

Testerna visar en djup ordkunskap hos 22 av 24 elever för ordet cykel. Eleverna som fick godkänt förstår ordets användning i flera olika kontexter genom att förstå kopplingar till vattenverket och reningsverkets kretslopp. Eleverna visar även en förståelse för att ordet cykel är flertydigt och kan användas i andra sammanhang utanför naturvetenskapen, detta genom att relatera ordet till ett trampfordon, exempelvis följande elevsvar fick godkänt: ”Jag har en fin röd cykel” samt ”Cykel är ett fordon”. Samtliga eleverna visar även en förståelse för att cykel är starkt kopplat till nyckelorden kretslopp, steg, ämnen eller cirkulation. De två elever som svarar blankt på frågan om ordets användning i andra sammanhang? Förstår inte ämnesordets användning och betydelse i olika kontexter. Eleverna som bedöms som icke godkända visar dock en förståelse för att cykel är kopplat till ämne.

Av samtliga elevsvar visar 19 av 24 elever en djup kunskap för ordet ämne. Eleverna som fick godkänt förstår ordets användning i flera olika kontexter genom att förstå kopplingar till vatten som är ett ämne bestående av väte och syre atomer. Majoriteten av eleverna svarade ”molekyl”, ”atom” och ”grundämne”, vilket är nyckelord som används för att beskriva ämnesordet ämne. Eleverna visar även en förståelse för att ordet är flertydigt och kan användas i andra sammanhang utanför naturvetenskapen, detta genom att relatera ordet till ett skolämne, exempelvis följande elevsvar fick godkänt: ”Mitt favorit ämne är idrott” samt ”Idag fick vi i skolan ha valfri ämne”. Två elever som bedöms icke godkända svarar blankt. Samtliga eleverna visar även en förståelse för att ämne är starkt kopplat till nyckelordet atom, molekyl och materia som förekommer i de flesta elevsvaren.

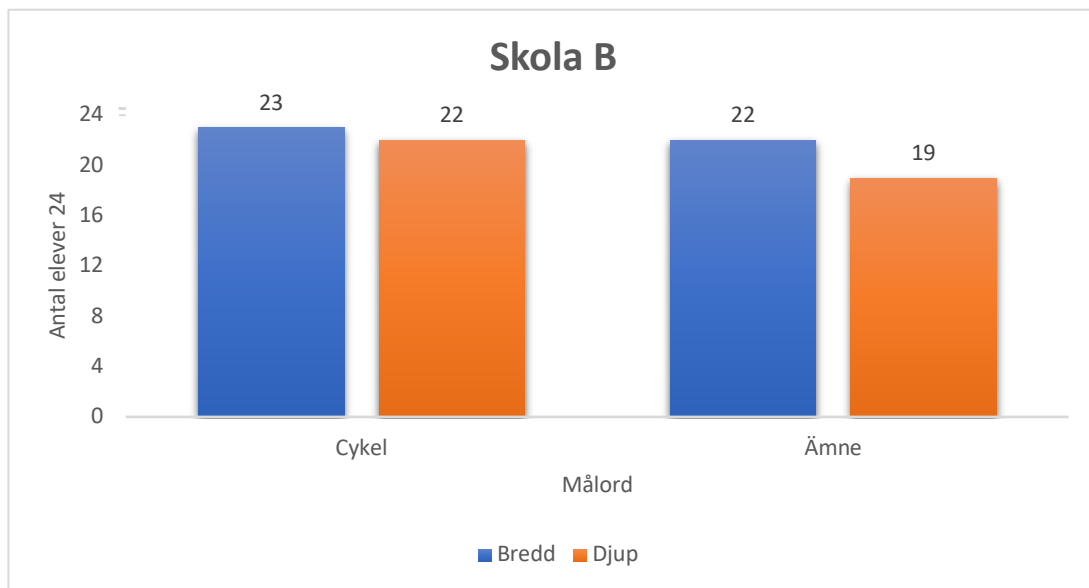
### **3.2.5 Sammanställning av bred och djup eftertestet**

Diagrammen nedan visar en sammanställning över resultatet av eftertestet och antal elever som visar en bred och djup ordkunskap för samtliga ämnesord, värme, rörelse, cykel samt ämne. Avslutningsvis följer en diskussion i relation till resultatet.



*Figur 3: Sammanställning av bredd och djup Skola A i eftertestet*

14 av 16 elever visar en bred ordkunskap för ordet värme som innefattar att känna till och kunna förklara betydelsen samt stava och böja korrekt. 14 av 16 elever visar en djup ordkunskap för ordet värme som innefattar att förstå ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt en förståelse för att ordet har en relation till andra ord. 12 av 16 elever visar en bred ordkunskap för ordet rörelse med lika antal elever som visar en djup ordkunskap. Eleverna som inte bedöms som godkända har dels svar som inte använder ämnesorden och dels använder vardagsord som kallt i sina svar om värme inom naturvetenskapen.

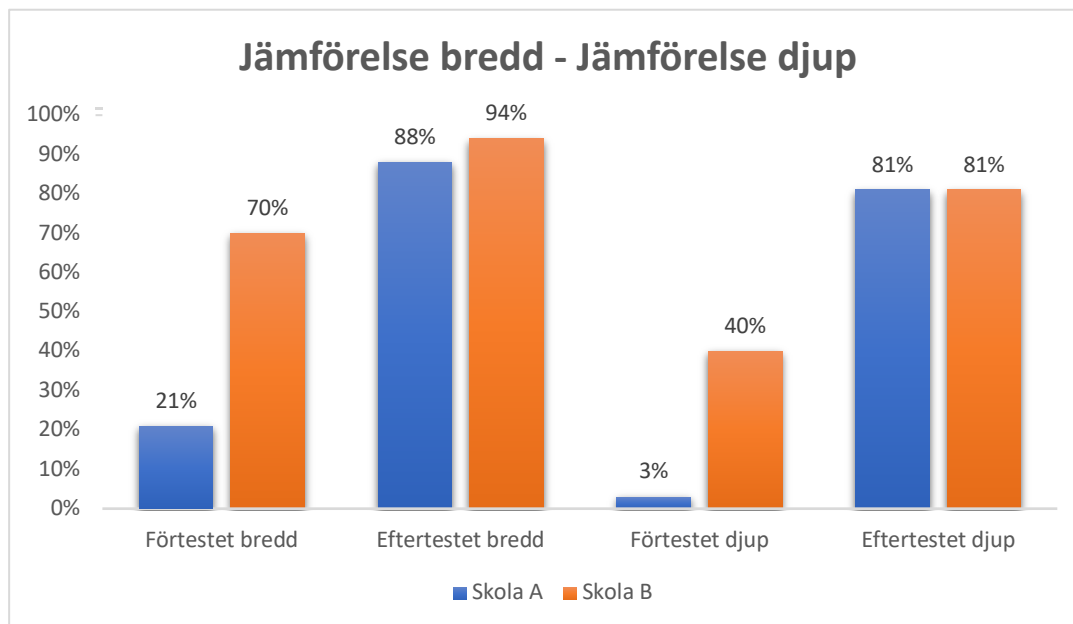


*Figur 4: Sammanställning av bredd och djup Skola B i eftertestet*

23 av 24 elever visar en bred ordkunskap för ordet cykel som innefattar att känna till och kunna förklara betydelsen samt stava och böja korrekt. 22 av 24 elever visar en djup ordkunskap för ordet cykel som innefattar att förstå ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt en förståelse för att ordet har en relation till andra ord. 22 av 24 elever visar en bred ordkunskap för ordet ämne. 19 av 24 elever visar en djup ordkunskap för ämnesordet. Eleverna som inte visar en bred och djup ordkunskap har i merparten av testet svarat blankt.

### 3.2.6 Jämförelse för- och eftertestet

Diagrammen nedan visar en sammanställning över resultatet av för- och eftertester i bredd och djup för respektive skolor. Avslutningsvis följer en diskussion i relation till resultatet.



Figur 5: Jämförelse för- och eftertestet

Vi ser en ökning i elevernas breda och djupa ordkunskaper i respektive skolor, främst en ökning hos eleverna i Skola A. I jämförelse med förtestet är merparten av elevsvaren fylligare, det vill säga skrivna med fullständiga meningar och kontextbundna till frågan. Två elevsvar anges som exempel då de på ett adekvat sätt ger utförliga förklaringar i sina elevsvar ”Flytande molekyler rör sig lite och desto mer vattnet blir varmare så blir det gas och då rör sig molekylerna snabbare” samt ”Cykel är ett annat ord för kretslopp. En skedja där olika steg och ämnen cirkulerar”. I jämförelse med elevsvar från förtestet som anger ofullständiga förklaringar för frågor som behöver mer utvecklande svar ”nå man använder” samt ”ett spår från djur”. Eleverna i jämförelse med förtestet har mer utvecklade svar och använder flera ämnesspecifika- och flertydiga ämnesord på ett rättssäkert sätt, i rätt kontext och sammanhang. Eleverna visar även i eftertestet en kunskap i att ämnesorden ingår i ett större nätverk av ord som alla relaterar till varandra och ger varandra en specifik betydelse, exempelvis genom att förstå kopplingarna mellan värme och rörelse samt cykel och ämne.

### 3.3 Diskussion och Slutsats

I detta avsnitt sammanställs undersökningens resultat av analys i syfte för att besvara studiens frågeställningar, först följer en diskussion av resultatet därefter följer en slutsats som sedan diskuteras i relation till tidigare forskning. Avslutningsvis framförs vad undersökningen har tillfört och hur den skulle kunna följas upp genom framtida forskning.

### 3.3.1 Diskussion

Naturvetenskapens specialiserade språk menar Wellington och Osborne (2001) är ett stort hinder för att eleverna ska lära sig naturvetenskap. Undervisningen belyser Wellington och Osborne (2001) handlar till stor del att lära sig naturvetenskapens språk som innehåller många ämnesspecifika ord. Dessa ord är vanligtvis okända för eleverna och förutom ämnesorden är det oftast även de orden som ska användas för att förklara ämnesorden okända för eleverna. Steele och Mills (2011) femstegsmodell erbjuder explicita ordinlärningsstrategier som till stor del möjliggör för undervisningen att tillägna sig och lära ut naturvetenskapens språk, detta genom att exempelvis välja ut målord och aktivt arbeta kring dessa. En möjlig orsak till att resultatet visar en ökning i elevernas breda och djupa ämnesordsförråd i jämförelse med resultatet av förtestet är att undervisningen med implicita ordinlärningsstrategier inte hade specifika målord.

Resultatet av analysen visar även att eleverna kan ge förklaringar till de ämnesorden som tagits upp i undervisningen i eftertestet i jämförelse med förtestet. Eleverna visar även i eftertestet till skillnad från förtestet en förståelse för att ämnesorden ingår i ett större nätverk som Wellington och Osborne (2001) menar relaterar till varandra och ger varandra en specifik betydelse. I elevsvaren finns det kopplingar till andra ämnesord som relaterar till målorden, exempelvis så finns en koppling mellan värme, rörelse, molekyler, termometer samt atomer i samtliga elevsvar. I förtestet saknas det dock i merparten av elevsvaren kopplingar mellan energi och omvandling samt lagring. En möjlig förklaring till det är att undervisningen inför eftertestet har haft ordassociationsövningar, i detta fall har vi ritat en tankekarta tillsammans med eleverna i enlighet med femstegsmodellen. Eleverna har genom tankekartan fått se ett nätverk av ord som alla relaterar till målorden, en ordassociationsövning som inte fanns med i undervisningen inför förtestet.

Wellington och Osborne (2001) tar även upp att det krävs förkunskaper om en mängd andra ämnesord för att förstå ämnesspecifika ord som exempelvis ordet elektron, vilket är i linje med denna undersökning. Elever som inte förstår vad molekyler är kommer troligtvis inte förstå vad värme är. I första steget i femstegsmodellen får eleverna genom läraren elevvänliga definitioner till de ord som ska läras in. I en av följande elevvänliga definitioner som gavs till eleverna för ordet värme: "Värme är egentligen ett uttryck för hur snabbt atomer och molekyler rör sig i ett ämne. Ju snabbare rörelser, desto högre temperatur" finns det en mängd

ämnesspecifika ord som atomer och molekyler samt flertydiga ämnesord som rörelse och ämne. Det krävs som Wellington och Osborne (2001) tar upp en mängd förkunskaper för att förstå ämnesspecifika ord, ett steg som inte finns med i femstegsmodellen, det vill säga en kartläggning av elevernas för- och ämneskunskaper. I interventionen började vi med att fråga eleverna vad de relaterar ämnesorden med och vilka möjliga definitioner eleverna hade. Vi lyfte fram elevernas utsagor i helkass och närmade oss, tillsammans med eleverna, ämnesordets betydelse i sammanhanget undervisningen behandlade. En metod som möjliggjorde för oss att kartlägga elevernas tidigare erfarenheter.

Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) menar att det är tidskrävande att tillägna sig ett stort ordförråd och att det är något som man måste arbeta intensivt med i skolans alla ämnen. Enström (2016) samt Lindberg (2007) belyser att utvecklingen av ett skolrelevant språk inte kan ske utan pedagogisk förmedling och utan tillgång till explicita modeller för förväntat språkbruk. Femstegsmodellen som utgörs av explicita ordinlärningsstrategier möjliggör utvecklingen av ett skolrelevant språk, dock var det i interventionen enbart möjligt under tre veckor att arbeta med två ämnesord som målord, knappt det.

Ett ord prioriterades i båda skolorna, värme och cykel, vilket är synligt i resultatet då en aning färre elever uppnår djup i ordkunskapen för de andra målorden rörelse och ämne. Orden relaterar till varandra vilket underlättade att arbeta med två målord i undervisningen. Det fanns ett begränsat antal ämnesord som togs upp i den explicita undervisning, detta i jämförelse med den implicita undervisningen som tog upp flera ämnesord och ämnesspecifika ord. Ämnesområdena och de ämnesorden som eleverna får visa sina kunskaper om är även olika i de fyra testerna. En möjlig förklaring till att resultaten skiljer sig mellan för- och eftertesterna är att de olika ämnesorden har olika svårighetsgrad. De explicita strategierna erbjuder dock, oavsett svårighetsgrad, en likvärdig möjlighet att arbeta kring ämnesord och är strategier som har i syfte att öka elevernas ordförråd, strategier som inte utgörs av ämnesområden och tillhörande ämnesord.

Vidare menar Wellington och Osborne (2001) i liket med Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) att flertydiga ord i naturvetenskapliga sammanhang redan är laddade med en vardagsmening. Elever som sedan möter dessa ord kan genom tidigare associationer vilseledas och missuppfatta betydelsen i sammanhanget, i likhet med de mönster som visas i resultatet av förtestet där eleverna tenderar ta upp sina vardagsmeningar i sina svar,

exempelvis i frågan om vilka energiformer som finns? En elev anger följande svar: ”genom att spela fortine”. Ord kan även ha skilda betydelser i olika ämnen menar Wellington och Osborne (2001) vilket visar sig i resultatet av förtestet, för ämnesordet föda, som har flera betydelser inom naturvetenskapens ämnen. Ett flertal elever kopplade ämnesordet föda till föda barn exempelvis följande elevsvar: ”Föda gör djur och människor” och inte till näring som var betydelsen utifrån sammanhanget undervisningen tog upp. I resultatet av analysen av eftertestet jämfört med förtestet visar eleverna en förståelse för att ämnesorden i undervisningen är flertydiga genom att förstå ordets användning i olika sammanhang, exempelvis följande elevsvar: ”Värme är en rörelse hos molekylerna”. Ett elevsvar som beskriver värme utifrån ett naturvetenskapligt sammanhang där eleven även genom följande svar: ”Jag blir lycklig och varm när jag träffar min mamma” visar ordets betydelse i ett annat sammanhang utanför ett naturvetenskapligt. Det finns dock även utifrån analysen av resultatet elever som tar in vardagsmening i sina svar i eftertestet. Ett exempel är ordet kallt som ett antal elever använder i sina elevsvar när de möter ordet värme i naturvetenskapliga sammanhang, detta styrker att det specialiserade språket inom naturvetenskapen kolliderar med vardagsuppfattningar.

Det har dock skett en klar ökning i både bredd och djup i elevernas ämnesordförråd från förtill eftertestet. En möjlig förklaring till att djup, som motsvarar att förstå ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt förståelse till att ordet har en relation till andra ord har ökat är att femstegsmodellen möjliggör för läraren att tillsammans med eleverna reda ut flertydiga ämnesord, detta genom att diskutera ordets användning med eleverna och skriva ner andra sammanhang där orden används. I jämförelse med undervisningen i bakgrund till förttestet som inte tog upp de flertydiga ämnesorden i andra sammanhang utanför det naturvetenskapliga.

### **3.3.2 Slutsats**

Inledningsvis understryks att föreliggande arbete inte visar en generell slutsats om bredd och djup i elevernas ämnesordförråd ökar med explicit ämnesordsundervisning. Interventionsstudien förhåller sig således till den miljö som undersökts och kan inte säga någonting utanför undersökningens ramar. Syftet med denna interventionsstudie är att undersöka om elevernas ämnesordförråd i bredd och djup ökar med hjälp av explicit



undervisning där resultatet av materialet från för- och eftertestet syftar till att besvara undersökningens första frågeställning som formuleras enligt följande:

Ökar eleverna ämnesordkunskaper mer med hjälp av explicit undervisning?

Resultatet av materialet från för- och eftertestet visar att elevernas breda och djupa ämnesordkunskap har ökat med hjälp av explicita ordinlärningsstrategier jämfört med implicita ordinlärningsstrategier. Det som framkommer i resultatet av analysen är att elevernas breda ordkunskaper som motsvarar att känna till och förklara betydelsen av ett ord, böjning samt stavning ökat i jämförelse med den implicita undervisningen. Resultatet av analysen visar även att elevernas djupa ordkunskaper som motsvarar att förstå ordets användning i flera olika kontexter, utan kontext samt förståelse till att ordet har en relation till andra ord har ökat med hjälp av explicita ordinlärningsstrategier i jämförelse med implicita.

Resultatet av materialet från observationerna användes i syfte att få fram förklaringar till den ökade ämnesordkunskaperna som resultatet av för- och eftertestet visar.

Interventionsundersökningens andra frågeställning formuleras enligt följande:

Vilka förklaringar kan det finnas till de ökade ämnesordkunskaperna?

Resultatet av materialet pekar på att de explicita strategierna som användes i interventionen har gynnat eleverna och ökat elevernas ämnesordkunskaper. Explicita metoder bygger på att aktivt öka elevens språkmedvetenhet samt ordförråd. Metoderna gav en möjlighet att i interventionen och i undervisningen lära ut naturvetenskapens språk. Wellington och Osborne (2001) menar att naturvetenskapsundervisning till stor del ska handla om språket då det innehåller många ämnesspecifika och ämnesrelaterade ord som är okända för eleverna. Språket kan vara ett hinder för att eleverna ska lära sig.

De flertydiga ord som förekommer inom naturvetenskapliga sammanhang kan kollidera med elevernas tidigare associationer och vardagsuppfattningar, exempelvis ordet värme. I interventionen genom explicita metoder fanns det en möjlighet att reda ut flertydiga ord och visa eleverna ordets betydelse utifrån olika sammanhang. Ett arbetssätt som gynnat eleverna utifrån testresultatet. Resultatet av materialet visar även att den implicita undervisningen som ägde rum innan interventionen inte gynnat elevernas ämnesordkunskaper. Implicita metoder

som bygger på samtal i klassrummet samt visning av filmklipp. I undervisningen presenterades en större mängd ämnesord för eleverna i jämförelse med undervisningen i interventionen. Det fanns inga specifika ämnesord som det lades en större fokus på och utifrån testresultatet har få elever ämnesordkunskaperna för de ord som undervisningen behandlat. De snabba implicita undervisningssammanhang där exponering av nya ord begränsas tycks inte ha gynnat eleverna utifrån testresultatet.

### **3.3.3 Resultatet i relation till tidigare forskning**

Forskningsläget som tidigare nämnt i avsnitt 1.3 är bristfälligt då det saknas kopplingar mellan pedagogisk tanke och ett genomtänkt upplägg inom undervisning med olika mätningar som kan testa effektiviteten i metoderna. Det finns ett stort behov att bedriva ordförrådsforskning i autentiska skolsammanhang, med riktiga lärare under verkliga förhållanden (National Reading Panel 2000; Steele & Mills 2011).

Resultat visar bland annat att elever har svårt för flertydiga ord, specifikt för flertydiga ämnesord i likhet med Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) undersökning som visar att flertydiga ord kan vara problematiska att förstå, specifikt fackord i fysik jämfört med vardagliga ord. Holmegaard och Johansson Kokkinakis (2006) undersökning pekar även på att den produktiva delen och djupet hos eleverna skiljde sig i de elevgrupperna som undersökningen utgick från, sva-elever och sv-elever, där sva-eleverna presterade sämre. Det finns ingenting i denna undersökning som indikerar på snarlika resultat då undersökningen inte utgår från specifika elevgrupper.

Resultatet i denna undersökning visar i likhet med Andersson et al. (2001) forskning som pekar på att elever har svårt att lära sig naturvetenskapliga begrepp, främst för att elevernas vardagliga uppfattningar av flertydiga ord som förekommer i naturvetenskapliga sammanhang kolliderar med varandra. I likhet med denna undersökning där resultatet visar att eleverna tar in vardagliga uppfattningar av flertydiga ord, exempelvis att eleverna beskriver energi som händelser och objekt snarare än energins flöde i likhet med resultat från Andersson et al. (2003a) undersökning.

De granskade studierna i National Reading Panel (2000) tyder på att ordinlärningsmetoderna måste vara anpassade till elevernas ålder och förmåga för att ett lärande ska äga rum, i likhet

med denna undersökning där åldersadekvata förklaringar till ämnesorden som gavs till eleverna anpassades till deras förmåga. Upprepning och exponering av samma ord, möte med samma ord i olika sammanhang samt att direkt lära ut eleverna definitioner av ord visade sig från studierna i National Reading Panel (2000) vara framgångsrika ordinlärningsmetoder. Metoder som förbättrade utvecklingen av ordförråd i likhet med de snarlika metoderna som användes i denna undersökning som resulterade i en ökning i elevernas ämnesordkunskaper.

### **3.3.4 Didaktiska implikationer**

Föreliggande arbete har öppnat upp att inom de naturvetenskapliga ämnena finns många flertydiga ämnesord som kan kollidera med vardagsuppfattning och elevers tidigare associationer. Det lyft även fram att explicita ordinlärningsstrategier ökar elevernas breda och djupa ämnesordförråd och möjliggör för eleverna att förstå det specialiserade språket inom naturvetenskapen. Studien lyfter även fram att undervisningen till stor del inom de naturvetenskapliga ämnena handlar om att lära sig naturvetenskapens språk.

### **3.3.5 Vidare forskning**

Denna studie har med hjälp av en intervention undersökt om elevernas breda och djupa ämnesordkunskaper ökar med explicita ordinlärningsstrategier jämfört med implicita, dock behövs det både grundligare om mer omfattande studier på området, främst i ett forskningsläge som saknar ordförrådsforskning med kopplingar mellan pedagogisk tanke med olika mätningar som kan testa effektiviteten i metoderna.

## 4 Referenslista

Andersson, Björn (2001). *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap: forskningsresultat som ger nya idéer*. Stockholm: Statens skolverk

Andersson, B., Bach, f., Frändberg, B., Jansson, I., Kärrqvist, C., Nyberg, E., Wallin, A. & Zetterqvist A. (2003a). *Energiflödet genom naturen och samhälle*. [https://idpp.gu.se/digitalAssets/1456/1456269\\_sam1.pdf](https://idpp.gu.se/digitalAssets/1456/1456269_sam1.pdf) [2020-05-11]

Andersson, B., Bach, f., Frändberg, B., Jansson, I., Kärrqvist, C., Nyberg, E., Wallin, A. & Zetterqvist A. (2003b). *Temperatur och värme*. [https://idpp.gu.se/digitalAssets/1456/1456257\\_fy6.pdf](https://idpp.gu.se/digitalAssets/1456/1456257_fy6.pdf) [2020-05-11]

Andersson, B., Bach, f., Frändberg, B., Jansson, I., Kärrqvist, C., Nyberg, E., Wallin, A. & Zetterqvist A. (2003c). *Ämne*. [https://idpp.gu.se/digitalAssets/1456/1456252\\_ke5.pdf](https://idpp.gu.se/digitalAssets/1456/1456252_ke5.pdf) [2020-05-11]

Beck, I. L., McKeown, M. G., & Kucan, L. (2002). *Bringing words to life: Robust vocabulary instruction*. New York: The Guilford Press.

Bengtsson, M. & Lundström, U. (2011). *Medicin 1 + 2*. Malmö: Gleerups.

Corson, D. (1995). *Using English words*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Ehinger, M. (u.å.). *Fast flytande gas* [figur].

<https://ehinger.nu/undervisning/images/stories/kemi-1/gasernas-kemi/fast-flytande-gas.png> [2020-05-01]

Eliasson, A. (2013). *Kvantitativ metod från början*. Lund: Studentlitteratur.

Enström, I. (2016). *Ordens värld: svenska ord-struktur och inläring*. (2 uppl.). Uppsala: Hallgren & Fallgren.

Hjernquist, A. & Rudstedt, K. (2014). *Koll på NO 4 biologi, fysik, kemi*. 1. uppl. Stockholm: Sanoma utbildning.

Holmegaard, M. & Johansson Kokkinakis, S. (2006). "Måste man vara ström- förande för att vara en god ledare? Är mångtydiga ord svåra för de elever som är flerspråkiga?". I: Humanistdagboken. Tillgänglig på Internet:

[https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/8519/1/domochvi\\_127.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/8519/1/domochvi_127.pdf)

Laufer, B. (1997). The Lexical Plight in Second Language Reading. I: Coady, J. & Huckin, T. (Red.). *Second Language Vocabulary Acquisition* (pp. 20-34). Cambridge: Cambridge University Press.

Lidberg, I. (2007). Forskning om läromedelsspråk och ordförrådsutveckling. I: Lindberg, I. & Johansson Kokkinakis, S. (red.). *OrdiL: en korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Göteborg: Institutet för svenska som andraspråk, Göteborgs universitet. Tillgänglig på Internet:

<http://gupea.ub.gu.se/dspace/handle/2077/20503>

Lindberg, I. & Johansson Kokkinakis, S. (Red.) (2007). *OrdiL – en korpusbaserad kartläggning av ordförrådet i läromedel för grundskolans senare år*. Rosa 8. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutet för svenska som andraspråk. Tillgänglig på Internet: <http://hdl.handle.net/2077/20503>.

McGregor, K. K., Oleson, J., Bahnsen, A., & Duff, D. (2013). Children with developmental language impairment have vocabulary deficits characterized by limited breadth and depth. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(3), 307-319.

Myntbloggen (u.å.). *1 krona* [fotografi]. <http://myntbloggen.se/2012/09/11/1-krona-2-ore-jarn/> [2020-05-01]

National Reading Panel. (2000). *Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*.

Nordlab. (2013). *Institutionen för didaktik och pedagogiska profession*. Göteborg: Göteborgs Universitet. <https://idpp.gu.se/intresseomraden/naturvetenskap-och-teknik/resurser-for-larare/nordlab.se>

Pearson, D. P., Hiebert, E. H., & Kamil, M. L. (2007). Vocabulary assessment: What we know and what we need to learn. *Reading Research Quarterly* Vol. 42, No. 2 (pp. 282–296). doi:10.1598/RRQ.42.2.4

Persson, H. (2004). *Boken om fysik och kemi*. 1. uppl. Stockholm: Almqvist & Wiksell.

Truedson Demitz, J. (2010). *Porträtt av Drottning Margaretas gravsten i Roskilde Domkyrka* [fotografi]. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Margaret\\_of\\_Denmark,\\_Norway\\_%26\\_Sweden\\_\(1389\)\\_effigy\\_2010\\_\(2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Margaret_of_Denmark,_Norway_%26_Sweden_(1389)_effigy_2010_(2).jpg) [2020-05-01]

Skolverket. (2016). *Ordförråd och begrepp inom alla ämnen*. [https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/5-las-skriv/Gymnasieskola/028\\_lasstratfor-amnestext/del\\_07/Material/Flik/Del\\_07\\_MomentA/Artiklar/M28\\_gym\\_07A\\_03\\_inriktningkemi.docx](https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/5-las-skriv/Gymnasieskola/028_lasstratfor-amnestext/del_07/Material/Flik/Del_07_MomentA/Artiklar/M28_gym_07A_03_inriktningkemi.docx) [2020-05-26]

Skolverket. (2012). *Didaktik – vad, hur och varför*. Stockholm: Skolverket. Tillgänglig på internet: <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik>

Skolverket. (2019). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Steele, S. C., & Mills, M. T. (2011). Vocabulary intervention for school-age children with language impairment: A review of evidence and good practice. *Child Language Teaching and Therapy*, 27(3), 354-370.

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

Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.

## 5 Bilagor

### 5.1 Bilaga 1



Stockholm, 2020

#### **Information om utvecklingsprojekt utifrån vetenskaplig inramning**

Jag är student på ett av lärarprogrammen vid Södertörns högskola. Denna termin på utbildningen skriver jag examensarbete som omfattar en mindre undersökning som är relevant för skolans praktik och mitt kommande yrke som lärare. Studien kommer att handla om ämnesdidaktik i syfte till att förbättra undervisningen.

För att samla in material till studien skulle jag i [REDACTED] mellan den 2/3-22/5 föra anteckningar och ljudupptagningar, observera samt eventuellt intervjua elever.

Genomförandet av uppsatsen är reglerat av etiska riktlinjer som rör tystnadsplikt och anonymisering. Detta betyder att barnets, familjens, personalens och verksamhetens identitet inte får avslöjas. Det insamlade materialet avidentifieras och inga register med personuppgifter kommer att upprättas. Materialet kommer inte att användas i något annat sammanhang utan bara i det egna analysarbetet. Enligt Lärarutbildningens rutiner förstörs materialet efter avslutad utbildning. Den färdiga uppsatsen kommer sedan att publiceras digitalt genom publikationsdatabasen DiVA.

Med detta brev vill jag be om ert medgivande för ert barns deltagande i studien. All medverkan i studien är frivilligt och kan avbrytas när som helst, även efter att materialinsamlingen har påbörjats. Om ni samtycker till studien fyller ni i bifogat formulär. I sådant fall kommer även barnen att bli åldersadekvat informerade om studien och de ges då också möjlighet att besluta om sitt eget deltagande.

Kontakta gärna mig eller min handledare för ytterligare information!

Vänliga hälsningar,  
Lara Jaksic Bozovic

[REDACTED]

**Programsamordnare:**

[REDACTED]

Södertörns Högskola

[REDACTED]



**Formulär för samtycke till deltagande i studie.**

Jag/vi **samtycker** till att mitt/vårt barn deltar i studien.

Barnets namn: .....

Vårdnadshavares namnunderskrift/er.....

Formuläret återlämnas till Lara Jaksic Bozovic, Om du/ni inte samtycker till att medverka i studien så bortse från detta brev.



## 5.2 Bilaga 2

Naturvetenskap, 2020 Skola A förtestet

Namn .....

Åk.....

**Skriv in ordet som ska stå på den tomma raden.**

1).....Energi..... är oförstörbar och kan omvandlas mellan olika former

2)..... är energins restprodukt

3) Jag har fått i mig energi genom att .....

4) Energi finns i dessa olika former

.....  
.....  
.....

5) Växter får energi genom att .....

Ge tre exempel på energikällor?

1.....  
2.....  
3.....

**Skriv ner ordet och ge en förklaring till vad ordet betyder.**

3) Ord 1: .....**(Energi)**.....

Hur skulle du förklara ordet?

.....  
.....

Bilda tre exempelmeningar som visar olika betydelser av ordet **(Energi)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ord 4: .....(**energikälla**).....  
Hur skulle du förklara ordet?

.....

.....

.....

.....

Bilda tre exempelmeningar som visar olika betydelser av ordet (**Källa**)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Skola B – Förtestet**

Namn: .....

**Fråga 1: Skriv in ordet som ska stå på den tomma raden. Ge en förklaring vad ordet betyder. Skriv två exempelmeningar där ordet har olika betydelser.**

Ord .....(spår).....  
Ge en förklaring till vad ordet betyder inom naturvetenskap

.....  
.....

Ge någon exempelmening som visar olika betydelse av ordet

.....  
.....  
.....  
.....

**Fråga 2: Skriv in ordet som ska stå på den tomma raden. Ge en förklaring vad ordet betyder. Skriv två exempelmeningar där ordet har olika betydelser.**

Ord .....(föda).....  
Ge en förklaring till vad ordet betyder inom naturvetenskap

.....  
.....

Ge någon exempelmening som visar olika betydelse av ordet

.....  
.....  
.....  
.....

**Fråga 3: Skriv in ordet som ska stå på den tomma raden.**

Människor, djur och växter behöver .....(föda)..... för att överleva.

Brunbjörnen ger ifrån sig .....(spår)..... i snön efter sina tassar.

En kvinna är ju dock skapad att .....(föda).... barn.

Hon suckar och byter ...(spår).....

**Fråga 4: Ge tre exempel på vilka spår du kan hitta av en brunbjörn?**

1.....

2.....

3.....

### 5.3 Bilaga 3

#### Skola A

Namn.....

Åk.....

1) Ord ..... (Värme)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

.....

.....

.....

.....

Bilda tre exempelmeningar som visar olika betydelser av ordet

.....

.....

.....

.....

.....

2) Ord ..... (Rörelse)

Ge en förklaring till vad ordet betyder

.....

.....

.....

.....

Bilda exempelmeningar som visar olika betydelser av ordet

.....

.....

.....

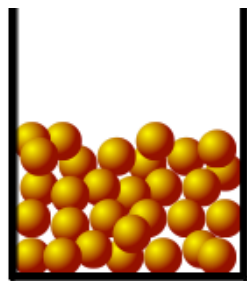
.....

.....

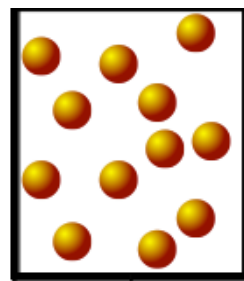
.....

3) Vatten består av ...**(Molekyler)**.....de rör sig mer när vattnet är varmt än när det är kallt. I kallt vatten rör sig .....**(Molekylerna)**.....sakta. I varmt vatten rör sig.....**(Molekylerna)**.....snabbare. När något blir.....**varmare**.....rör sig.....**molekylerna** mer.

4) En termometer mäter ...**(temperatur eller hur mycket molekylerna rör sig)**.....



1 Flytande



Gas 2

5) Från bild 1 till bild 2 har det skett en förändring, förklara vad som har hänt och försök att ge ett exempel på när det kan hända?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) I mitten finner du ordet värme fortsätt gärna och gör en tankekarta för ordet

Värme



**Skola B**

Namn.....

**Fråga 1:** Skriv in ordet som ska stå på den tomma raden. Ge en förklaring vad ordet betyder. Skriv två exempelmeningar där ordet har olika betydelser.

1) Ord .....(cykel).....

Ge en förklaring till vad ordet betyder inom naturvetenskap

.....  
.....  
.....  
.....

Bilda exempelmeningar som visar olika betydelser av ordet

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2) Ord .....(ämne).....

Ge en förklaring till vad ordet betyder inom naturvetenskap

.....

.....

.....

.....

Bilda exempelmeningar som visar olika betydelser av ordet

.....

.....

.....

.....

.....

**Fråga 3: fyll i ordet som ska stå på den tomma raden.**

Vatten är ett .....(ämne)..... som består av väte och syre. Väte och syre är två  
.....(grundämne)..... som tillhör det periodiska systemet. När väte och syre inte är  
”bundna” kallas de .....(atomer)..... När de är ”bundna” kallas de .....(molekyler).....

Vattenverket och reningsverket är ett .....(kretslopp)..... som även kallas en .....(cykel).....

Fråga 4: Vad är skillnaden mellan ett naturvetenskapligt kretslopp och ett icke naturvetenskapligt kretslopp? Ge ett exempel från vardera kretslopp.

.....

.....

.....

.....

Fråga 5: Bild 1 och bild 2 visar två olika kretsar. Vilken bild kopplar du till ett kretslopp, motivera varför du valde just denna bild?

Borttagen för digital publicering

Borttagen för digital publicering

Bild 1

Bild 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fråga 6: I mitten finner du ordet *kretslopp* fortsätt gärna och gör en tankekarta för ordet

Kretslopp

## 5.4 Bilaga 4

### Värme är rörelse

Kommer du ihåg att allt är uppbyggt av små partiklar som kallas atomer och molekyler? Då kommer du säkert också ihåg att de är så små att vi inte kan se dem med våra ögon. Men om vi tänker oss att vi ändå kunde titta på partiklarna i ett ämne, då skulle vi upptäcka att de inte ligger stilla. De rör sig hela tiden.

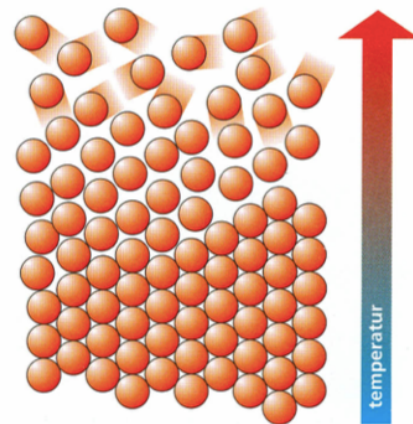
Om vi tittar på partiklarna i till exempel vatten och samtidigt värmer vattnet, skulle vi se hur de började röra sig snabbare och snabbare. Ju mer man värmer ett ämne desto snabbare rör sig partiklarna.

I en gas som luft och i en vätska som vatten, rör sig partiklarna hela tiden. I fasta ämnen som is och järn, kan partiklarna inte röra sig fritt. De ligger nästan helt stilla. De *vibrerar* bara lite. Oavsett om partiklarna bara vibrerar eller rör sig på annat sätt, är det de här rörelserna som är *värme*.

### Värmeutvidgning

Locket på syltburken sitter hårt och du kan inte få upp det. Vad ska du göra? Det finns ett bra knep. Om du spolar varmt vatten på metallocket, går det oftast lätt att få upp. Varför är det så?

När något blir varmare börjar partiklarna att röra sig mer och mer. Partiklar som ligger intill varandra börjar knuffas så mycket att de inte kan ligga kvar lika tätt som tidigare. De behöver lite mer plats. Då blir locket lite större och burken går att öppna. Glasburken blir också lite större men inte lika mycket.



*Ju varmare ett ämne är, desto kraftigare är atomernas rörelser.*

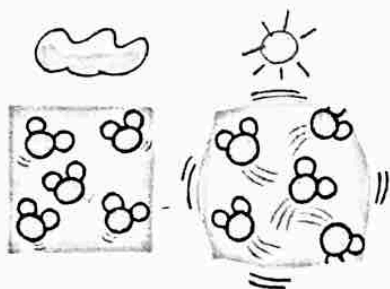


En del tycker vattnet är varmt och skönt att bada i. Andra tycker det är iskallt, står och huttrar och vägrar att hoppa i.

Vi kan mäta hur varmt det är i vattnet med en termometer. Men om temperaturen är 17 grader, vad betyder det egentligen? Vad är det vi mäter?

Vattnet består av pyttesmå molekyler. Om vi kunde se dem, skulle vi se att de rör sig mer när vattnet är varmt än när det är kallt. Det är solen som ger molekylerna energi, så att de kan röra sig mer och då blir vattnet varmare.

En termometer mäter alltså hur mycket molekylerna rör sig.



I kallt vatten rör sig molekylerna sakta.

I varmt vatten rör de sig snabbare och då tar de större plats.

### Allt tar större plats i värme

När molekylerna rör sig snabbare tar de större plats. Den röda vätskan inne i termometern är ett bra exempel på det. Man ser hur vätskan behöver mer plats i röret när den blir varmare. Vätskan stiger och vi kan läsa av hur mycket temperaturen stiger.

När det blir kallare, saktar atomerna farten och vätskan tar mindre plats igen. Vätskan, och temperaturen, sjunker.



## 5.5 Bilaga 5

### **Vattnet vi använder**

Från kranen kan du ta få dricksvatten. Det är sötvatten, precis som vattnet du duschar, diskar och spolar toaletten med. Allt vatten vi använder tar vi från naturen. Vi använder det ett tag, och lämnar sedan tillbaka det igen.

### **Vattentäkt**

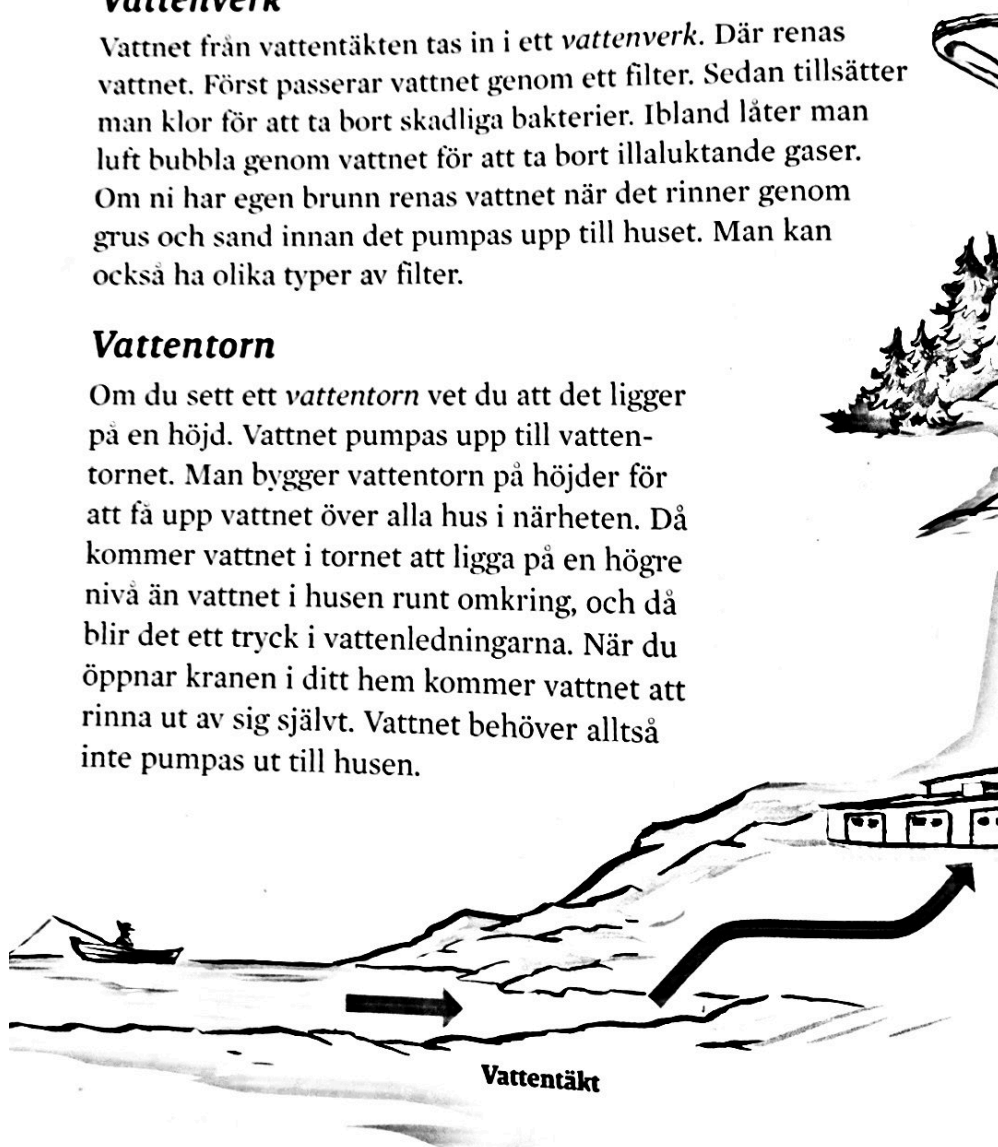
Allt vatten vi använder kommer från en *vattentäkt*. Det kan vara en sjö, en våtmark eller grundvatten i marken. Om du bor på landsbygden har ni troligen en borrhälsbrunn. Då får ni vatten från grundvattnet i marken.

### **Vattenverk**

Vattnet från vattentäkten tas in i ett *vattenverk*. Där renas vattnet. Först passerar vattnet genom ett filter. Sedan tillsätter man klor för att ta bort skadliga bakterier. Ibland låter man luft bubbla genom vattnet för att ta bort illaluktande gaser. Om ni har egen brunn renas vattnet när det rinner genom grus och sand innan det pumpas upp till huset. Man kan också ha olika typer av filter.

### **Vattentorn**

Om du sett ett *vattentorn* vet du att det ligger på en höjd. Vattnet pumpas upp till vattentornet. Man bygger vattentorn på höjder för att få upp vattnet över alla hus i närheten. Då kommer vattnet i tornet att ligga på en högre nivå än vattnet i husen runt omkring, och då blir det ett tryck i vattenledningarna. När du öppnar kranen i ditt hem kommer vattnet att rinna ut av sig självt. Vattnet behöver alltså inte pumpas ut till husen.



## 5.6 Bilaga 6

Observationsschema	Anteckningar
Tar läraren upp ämnesord som är relevanta till innehållet?	
Om ja, när i undervisningen tas det upp i början, under eller i slutet?	
Vilka och hur många ämnesord tas upp?	
Ger läraren förklaringar till ämnesorden som förekommer i innehållet?	
Om ja, på vilket sätt förklaras ämnesorden?	
Hur många ämnesord arbetar läraren kring och hur mycket, upprepas ämnesorden?	

Samtliga observationer spelades in.