



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Ska läsförståelsen vara ett hinder för kunskapsinhämtningen?

-En jämförande analys av läromedel i kemi.

Denise Brodin

LAU 390

Handledare: Lena Olsson

Examinator: Marie Carlson

Rapportnummer: VT16-2480-03



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Ska läsförståelsen vara ett hinder för kunskapsinhämtningen? –En jämförande analys av läromedel i kemi.

Författare: Denise Brodin

Termin och år: Vt 2016

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Lena Olsson

Examinator: Marie Carlson

Rapportnummer: VT16-2480-03

Nyckelord: Läromedel, läromedelsanalys, lättläst, lightbok

Sammanfattning

Resultaten från senaste PISA-undersökningen, 2012, visar att svenska elevers kunskaper i no-ämnen och läsförståelse sjunkit. Dessutom visar resultaten att likvärdigheten i undervisningen försämrats. Då no-ämnen tenderar att vara mer bokbundna än andra skolämnen är säkerställandet av lärobokens kvalitet ett möjligt sätt att öka likvärdigheten och i förlängningen elevernas kunskapsresultat.

Föreliggande studie utgörs av en komparativ textanalys av läroböcker i kemi: *Puls Kemi* (Andréasson, Boström, Holmberg & Bondeson, 2011), *Puls Kemi Fokus* (Andréasson, Boström, Holmberg & Bondeson, 2011), *Spektrum Kemi* (Nettelblad & Nettelblad, 2013) samt *Spektrum Kemi Light* (Nettelblad & Nettelblad, 2013).

Textanalysens syfte är att studera huruvida läroböckerna stämmer överrens med det styrdokumentet och genom detta undersöka om samtliga elever kan gagnas av användandet av en lightbok. Undersökningen görs utifrån frågeställningarna *Hur väl överensstämmer lättläst bok respektive grundbok med det centrala innehållet?* *Hur väl överensstämmer lättläst bok respektive grundbok med betygskriterierna?*

Kan den lättlästa boken användas av samtliga elever?

Analysmetoden som används bygger på Hedrén och Jidesjö's läromedelsgranskning från 2010, där centralt innehåll och betygskriterier delats upp i mindre beståndsdelar och sedan sökes efter i texten ett i taget.

Resultaten visar att läroböckerna överensstämmer relativt väl med det centrala innehållet men ingen uppfyller samtliga delar av det. Gällande betygskriterier uppfyller läroböckerna dessa till viss del för betyg E till A. Spektrum grund, Spektrum light och Puls grund är de läroböcker som bedöms till störst del överensstämma med styrdokumentet. Spektrum light är den lärobok som bedöms kunna användas av samtliga elever. Dock måste läraren vara medveten om läromedlens begränsningar och inte utgå från att en lärobok kan stå för sig själv utan bör kompletteras med andra uppgifter och information.

Förord

Till K, "Everything should be made as simple as possible, but not simpler" –Albert Einstein

Stort tack till min handledare Lena Olsson, utan din hjälp hade examensarbetet inte varit möjligt!

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
INLEDNING	1
STYRDOKUMENTEN	2
CENTRALT INNEHÅLL	2
KUNSKAPSKRAV	3
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	4
TEORI OCH TIDIGARE FORSKNING	5
DEFINITION AV LÄROMEDEL	5
GRANSKNING AV LÄROMEDEL	5
DEFINITION AV LÄTTLÄSTA LÄROBÖCKER OCH LIGHTBÖCKER	6
TEXTENS OPTIMALA SVÅRIGHETSGRAD KAN GE MENING OCH MOTIVATION	7
SAMMANFATTNING	10
METOD	10
KÄLLMATERIAL	11
AVGRÄNSNINGAR	11
RELIABILITET	11
VALIDITET	12
ETIK	12
GENERALISERBARHET	12
RESULTAT	12
HUR VÅL ÖVERENSSTÄMMER LÄTTLÄST BOK RESPEKTIVE GRUNDBOK MED DET CENTRALA INNEHÅLLET?	12
HUR VÅL ÖVERENSSTÄMMER LÄTTLÄST BOK RESPEKTIVE GRUNDBOK MED BETYGSKRITERIERNA?	19
SLUTSATS	26
HUR VÅL ÖVERENSSTÄMMER LÄTTLÄST BOK RESPEKTIVE GRUNDBOK MED DET CENTRALA INNEHÅLLET?	26
HUR VÅL ÖVERENSSTÄMMER LÄTTLÄST BOK RESPEKTIVE GRUNDBOK MED BETYGSKRITERIERNA?	27
KAN DEN LÄTTLÄSTA BOKEN ANVÄNDAS AV SAMTLIGA ELEVER?	28
SLUTDISKUSSION	29

DIDAKTISKA KONSEKVENSER	31
SAMMANFATTNING	33
VIDARE FORSKNING.....	33
REFERENSER	35
BILAGOR.....	37

Inledning

Ett av skolans viktiga uppdrag är att främja elevers lust att lära. Det uttrycks tydligt i skollagens första kapitel ” Utbildningen inom skolväsendet syftar till att barn och elever ska inhämta och utveckla kunskaper och värden. Den ska främja alla barns och elevers utveckling och lärande samt en livslång lust att lära” (SFS 2010:800). Trots det menar Pernilla Nilsson, docent vid Högskolan i Halmstad, att man kan se ett minskat intresse för naturvetenskap bland elever i årskurs 7-9. Dessutom upplever många elever no-undervisningen som svår och inte meningsfull (Skolverket, 2012).

Även undersökningsresultaten från Programme for International Student Assessment, PISA 2012, pekar åt samma håll. Svenska elevers genomsnittliga resultat i naturorienterade ämnen har över tid sjunkit mest jämfört med andra OECD-länder. Dessutom visar PISA-undersökningen från samma år att även likvärdigheten i no-undervisningen och läsförståelse har försämrats i Sverige (Skolverket, 2014). Den svenska skolan har skyldighet att erbjuda eleverna en likvärdig undervisning vilket redogörs för i Skollagen: ”Utbildningen inom skolväsendet ska vara likvärdig inom varje skolform och inom fritidshemmet oavsett var i landet den anordnas” (SFS 2010:800). Detta rimmar illa med de resultat som beskrivits ovan.

Likvärdigheten i undervisningen och resultat i naturorienterade ämnen och läsförståelse visar på en nedåtgående trend. Därför är det av stor vikt att alla som arbetar inom skolan har ambitionen att vända trenden. Ett steg mot likvärdig undervisning torde vara att säkerställa att alla elever har tillgång till bra och heltäckande läromedel. I många ämnen har läromedlet en betydande roll för lektionsinnehållet och läroboken fungerar som en ryggrad som löper längs med hela undervisningen (Skolverket, 2015a). Det har visat sig att läroböcker är mer styrande i no-undervisningen än i exempelvis samhällsorienterade ämnen generellt (Skolverket 2015a).

Eftersom läsförståelsen bland svenska elever har minskat kan det antas att många elever har svårt att ta till sig kunskapsinnehållet i läroböcker. För att inte lässvårigheter ska vara ett hinder för kunskapsinhämtning måste läraren anpassa stoffet för dessa elever, vilket även framgår i de inledande kapitlen av Läroplanen för grundskolan där läraren ska ”ta hänsyn till varje enskild individs behov, förutsättningar, erfarenheter och tänkande” (Skolverket, 2011). Ett sätt att anpassa stoffet efter elevernas läsförståelsenivå är att använda olika versioner av samma lärobok, där den ena är mer lättläst. Dock är detta inte helt oproblematiskt då eleven kan känna sig kategoriserad och utpekad i klassen för att denne har en annorlunda bok (Skolverket, 2015b). Möjligen kan en lösning på det problemet vara att samtliga elever i gruppen använder sig av den lättlästa boken förutsatt att den håller en god kvalitet. Hur kan då läraren försäkra sig om att läroboken som används är av god kvalitet, det vill säga hur motsvarar den centralt innehåll och betygskriterier i kursplanen? Kvalitetssäkringen åligger idag lärarna då ingen statlig instans utför granskningar av läromedel innan de köps in av skolorna (Skolverket, 2015c). Dock visar en undersökning som Skolinspektionen utförde 2011 att många lärare inte är medvetna om detta utan ”man litar på förlagen och att deras produkter följer styrdokumentet trots att marknaden för läromedel är avreglerad” (Skolinspektionen, 2011).

Med bakgrunden att elevers resultat i naturorienterade ämnen och läsförståelse minskat, samt att likvärdigheten blivit mindre i undervisningen riktades mitt intresse mot läromedel. Eftersom no-undervisning generellt är mer bokbunden än andra ämnen är det relevant att göra en analys av läroböcker i kemi. Det är lärarens ansvar att läroböckerna som används är kvalitetssäkrade och stoffet är anpassat efter elevernas förutsättningar så att alla elever får

chansen att tillgodogöra sig kunskapsinnehållet i undervisningen. Det gör det intressant att jämföra både grundböcker och lättlästa läroböcker med varandra.

Styrdokument

Centralt innehåll

I läroplanen för grundskolan, Lgr 11, presenteras det stoff som kemiundervisningen ska innehålla i årskurs 7-9. Det centrala innehållet delas i läroplanen upp i fyra undergrupper och det presenteras på samma sätt här nedan:

Kemin i naturen

- Partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Atomer, elektroner och kärnpartiklar.
- Kemiska föreningar och hur atomer sätts samman till molekyl- och jonföreningar genom kemiska reaktioner.
- Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper, fasövergångar och spridningsprocesser för materia i luft, vatten och mark.
- Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen. Lösningar, fällningar, syror och baser samt pH-värde.
- Några kemiska processer i mark, luft och vatten ur miljö- och hälsosynpunkt.
- Kolatomens egenskaper och funktion som byggsten i alla levande organismer. Kolatomens kretslopp.
- Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner.

Kemin i vardagen och samhället

- Människans användning av energi- och naturresurser lokalt och globalt samt vad det innebär för en hållbar utveckling.
- Kemiska processer vid framställning och återvinning av metaller, papper och plaster. Livscykelanalys av några vanliga produkter.
- Olika faktorer som gör att material, till exempel järn och plast, bryts ner och hur nedbrytning kan förhindras.
- Processer för att rena dricksvatten och avloppsvatten lokalt och globalt.
- Innehållet i mat och drycker och dess betydelse för hälsan. Kemiska processer i människokroppen, till exempel matspjälkning.
- Vanliga kemikalier i hemmet och i samhället, till exempel rengöringsprodukter, kosmetika, färger och bränslen samt hur de påverkar hälsan och miljön.
- Hur man hanterar kemikalier och brandfarliga ämnen på ett säkert sätt.
- Aktuella samhällsfrågor som rör kemi.

Kemin och världsbilden

- Historiska och nutida upptäckter inom kemiområdet och deras betydelse för världsbild, teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.
- Aktuella forskningsområden inom kemi, till exempel materialutveckling och nanoteknik.
- De kemiska modellernas och teoriernas användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet.
- Gruppering av atomslag ur ett historiskt perspektiv.

Kemins metoder och arbetsätt

- Systematiska undersökningar. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.
- Separations- och analysmetoder, till exempel destillation och identifikation av ämnen.
- Sambandet mellan kemiska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.
- Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter.
- Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till kemi. (Skolverket, 2011, s. 147-148).

Kunskapskrav

De kunskapskrav som finns återgivna för respektive kemibetyg kan också ses som ett stöd för att säkerställa en likvärdig undervisning och bedömning. I Skolverkets övergripande mål och riktlinjer står följande: ”utifrån kursplanens krav allsidigt utvärdera varje elevs kunskapsutveckling [...]” (Skolverket, 2011, s. 18) och ”vid betygssättningen utnyttja all tillgänglig information om elevens kunskaper i förhållande till de nationella kunskapskraven och göra en allsidig bedömning av dessa kunskaper” (s.18).

Kunskapskrav för betyg E i slutet av skolår nio:

Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **enkla** motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser. I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som **till viss del för diskussionerna framåt**. Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för **enkla och till viss del** underbyggda resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans. Eleven kan använda informationen på ett **i huvudsak** fungerande sätt i diskussioner och för att skapa **enkla** texter och andra framställningar med **viss** anpassning till syfte och målgrupp.

Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även **bidra till att formulera** enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån. I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och **i huvudsak fungerande** sätt. Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då **enkla** slutsatser med **viss** koppling till kemiska modeller och teorier. Eleven för **enkla** resonemang kring resultatens rimlighet och **bidrar till att ge förslag** på hur undersökningarna kan förbättras. Dessutom gör eleven **enkla** dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter.

Eleven har **grundläggande** kunskaper om materiens uppbyggnad, oförstörbarhet och omvandlingar och andra kemiska sammanhang och visar det genom att **ge exempel på och beskriva** dessa med **viss** användning av kemins begrepp, modeller och teorier. Eleven kan föra **enkla till viss del** underbyggda resonemang om kemiska processer i levande organismer, mark, luft och vatten och visar då på **enkelt identifierbara** kemiska samband i naturen. Eleven undersöker hur några kemikalier och kemiska processer används i vardagen och samhället och beskriver då **enkelt identifierbara** kemiska samband och **ger exempel på** energiomvandlingar och materiens kretslopp. Dessutom för eleven **enkla och till viss del** underbyggda resonemang kring hur människans användning av energi och naturresurser påverkar miljön och **visar på** några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling. Eleven kan **beskriva** och **ge exempel på** några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor (Skolverket, 2011, s. 151).

Kunskapskrav för betyg A i slutet av skolår nio:

Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **välutvecklade** motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser. I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som **för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem**. Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans. Eleven kan använda informationen på ett **väl** fungerande sätt i diskussioner och för att skapa **välutvecklade** texter och andra framställningar med **god** anpassning till syfte och målgrupp.

Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar och även **formulera** enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån. I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert, **ändamålsenligt och effektivt** sätt. Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då **välutvecklade** slutsatser med **god** koppling till kemiska modeller och teorier. Eleven för **välutvecklade** resonemang kring resultatens rimlighet **i relation till möjliga felkällor** och **ger förslag** på hur undersökningarna kan förbättras **och visar på nya tänkbara frågeställningar att undersöka**. Dessutom gör eleven **välutvecklade** dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter.

Eleven har **mycket goda** kunskaper om materiens uppbyggnad, oförstörbarhet och omvandlingar och andra kemiska sammanhang och visar det genom att **förklara** och **visa på samband inom dessa och något generellt drag** med **god** användning av kemins begrepp, modeller och teorier. Eleven kan föra **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang om kemiska processer i levande organismer, mark, luft och vatten och visar då på **komplexa** kemiska samband i naturen. Eleven undersöker hur några kemikalier och kemiska processer används i vardagen och samhället och beskriver då **komplexa** kemiska samband och **förklarar** och **generaliserar kring** energiomvandlingar och materiens kretslopp. Dessutom för eleven **välutvecklade och väl** underbyggda resonemang kring hur människans användning av energi och naturresurser påverkar miljön och **visar ur olika perspektiv på fördelar och begränsningar hos** några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling. Eleven kan **förklara** och **generalisera kring** några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor (Skolverket, 2011, s. 153).

Syfte och frågeställning

Skollagen anger att ”utbildningen inom skolväsendet ska vara likvärdig inom varje skolform och inom fritidshemmet oavsett var i landet den anordnas” (SFS 2010:800). Det åligger varje lärare att organisera sitt arbete ”på ett sådant sätt att varje elev får möjlighet att utvecklas utifrån sina egna förutsättningar och behov” (Skolverket 2011, s. 9). Enligt Skolverket har skolan dessutom ett särskilt ansvar för de elever som har svårigheter att nå målen (Ibid.). Kravet på likvärdighet gör en läromedelsanalys relevant. För att åstadkomma en likvärdig undervisning behövs läromedel som täcker ämnets alla områden på ett adekvat sätt.

I föreliggande studie analyseras både grundböcker och lightböcker. Det är en jämförande analys av grundböcker och lättlästa läroböcker i kemi, årkurs 7 till 9, som genomförs för att studera om de lättlästa böckerna kan användas av samtliga elever.

I studien ingår en fördjupning av kursplanen i kemi för att utreda vilket stöd läraren får i befintliga läromedel. I uppsatsen undersöks vidare hur väl läromedlens innehåll motsvarar det centrala innehåll och de betygskriterier som Skolverket beslutat för kemiämnet i styrdokumentet.

Eftersom läraren, enligt Skolverket, har en skyldighet att anpassa undervisningen efter elevernas olika behov är det av stor vikt att även analysera lättläst material.

I studien ska följande frågor besvaras:

Hur väl överensstämmer lättläst bok respektive grundbok med det centrala innehållet?

Hur väl överensstämmer lättläst bok respektive grundbok med betygskriterierna?

Kan den lättlästa boken användas av samtliga elever?

Teori och tidigare forskning

I följande avsnitt presenteras inledande en definition av läromedel vilket efterföljs av en redogörelse över hur granskning av läromedel sker idag och historiskt. Vidare gör en definition av begreppet lätläst. Sedan följer ett avsnitt vilket behandlar teorier och forskningsresultat kring vad som påverkar lärobokstexters läsbarhet samt hur användandet av läroböcker inverkar på undervisningens utformning och motivation hos eleven.

Definition av läromedel

Idag används ingen centralt fastställd definition av läromedel. I skolförordningen från 1971 angavs läromedel vara ”de resurser som kan användas i en undervisningssituation” (Skolverket, 2015d) och fortfarande är det den betydelse som Skolverket lägger in i begreppet läromedel. Läromedel kan alltså vara läroböckers texter, bilder, radio, TV, film, teater och tidningar etcetera. Skolverket skiljer mellan *resurser för lärande* och *pedagogiska texter*, det förstnämnda innefattar alla de verktyg som kan användas i undervisningen och det sistnämnda avser skriven text i läromedel (Ibid.). I examensarbetet används begreppet läromedel eller läroböcker med avseende på pedagogiska texter, alltså tryckta läromedel.

Granskning av läromedel

Skolinspektionen utförde 2011 en kvalitetsgranskning av läromedel i kemi årskurs 4 och 5. Rapporten fokuserade på relationen innehåll, användning och individanpassning av läromedel. Skolinspektionen menar att det oftast är lärarna som väljer och köper in läromedel. Rektor beslutar oftast i fråga om ekonomiska ramar för inköpen, men annars är det upp till lärarna själva om vad som ska köpas. Granskningen visar att få skolor utvärderar sina läromedel överhuvudtaget, varken före eller efter inköp. Dessutom anpassas sällan läromedlen efter de olika elevernas förutsättningar och behov. Skolinspektionen förordar att man utvärderar läromedlen i relation till elevernas kunskapsresultat. Man önskar även från Skolinspektionens sida, att läromedlen utvärderas tillsammans med eleverna vilket inte var helt vanligt förekommande (Skolinspektionen, 2011).

Att granska och utvärdera läromedel är inte helt oproblematiskt vilket Skolverket beskriver i en läromedelsgranskning från 2006. ”Mångfalden av informationskällor som används i skolan innebär att det ställs mycket höga krav på dagens lärare – de förväntas förhålla sig kritiska till olika former av information samt att välja mellan olika läromedel och deras innehåll” (Skolverket 2006, s. 50-51). Skolverket påpekar att det är ett mycket resurskrävande arbete att granska läroböcker utifrån olika aspekter: ”Med tanke på den kunskap och den tid som krävs för att granska läroböckers innehåll är det knappast rimligt att förvänta sig att lärare (och elever) ensamma ska kunna klara av den uppgiften” (Ibid, s.51). Istället pekar de på ansvaret hos huvudmännen som ska ansvara för att skapa förutsättning för att ett sådant arbete kan komma till stånd (Ibid.).

Historiskt sett har granskning och kvalitetssäkring av läromedel varit önskvärt inom utbildningsväsendet sedan långt tillbaka i tiden. Redan 1862 framfördes önskemål om en granskningsnämnd, dock realiserades detta inte förrän 1936 då man började granska stoffet i

läroböckerna. 1938 tillsattes Statens läroboksnämnd, de utarbetade en läroboksförteckning vilken omfattade läromedel som överensstämde med läroplanen (Olsson, 1986, s. 94-95). Fram till 1983 granskades läromedel av Skolöverstyrelsen och senare Statens institut för läromedelsinformation, dock var det endast läromedel i de samhällsorienterade ämnens som kvalitetsgranskades från 1974. Efter 1983 hade staten inte längre möjlighet att godkänna eller underkänna läromedel, istället publicerades ett utlåtande om läroböckerna som kunde användas av skolor och förlag. 1991 lades Skolöverstyrelsen och Statens institut för läromedelsinformation ner och där med även all statlig förhandsgranskning av läromedel. Det då nybildade Skolverket övertog möjligheten till kvalitetsgranskning men den skedde endast i efterhand. Kvalitetssäkringen av läromedel ligger alltså idag på lärarna inför inköp av läroböcker (Skolverket, 2015c).

Skolinspektionen gör i sin rapport från 2011 gällande att många läromedel som används i kemi för mellanåren inte täcker väsentliga delar av ämnesområdet. Det är av stor vikt att tänka på detta i sin planering av undervisningen och inte bara förlita sig på lärobokens innehåll menar Skolinspektionen (2011).

Definition av lättlästa läroböcker och lightböcker

Lightböcker är en variant av läroböcker som uppges vara lättlästa. Därför föreligger ett behov av att göra en definition av begreppet lättläst. Myndigheten för tillgänglig media, MTM, arbetar på uppdrag av regeringen för att göra texter i olika form tillgängligt även för dem som har svårt att läsa. I kulturdepartementets utredning av lättläst (SOU 2013:58) används just MTMs definition av en lättläst text:

- Innehållet ska ta hänsyn till läsarens förutsättningar och förkunskaper, att ha svårt att läsa medför ofta bristfälliga förkunskaper i ett ämne.
- I en lättläst text måste det finnas en logisk tanke, tidsföljd eller känsla som binder samman texten.
- Det underlättar om den som skriver berättar på ett personligt sätt så att texten får en tydlig avsändare med egen röst.
- Språket i lättlästa texter ska ha konkreta och vardagliga ord och uttryck.
- Bildspråk och metaforer kan missuppfattas.
- Om krångliga ord och uttryck förekommer så ska det finnas en förklaring eller ett sammanhang som underlättar förståelsen.
- Meningarna ska vara enkla med få bisatser.
- Det är viktigt att text och bild överensstämmer och inte motsäger varandra. Illustrationer kan förklara och förtydliga eller skapa välbehövliga pauser i en text.
- Den grafiska formen ska underlätta för läsaren att ta sig genom texten. Det innebär att typsnitt, storlek på bokstäverna, mellanrum mellan raderna och radbrytning ska väljas med tanke på läsarens förutsättningar (SOU 2013:58).

I examensarbetet används begreppet lightbok för förlagens lättlästa kemiläroböcker. Natur och Kultur uppger att *Puls Kemi Fokus* är anpassad ”för att underlätta läsning och läsförståelse” (Natur och Kultur, u. å.) och förlaget rekommenderar läroboken ”för elever som av olika anledningar upplever kemikursen som svår” (Ibid.). Förlaget Liber menar att *Spektrum Kemi Light* kan användas av ”elever som vill ha en lättare kurs med mindre

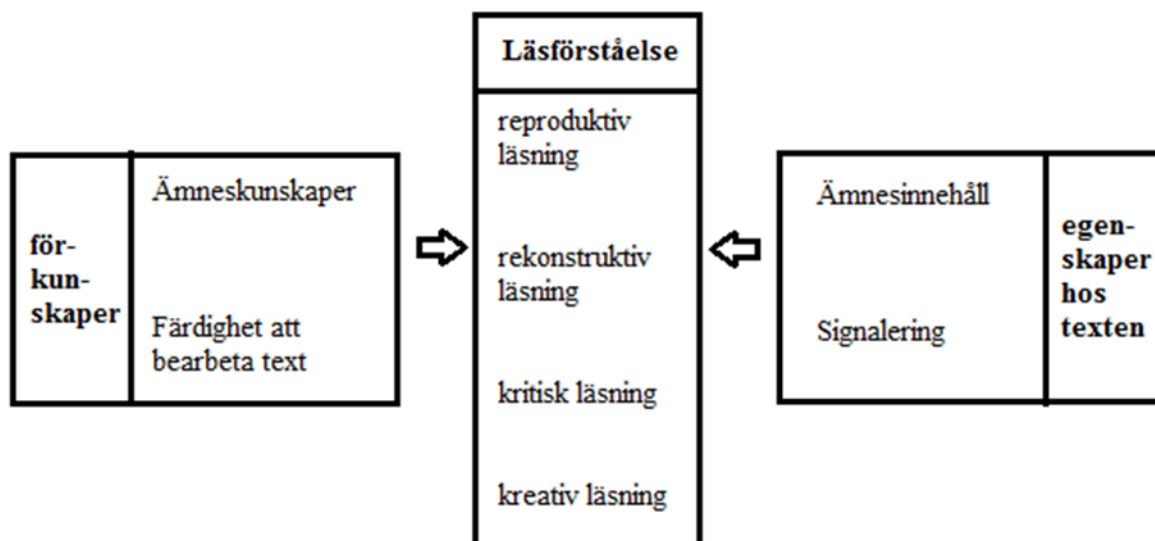
textmängd” (Nettelblad & Nettelblad, 2013a, s.3). Utifrån förlagens beskrivningar av läroböckerna används begreppet lightbok med definitionen av en lättläst bok med något förenklat ämnesinnehåll.

Textens optimala svårighetsgrad kan ge mening och motivation

Tom Wikman är lektor i pedagogik vid Åbo Akademi i Finland. I hans avhandling På spaning efter den goda läroboken, 2004, utreder han hur läromedel kan se ut för att främja elevernas inläring. Wikman menar att läromedlens primära syfte är att gynna lärande men att de dessutom utgör en norm för vad som betraktas som väsentligt att eleverna lär sig. Det senare är önskvärt om läromedlet förmedlar det som läroplanen gör gällande (Wikman, 2004). Vidare förklarar Wikman (Ibid.) att den tryckta läroboken har en viktig roll i dagens skola, både som repetition inför prov och för att läsa igen om eleven varit frånvarande, men framförallt som en hjälp att bilda sig en helhetsuppfattning inom ett kunskapsområde och en hjälp att organisera studierna.

Wikman (2004) anser att olika ämnen kräver olika grad av bokbundenhet i undervisningen. Dessutom menar han att ju mer förtrogen en lärare är med sitt ämnesstoff desto mer fri kan denne vara från läroboken i sin undervisning. Till skillnad från en obehörig lärare som nödvändigtvis inte besitter så djupa ämneskunskaper och som då utgår från läroboken i sin planering mer undantagslöst. Då är det av största vikt att läromedel och läroplan överensstämmer. Skolverket är av liknande uppfattning och konstaterar, i en läromedelsgranskning från 2006 att lärare använder läroböcker på olika sätt, inte bara utifrån erfarenhet utan även ämne och lärarens syn på kunskap spelar in i användandet (Skolverket, 2006). Dessutom redogör Skolverket för undersökningsresultat som visar att läroboken ”har en legitimerande funktion, bl.a. genom att många lärare uppfattar att läroböcker bidrar till att säkerställa att undervisningen överensstämmer med läroplaner och kursplaner” (Ibid., s. 50). Det är alltså inte enbart den oerfarne läraren som förlitar sig på kvaliteten i läroböckerna.

För att tillgodogöra sig textinnehållet i en lärobok beskriver Wikman (2004) två viktiga parametrar. Den ena är elevens förförståelse av det faktainnehåll som presenteras i texten. Om eleven får hjälp att koppla den nya kunskapen till tidigare erfarenheter kommer detta att stimulera ett mer aktivt förhållningssätt till texten. Eleven har då alltså ett befintligt ramverk att strukturera upp sina nya kunskaper kring och detta kan då leda till en djupare inläring av det man läser. Den andra parametern gäller de färdigheter läsaren besitter för att ta till sig den skrivna informationen, alltså hur väl eleven klarar att bearbeta en text genom läsningen.



Figur 1, En schematisk bild över hur elevens förkunskaper samt textens egenskaper påverkar läsförståelsen. Läsförståelsen har här delats upp i fyra nivåer där *reproduktiv läsning* innebär att läsaren läser men inte förstår innehållet. *Kreativ läsning* är den högsta nivån där eleven kan skapa nya tankemodeller genom att relatera tidigare kunskap till det denne läser. Läsare på en högre nivå kan förflytta sig mellan nivåerna beroende på uppgift. (Wikman, 2004)

Vidare förklarar Wikman på vilket sätt eleven behöver bearbeta lärobokstexten för att ta till sig nya kunskaper. En lärobokstext innehåller ofta en stor mängd information, därför måste läsaren komma ihåg det centrala i texten och inte försöka memorera allt som står skrivet. Det sker en reduktionsprocess då läsaren måste avgöra om och hur informationen kan kopplas till tidigare kunskaper eller om den ska sorteras bort. För en van läsare sker detta per automatik men en mer ovan läsare, som inte har samma reduktionsförmåga, kan ha svårare att sortera informationen (Wikman, 2004).

Wikman (2004) redogör för hur innehållet i en lärobok är begränsat fysiskt på grund av att läromedlen inte kan ha obegränsat sidomfång. Det i kombination med en önskan om att täcka så många ämnesområden som möjligt gör att texterna i läroböckerna tenderar att bli korthuggna. I enighet med Wikman belyser man i Skolverkets rapport från 2006 problematiken med läroböckernas begränsningar. Här redogörs inte bara för den rent fysiska begränsningen av utrymme utan även kommersiella och vetenskapliga aspekter. En lärobok måste ha ett relevant kunskapsurval samtidigt som detta måste kortas ner, utan att bli allt för torftigt, på grund av utrymmesskäl. Läroboken är en kommersiell produkt som måste kunna säljas till ett rimligt pris och även det gör att tillexempel sidomfånget blir begränsat. Utöver detta ska innehållet vila på vetenskaplig grund men den måste samtidigt kunna bli förstådd av de elever som använder den. Härenstam, verksam vid Karlstad universitet, sammanfattar detta i skolverkets rapport: "en lärobok är därför med naturnödvändighet en kompromissprodukt. [...] Den goda läroboken är inte den som i någon absolut mening motsvarar realistiska kriterier, utan den som lyckas klara den optimala kompromissen" (Skolverket, 2006, s. 47-48). Dock menar Skolverket att även om den perfekta läroboken inte är möjlig att frambringa så är det naturligtvis eftersträvansvärt att skapa goda läroböcker "bl.a. med avseende på hur väl de överensstämmer med läroplaner och kursplaner" (Ibid., s. 47).

Lättläst text i definitionen kortfattad text kan bli svårare att läsa just på grund av den korta texten. Det komprimerade formatet gör att många tankeled i texten hoppas över och läsaren

får svårt att aktivera sin förförståelse kring textens innehåll. Två korta meningar utan orsakssamband är inte lättare att förstå än en längre mening där sambanden är med explicita menar Wikman. Därför kan texter som har ambitionen att vara lättlästa i själva verket vara svårare för eleven att ta till sig enligt Wikman (2004). Ytterligare ett perspektiv på allt för kortfattad text är frågan om vilka signaler texten ger läsaren. En fungerande lärobokstext ger eleven stimulans att aktivt koppla det man läser till tidigare kunskaper. Om texten är för kortfattad och tillsynes enkel kan detta leda till ytinläring då texten inte aktiverar läsaren. Detta förklarar Wikman genom att eleven ändrar sin lässtrategi beroende på vilka krav som ställs, "läsare hanterar sina ansträngningar ekonomiskt. Läsandet teknifieras, dvs. anpassas till uppgiftens art" (Ibid., s. 51). Således behöver lärobokstexterna vara anpassade efter elevens kognitiva förmåga, de bör ge eleven möjligheter att anstränga sig men även möjligheter att lyckas (Ibid.). Olga Dysthe, verksam vid universitet i Bergen, påpekar även hon nödvändigheten av att lärobokstexter inte bör vara allt för förenklade då eleven inte får optimala utvecklingsförhållanden om undervisningen inte utmanar eleven utan är helt anpassad efter det eleven redan klarar av (Dysthe, 2003).

Lundberg och Reichenberg, båda vid Göteborgs universitet, belyser även de vikten av att använda texter med adekvat svårighetsgrad. Texterna bör inte vara allt för utmanande. Författarna menar att om en elev ständigt möter allt för svåra texter finns risken att denne hamnar i en ond cirkel av misslyckanden. Många elever ger upp i mötet med svår text redan innan de påbörjat läsningen, "de lär sig undvika läsning istället för att lära sig läsa" (Lundberg & Reichenberg, 2008, 2009 s. 83-84). Enligt Lundberg och Reichenberg kan sådana strategier undvikas om eleven erbjuds förenklade texter som är anpassade efter dennes läsnivå så att uppgiften inte upplevs lika oöverstiglig (Ibid.). För att skapa motivation ur ett sociokulturellt perspektiv menar Dysthe att eleven måste känna sig accepterad och uppskattad som någon som kan något och att "viljan att lära beror på upplevelsen av meningsfullhet" (Dysthe, 2003, s. 38).

Istället för förenkling talar Wikman (2004) om optimering av läromedlens texter med avseende på läsbarhet och signalering av aktivt läsande. Författaren hänvisar till den ryske pedagogen Vygotskijs teorier om den närmaste utvecklingszonen och menar att en läromedelsförfattare bör sträva efter att skapa texter där eleven kan öka sin prestationsförmåga. Dysthe (2003) definierar den närmaste utvecklingszonen som området mellan det som eleven kan klara på egen hand och det som eleven kan klara tillsammans med någon annan, exempelvis en lärare eller en elev som redan besitter kunskapen. Det som utgör en utvecklingszon idag blir alltså elevens utvecklingsnivå längre fram då eleven inlemmas i och gjort kunskapen till sin egen. Ett bra läromedel har en tydlig metatext, en berättarröst, som lotsar eleven in i nya kunskapsområden genom att använda dennes förkunskaper (Wikman, 2004).

Björn Andersson, professor i ämnesdidaktik vid Göteborgs universitet beskriver i *Att förstå skolans naturvetenskap* från 2008 kunnande som en social konstruktion. "En Vygotskijinspirerad observation är att naturvetenskapens huvudsakliga kunskapsobjekt utgörs av socialt konstruerade begrepp och teorier (t. ex. atom, molekyl, fält, gen, evolution)" (Andersson, 2008, s.21). Andersson menar att när eleven ska tillägna sig dessa måste det ske i ett socialt sammanhang med någon som använder dessa begrepp då denne förklarar olika fenomen och löser problem. Eleven kan inte på egen hand upptäcka begrepp och teorier på samma sätt som denne upptäcker konkreta fenomen, exempelvis när två magneter attraherar varandra. Istället måste eleven inlemmas och bli medskapande i en kultur för att ta till sig kunskapen och det är, enligt Andersson, läraren som bär den naturvetenskapliga kulturen

(2008). Här har naturligtvis även läromedlet betydelse då lärande, enligt Dysthe, sker genom mediering. Läroboken kan då ses som ett viktigt redskap i processen för begreppsbyggande i lärandet (Dysthe, 2003).

Sammanfattning

Tidigare förekom en nationellt samordnad kvalitetsgranskning av läromedel men numera vilar ansvaret för att detta sker på läraren. En orimligt stor arbetsbörda enligt Skolverket, men ett viktigt uppdrag då läroboken normerar och legitimerar lektionsstoffet. No-ämnena är generellt mer bokbundna än andra skolämnen. En lärobok måste förstås av eleven och det är många parametrar som inverkar på läsförståelsen av en lärobokstext. Elevens förkunskaper i ämnet och dennes läsvana samt ämnesinnehållet i texten och på vilket sätt texten signalerar en aktiv läsning är de parametrar som lyfts i avsnittet. Vid läsningen måste eleven göra en reduktion av texten för att förstå den väsentliga meningen och inkorporera det lästa med sina förkunskaper. En mindre läsvan elev behöver stöd i reduceringsprocessen och kan få det i användandet av en lightbok. Det är av stor vikt att läromedlen har en adekvat svårighetsgrad som utvecklar eleven och får denne att känna att han eller hon lyckas.

Metod

I undersökningen utförs en jämförande analys av källmaterialets innehåll gentemot styrdokumentet, med andra ord en komparativ innehållsanalys (Stukát, 2011) i relation till centralt innehåll och betygskriterier. Den analysmetod som används bygger på Hedrén och Jidesjö, båda verksamma vid Linköpings universitet, läromedelsgranskning från 2010 på uppdrag av Skolinspektionen. Enligt analysmetoden ovan läser man läroböckernas texter och söker efter en specifik del av, exempelvis, det centrala innehållet i taget. Sedan struktureras det som återfinns i texten upp i tabeller, se exempel nedan.

Bilaga A

Resultat av innehållsanalysen

Text markerad med denna färg relaterar till kursplanernas "syfte och roll i utbildningen"

Text markerad med denna färg relaterar till kursplanernas "mål att sträva mot"

Text markerad med denna färg relaterar till kursplanernas avsnitt om de naturvetenskapliga ämnens eller fysikämnets "karaktär och uppbyggnad"

Text markerad med denna färg relaterar till kursplanernas "mål som eleven ska ha uppnått i slutet av det nionde skolåret"

MÅL:	SAMMANFATTANDE KOMMENTAR	Spektrum Fysik	Puls	Fysik TEFY
Från kursplanen för de naturorienterande ämnena:				
Att göra naturvetenskapens resultat tillgängliga.	Delta dominerar framställningarna. Men det handlar till övervägande del om förklaring av grundläggande begrepp och enkla samband.	Delta är det huvudsakliga innehållet.	Delta är det huvudsakliga innehållet.	Delta är det huvudsakliga innehållet.
Att göra naturvetenskapens arbetssätt tillgängligt.	Delta görs aldrig systematiskt eller översiktligt, utan endast i anslutning till enskilda vetenskapliga upptäckter. Ofta är det också historiska exempel.	Ej systematiskt beskrivet, däremot flyktigt angivet i samband med historiska tillbakablickar och fördjupningar. Exempelvis: "Genom sina observationer med kikare blev Galilei helt övertygad om att jorden och de andra planeterna kretsade kring solen" (s. 306) Här finns dock en mycket kort redogörelse för vad en hypotes är, samt en högst	Ej systematiskt förklarat. Dock finns i vissa historiska tillbakablickar uppgifter om hur olika erfarenheter sprungit ur både teorier och hypoteser.	Ej systematiskt förklarat. Dock finns i de historiska översikterna (placerade sist och separat i delvolymerna) exempel på hur upptäckter kommit genom experiment

(Hedréen & Jidesjö, 2010).

Källmaterial

Det primära källmaterialet i studien består av kemiböcker från två olika förlag, Natur och Kulturs Puls Kemi och Puls Kemi Fokus samt Libers Spektrum Kemi och Spektrum Kemi Light. Både grundbok och lättläst bok ingår i undersökningen.

Puls Kemi, Andréasson, Boström, Holmberg & Bondeson, 2011

Puls Kemi Fokus, Andréasson, Boström, Holmberg & Bondeson, 2011

Spektrum Kemi, Nettelblad & Nettelblad, 2013

Spektrum Kemi Light, Nettelblad & Nettelblad, 2013

Urvalet av böcker föll sig naturligt då det är dessa böcker jag som lärare har haft tillgång till på min arbetsplats. De är dessutom nyare kemiböcker och det framgår i böckerna att de ska ligga i linje med Lgr 11. Eftersom analysen utförs gentemot gällande styrdokument är urvalet av material därför adekvat.

I den fortsatta texten refereras till dessa fyra läromedel som ”Spektrum grund”, ”Spektrum light”, ”Puls grund” och ”Puls fokus”.

Avgränsningar

I den kvalitetsgranskning som utfördes av skolinspektionen 2011 undersökte man läromedel utifrån innehåll samt värdegrundsperspektiven etnicitet och genus. I denna undersökning granskas enbart böckernas textinnehåll i förhållande till centralt innehåll och betygskriterier. Källmaterialet består av texten i de valda läroböckerna. Studien behandlar alltså inte läromedel i vid mening så som bilder, arbetsböcker, lärarhandledningar och eventuella tillhörande cd-skivor. I examensarbetet kommer jag att fokusera på den skrivna texten i de valda läromedlen.

Reliabilitet

Undersökningen har gjorts enligt Hedréen och Jidesjös modell där man söker efter en del av kunskapskrav respektive centralt innehåll i taget och sedan strukturerar upp det som återfinns i texten i en tabell för större överblickbarhet. Det centrala innehållet och kunskapskraven har brutits ner i mindre punkter vilket gör metoden mer tillförlitlig då sökandet i texten underlättas av att gälla mindre omfattande objekt. För att uppnå en högre reliabilitet ligger tabellerna som utgör grunden för analysen som bilagor vilket gör det möjligt för en annan person att utföra samma analys vid ett senare tillfälle (Stukát, 2011). All analys av källmaterialet har skett minst två gånger, enligt Stukáts test-restest-metod (s.134), och har under hela undersökningen funnits nära till hands för att kontinuerligt kunna gå tillbaka till det. Detta gör att undersökningen har utförts noggrant och tyder därför på en god reliabilitet. Undersökningen har utförts av mig ensam och ett visst mått av subjektivitet är ofrånkomligt då det är jag själv som tolkar huruvida det som uttrycks i läroböckernas texter överensstämmer med styrdokumentet. Textanalyser som denna är oundvikligen av hermeneutisk karaktär, min förförståelse påverkar min tolkning av texten (Svenning, 2003). Som stöd har jag använt Skolverkets kommentarmaterial till kursplanen i kemi, dock bör nämnas att Skolverket anser

att betygsbedömning utan egen tolkning inte är möjlig: ”I många fall är uttrycken sådana att absoluta gränsdragningar mellan dem inte är möjliga att göra. Då måste värdeorden tolkas och förstås i relation till det sammanhang och det innehåll de relaterar till i respektive ämne” (Skolverket, 2016, s.32).

Validitet

Det som i undersökningen avses mätas är hur väl källmaterialet överensstämmer med centralt innehåll och kunskapskrav för ämnet kemi årskurs 7 till 9. Undersökningens validitet kan sägas vara tämligen god då jag mätt det som avsågs mätas inom undersökningarnas avgränsningar (Stukát, 2011). Dock måste just undersökningens avgränsningar beaktas då enbart läroboken från de olika förlagen analyserats. Det är möjligt att mitt resultat kommit att se annorlunda ut om även arbetsböcker, lärarhandledningar, laborationshandledningar och liknande undersöks.

Etik

Källmaterialet består av officiella dokument och därför är de etiska aspekterna mindre problematiska.

Generaliserbarhet

Examensarbetet utgörs av en analys av fyra läroböcker från två olika förlag. Den lilla undersökningsgruppen gör inte resultatet generaliserbart i någon större utsträckning (Stukát, 2011). Däremot kan undersökningens resultat ge en användbar bild av dessa böcker, i första hand för andra lärare, som kan ligga till grund för vidare undersökningar och jämförelser samt inköp och utvärderingar av läroböcker.

Resultat

Hur väl överensstämmer lättläst bok respektive grundbok med det centrala innehållet?

Nedan följer resultaten av läroboksgranskningen mot det centrala innehållet. Det centrala innehållet är, liksom i styrdokumentet, uppdelat i fyra delar och varje del innehåller mellan fyra och åtta punkter av innehållsligt stoff som undervisningen skall behandla. För varje punkt i det centrala innehållet uppges huruvida läroboken uppfyller kunskapsinnehållet helt, delvis eller ej. Om en lärobok redogör för en punkt i det centrala innehållet, men inte fullständigt eller allt för kortfattat görs bedömningen att läroboken uppfyller den delvis. I de fall läroboken helt eller till största delen utelämnar någon punkt görs bedömningen att den ej uppfyller det centrala innehållet.

Tabeller över resultat för centralt innehåll –*kemin i naturen, kemin i vardagen och samhället, kemin och världsbilden samt kemins metoder och arbetssätt* återfinns i bilaga 1-4.

Centralt innehåll –*kemin i naturen*

- Partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Atomer, elektroner och kärnpartiklar (Skolverket, 2011, s.147).

Spektrum grund och Spektrum light beskriver hur allt omkring oss är uppbyggt av atomer men nämner inte begreppet materia i sammanhanget. Spektrum grund redogör för atomens oförstörbarhet i ett kortfattat stycke med rubriken *Atomer kan aldrig försvinna*. I Spektrum light har detta inkluderats i ett annat stycke och redogörs för i en enda mening ”Atomer kan aldrig försvinna och det kan inte bildas nya atomer” (Andréasson, Bondesson, Boström,

Holmberg, 2011a, s.11). Vad gäller atomens kretslopp används begreppet inte explicit utan illustreras med ett hus av lego som kan byggas om till två nya hus med precis samma bitar. Vidare presenteras modeller för atomens byggnad i båda böckerna. Puls grund och Puls fokus är tydligare i sin framställning av materiens uppbyggnad och oförstörbarhet då de använder begreppet materia. Dessutom använder de rubriken *...men ingenting försvinner* för ett stycke som, mer utförligt än Spektrum grund och Spektrum light, redogör för atomens kretslopp. Inte heller i dessa böcker används begreppet kretslopp. Båda böcker beskriver atomens byggnad. Samtliga undersökta läroböcker behandlar denna del av centralt innehåll.

- Kemiska föreningar och hur atomer sätts samman till molekyl- och jonföreningar genom kemiska reaktioner (Skolverket, 2011, s.147).

Spektrum grund och Spektrum light har stycken som behandlar kemiska föreningar samt beskriver hur atomer kan sättas samman till molekyl- och jonföreningar på ett tydligt sätt. Puls grund och Puls fokus behandlar även de kemiska föreningar och hur molekyler bildas genom kemiska reaktioner. Dock har de inga tydliga avsnitt om jonföreningar. Fenomenet jonförening beskrivs men begreppet jonförening nämns bara en gång i ett stycke som handlar om hur salter bildas i Puls Grund. I Puls fokus behandlas fenomenet väldigt kortfattat och utesluter begreppet helt. Samtliga läroböcker uppfyller denna del av centralt innehåll, även om Puls fokus bitvis är väldigt kortfattad.

- Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper, fasövergångar och spridningsprocesser för materia i luft, vatten och mark (Skolverket, 2011, s.147).

Samtliga böcker använder partikelmodell för att förklara fasers egenskaper och fasövergångar. I alla fyra böckerna är det vattenmolekyler som utgör exempel. Partikelmodell för spridningsprocesser i luft, mark och vatten återkommer i flera avsnitt i alla undersökta läroböcker.

- Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen. Lösningar, fällningar, syror och baser samt pH-värde (Skolverket, 2011, s.147).

Spektrum grund redogör för vattnets funktion som lösningsmedel, och dess förmåga att transportera ämnen. Det ges tydliga exempel på att detta sker i levande organismer på flera ställen i boken. Gällande transport av ämnen i mark behandlas detta i ett avsnitt om kapillärkraften samt i ett avsnitt om jord, då det beskrivs att vatten löser näringsämnen och leder in dem i växterna via rötterna. Detsamma gäller för Spektrum light men där är informationen om vattnets betydelse i människokroppen något mer kortfattad. Spektrum grund har ett utförligt kapitel om syror och baser där även begreppet pH-värde redogörs för. Även lösningar och fällningar behandlas i boken. Spektrum light har även ett omfattande avsnitt om syror, baser och pH-värde, dock saknas helt begreppet fällning. I Puls grund presenteras ett, dock något kort, kapitel om syror och baser där även pH-värde finns med. Även lösningar och fällningar förklaras i olika stycken. Det Puls grund saknar är att redogöra för vattnet som transportör av ämnen i mark, växter och kroppen. Det förstnämnda finns förvisso beskrivet på ett mer ingående sätt i avsnitt som handlar om markförsurning och markens bördighet, där det explicit skrivs att vatten löser ämnen och transporterar dem.

Däremot har dessa fenomen i kroppen och växter uteslutits mer eller mindre helt. Puls fokus har liknande upplägg men det redan kortfattade kapitlet om syror, baser och pH-värde har minskats ner ytterligare. Lösningar förklaras men fällningar utlämnas. Vattnet som transportör av ämnen i mark beskrivs väl men vatten som ämnestransportör i växter är så inte tillräckligt explicit, detsamma gäller människokroppen. Samtliga läroböcker förklarar begreppet lösning och redogör för vattnets egenskap som lösningsmedel och transportör av ämnen. Alla fyra böcker har avsnitt som behandlar syror, baser och pH-värde, men det är endast Spektrum grund som helt uppfyller det centrala innehållet.

- Några kemiska processer i mark, luft och vatten ur miljö- och hälsosynpunkt (Skolverket, 2011, s.147).

Samtliga läroböcker uppfyller denna del av det centrala innehållet genom att beskriva hur exempelvis luftföroreningar uppstår och vilken inverkan de har på miljö och människors hälsa. Ett exempel som återfinns i alla böckerna är marknära och atmosfäriskt ozon, övergödning samt försurning av mark och vattendrag.

- Kolatomens egenskaper och funktion som byggsten i alla levande organismer. Kolatomens kretslopp (Skolverket, 2011, s.147).

Alla undersökta läroböcker behandlar kolatomens egenskaper, funktion och kretslopp. Samtliga tar upp egenskapen att kolatomer har fyra bindningar och kan binda till fyra andra atomer. Däremot säger ingen av läroböckerna att kolatomen gärna binder till just väteatomer och syreatomer. Det är en viktig egenskap att känna till då eleven får hjälp i förståelsen av varför kolväten, alkoholer, kolhydrater och fetter liknar varandra på molekylnivå och varför de tillhör den organiska kemin. Att kolatomen är en byggsten i alla levande organismer tydliggörs i Spektrum grund genom formuleringen ”De har så speciella egenskaper att de är helt nödvändiga för att det ska finnas liv. Men de är också väldigt viktiga byggstenar i massor av saker runt omkring oss, som mat kläder, trä [...]” (Nettelblad & Nettelblad, 2013b, s. 101). Spektrum light uttrycker det nästintill identiskt och i Puls grund står att läsa ”Utan kol skulle det inte finnas något liv på jorden. Kol är nämligen en byggsten i allt levande” (Andréasson et al. 2011a, s. 100). Puls fokus ger uttryck för samma faktum, men inte lika tydligt: ”Växter, människor och djur som lever idag skiljer sig inte kemiskt sett från de som levde för miljontals år sedan. Då som nu innehåller en enda liten cell tiotusentals olika ämnen. Och i många av dem finns det kolföreningar” (Andréasson, Bondeson, Boström, Holmberg, 2011b, s. 98).

- Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner (Skolverket, 2011, s.147).

I alla de undersökta läroböckerna finns avsnitt som behandlar fotosyntes och förbränning. Alla fyra skiljer på förbränning i eld och förbränning i celler och redogör för energiomvandlingar som sker i reaktionerna. Fotosyntesens energiomvandlingar finns även de beskrivna. Gemensamt för de fyra läromedlen är dessutom att begreppen fotosyntes och förbränning återkommer i flera olika sammanhang och kan därför skapa en förståelse för energins flöde från solen genom natur och samhälle.

Centralt innehåll –*Kemin i vardagen och samhället*

- Människans användning av energi- och naturresurser lokalt och globalt samt vad det innebär för en hållbar utveckling (Skolverket, 2011, s.147).

Samtliga läroböcker behandlar användningen av naturresurser som naturgas, råolja och stenkol och dess påverkan på miljön genom ökad växthuseffekt och luftföroreningar. Alla fyra diskuterar också användningen av energiresurser och presenterar då biobränslen och exempelvis vindkraft som en väg mot en hållbar utveckling. Dock är Puls fokus något kortfattat i fråga om energianvändning. Gällande naturresurser för materialframställning som exempelvis aluminium har alla undersökta läroböcker informativa avsnitt om detta. Där beskrivs vikten av att hushålla med dessa naturresurser genom återvinning och återanvändning för att nå en hållbar utveckling.

- Kemiska processer vid framställning och återvinning av metaller, papper och plaster. Livscykelanalys av några vanliga produkter (Skolverket, 2011, s.147).

Spektrum grund beskriver hur framställning och återvinning av bland annat papper, plaster och olika metaller går till. Även begreppet livscykelanalys redogörs för men exemplifieras inte av någon produkt. Exempel på livscykelanalyser förekommer i andra stycken men då används inte begreppet. Det samma gäller för Spektrum light. I Puls grund är beskrivningen av tillverkning och återvinning av papper, metaller och plaster mer utförlig än i Spektrum grund och Spektrum light. Begreppet livscykelanalys används inte men fenomenet redogörs för exemplifierat av bland annat en tidning och en aluminiumburk. Detsamma gäller för Puls fokus där man visar på vikten av att panta aluminiumburkar. Även i Puls fokus finns avsnitt kring framställning och återvinning av papper, metaller och plaster, det är dock mer kortfattat än i Puls grund.

- Olika faktorer som gör att material, till exempel järn och plast, bryts ner och hur nedbrytning kan förhindras (Skolverket, 2011, s.147).

I Spektrum grund behandlas faktorer för metallers nedbrytning grundligt. Utöver det tas olika typer av rostskydd upp och hur de fungerar kemiskt. Även hur trä kan skyddas mot nedbrytning finns att läsa. I spektrum light återfinns huvuddragen av det som behandlas i Spektrum grund, både gällande metaller och trä. Puls grund och Puls fokus behandlar metallers nedbrytning mycket kortfattat men har ett relativt väl beskrivet stycke om hur järn kan skyddas mot rost. Ingen av läroböckerna redogör för hur plast bryts ner och hur detta kan förhindras. Då plast utgör exempel på material som bryts ner har bedömningen gjorts att Spektrum grund och spektrum light uppfyller det centrala innehållet då boken även behandlar materialet trä utöver metall om än något kortfattat i lightboken.

- Processer för att rena dricksvatten och avloppsvatten lokalt och globalt (Skolverket, 2011, s.147).

Samtliga läroböcker redogör för hur dricksvatten och avloppsvatten renas i Sverige. Ett globalt perspektiv på tillgången av rent vatten finns även representerat i texten.

- Innehållet i mat och drycker och dess betydelse för hälsan. Kemiska processer i människokroppen, till exempel matspjälkning (Skolverket, 2011, s.147).

I Spektrum grund utgör denna del av centralt innehåll en stor del av läroboken. Därför blir avsnittet mycket informativt och täcker på ett tydligt sätt in det som avses i det centrala innehållet. Spektrum light har liknande upplägg som grundboken men som förväntat något förkortat och mindre ingående. Trots det uppfyller läroboken det centrala innehållet både gällande mat och dryck med kopplingar till hälsa och kemiska processer i kroppen. Puls grund och Puls fokus redogör för kostens inverkan på hälsan genom exempelvis olika fetters uppbyggnad och alkoholors skadeverknings på kroppen. Kemiska processer beskrivs genom enzymernas funktion i matspjälkningen i Puls grund men utelämnas helt i Puls light.

- Vanliga kemikalier i hemmet och i samhället, till exempel rengöringsprodukter, kosmetika, färger och bränslen samt hur de påverkar hälsan och miljön (Skolverket, 2011, s.148).

Samtliga läroböcker uppfyller det centrala innehållet. De ger tydliga exempel på olika typer av kemikalier och dess inverkan på kropp och miljö. Puls grund utmärker sig genom att ha många överskådliga exempel med mer ingående förklaringar kring på vilket sätt dessa ämnen påverkar miljö och hälsa. Ett exempel är tvättmedel då det står att läsa: ”Fosfater är ämnen som kan leda till övergödning och algbloomning i insjöar [...]. Enzymer i tvättmedel är ämnen som man kan vara allergisk mot” (Andréasson et al. 2011a, s.13). I Puls fokus har dessa avsnitt tagits bort för mer otydliga uttryck som ”de kan också skada dig” (Andréasson et al. 2011b, s.15) och ”en del mediciner innehåller ämnen som kan göra skada om de kommer ut i naturen” (2011b, s.8).

- Hur man hanterar kemikalier och brandfarliga ämnen på ett säkert sätt (Skolverket, 2011, s.148).

Alla undersökta läroböcker uppfyller det centrala innehållet då de presenterar och förklarar faropiktogram, vilket är varningsbilder på olika kemikalier. Alla fyra böcker har ett avsnitt om faktorer för brand och hur man kan släcka en sådan. Spektrum grund och Spektrum light fokuserar på kemikalier i hemmet och hur dessa bör hanteras under och efter användning. De utelämnar säkerhet under skolans laborationer helt. Puls grund och Puls fokus har ett tydligare skolperspektiv på kemikaliehanteringen och redogör för vikten av att vara försiktig när experiment utförs. Dessutom har Puls grund och Puls fokus avsnitt som tar upp hur man tar hand om kemikalier och utrustning efter en laboration samt tydliga säkerhetsregler för laborationer i skolan.

- Aktuella samhällsfrågor som rör kemi (Skolverket, 2011, s.148).

Samtliga läromedel tar upp en rad aktuella samhällsfrågor. Exempel på detta är tillgång av rent vatten globalt, ökad växthuseffekt, förslag på hur utsläpp från trafik och industri kan minskas, förnybara energikällor, återvinning och ekologiskt jordbruk. Skillnaden mellan läroböckerna är på vilket sätt frågorna tas upp. I Puls grund och Puls fokus tas de upp i den löpande texten, men i Spektrum grund och Spektrum light finns diskussionsunderlag kallade ”perspektiv” som presenteras i varje kapitel där några av samhällsfrågorna tas upp.

Centralt innehåll –Kemin och världsbilden

- Historiska och nutida upptäckter inom kemiområdet och deras betydelse för världsbild, teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor (Skolverket, 2011, s.148).

Spektrum grund uppfyller denna del av centralt innehåll och presenterar flera upptäckter och dess betydelse. Ofta står betydelsen att läsa mellan raderna då flera samband inte skrivs explicit. Ett exempel på detta är den brittiske forskaren Flemmings upptäckt av penicillinet. Det beskrivs hur upptäckten skedde samt att penicillin dödar bakterier i kroppen, dock diskuteras inte betydelsen för människans levnadsvillkor tydligt. Dessa kopplingar lämnas till eleven att göra själv. Spektrum light behandlar även den flera upptäckter, bland annat en ny typ av metall som används i kopparledningar till järnväg. Här beskrivs tydligt betydelsen för samhället då koppartrådar inte stjälar denna typ av ledningar och tågtrafiken slipper strömavbrott och förseningar. Puls grund presenterar flera olika forskare och deras upptäckter, bland andra Rosalind Franklins arbete med DNA-molekylen. Här klargörs inga betydelse mer än att upptäckterna tilldelats Nobelpris eller liknande. Detsamma gäller för Puls fokus, inte heller där diskuteras upptäckternas betydelse för exempelvis samhälle i någon större utsträckning. Ett exempel är Niels Bohrs forskning kring atomens delar där det nämns att han deltog i utvecklingen av den första atombomben. Dock förklarar inte texten mer ingående kring konsekvenserna av hans arbete.

- Aktuella forskningsområden inom kemi, till exempel materialutveckling och nanoteknik (Skolverket, 2011, s.148).

Spektrum grund och spektrum light redogör för flera aktuella forskningsområden som Dan Shechtmans upptäckt av kvasikrystaller vilka används för att skapa nya material och som gav honom Nobelpris 2011. Båda böcker diskuterar också hur nanoteknik kan föra materialforskningen vidare inom olika områden. Även Puls grund utreder hur nanoteknik påverkar aktuell materialutveckling samt vad den skulle kunna användas till i framtiden. Puls fokus nämner det nya materialet grafen kort men för inga resonemang kring dess användbarhet förutom att det är ett mycket hårt material. På grund av detta görs bedömningen att Puls fokus inte uppfyller centralt innehåll i detta avseende.

- De kemiska modellernas och teoriernas användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet (Skolverket, 2011, s.148).

I samtliga läroböcker beskrivs kemiska modeller och teorier samt hur naturvetenskapen försöker att förklara olika fenomen omkring oss genom vetenskapliga undersökningar. I Spektrum grund och Spektrum light saknas klart uttalade exempel på teoriernas och modellernas begränsningar. Spektrum grund redogör för hur teorier har kommit att ändras genom nya undersökningar. Dessa tydliga exempel utlämnar Spektrum light och därför görs bedömningen att läroboken endast uppfyller centralt innehåll till viss del. Puls grund och Puls fokus ger tydligare exempel på användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet än de två förstnämnda böckerna. Ett exempel är en jämförelse mellan olika modeller att beskriva molekyler utifrån där det diskuteras vilken som kan vara att föredra i olika sammanhang.

- Gruppering av atomslag ur ett historiskt perspektiv (Skolverket, 2011, s.148).

Alla undersökta läroböcker förklarar hur atomslag grupperades långt tillbaka i tiden, genom uppdelningen i fyra element, eld, vatten, jord och luft. Utöver det beskriver de hur periodiska systemet används för att gruppera atomslag idag samt att det kom till under mitten av 1800-talet. Puls grund och Puls fokus uttrycker dessutom tydligt att det periodiska system som den ryske vetenskapsmannen Mendelejev lade grunden till då fortsatt har utvecklats i takt med att nya grundämnen upptäckts. Därav görs bedömningen att endast Puls grund och Puls fokus uppfyller centralt innehåll.

Centralt innehåll -*Kemins metoder och arbetssätt*

- Systematiska undersökningar. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering (Skolverket, 2011, s.148).

Samtliga läroböcker uppfyller det centrala innehållet och redogör för den systematiska undersökningens arbetsgång. Dock saknar Spektrum grund och Spektrum light en tydlig beskrivning av vikten av att utvärdera undersökningar i det stycke där arbetsgången presenteras. Istället återfinns övningar kring detta i instuderingsfrågorna bland annat i kapitlet *Kost, Hälsa, Hygien*. Puls grund och Puls fokus har en tydligare disposition av arbetsgången vid systematiska undersökningar än var Spektrum grund och Spektrum light har.

- Separations- och analysmetoder, till exempel destillation och identifikation av ämnen (Skolverket, 2011, s.148).

Spektrum grund och Spektrum light uppfyller centralt innehåll till viss del i detta avseende. De presenterar olika separationsmetoder med viss koppling till analys. De redogör inte tydligt för någon metod för identifikation av ämnen. Puls grund och Puls fokus beskriver även de olika separationsmetoder. Puls grund behandlar kemisk analys och identifikation av ämnen jämförelsevis ingående i avsnittet *Kemisk analys*. Puls fokus saknar tyvärr motsvarande avsnitt men behandlar istället reagens på exempelvis koldioxid som analysmetod.

- Sambandet mellan kemiska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier (Skolverket, 2011, s.148).

Spektrum grund ger visst uttryck i texten för sambandet mellan undersökningar och utvecklingen av modeller, begrepp och teorier genom att påtala att resultat från kemisters experiment kan användas av andra för fortsatt forskning. Utöver det så exemplifieras detta genom vetenskapsmannen Wöhlers upptäckter av urinämne. Upptäckten ledde till att man frångick uppfattningen om att kolföreningar inte kunde skapas på konstgjord väg och detta ger eleven ett tydligt samband mellan undersökningar och utvecklingen av kemiska teorier. Spektrum light har utelämnat Wöhlers upptäckter helt men istället redogörs atommodellens utveckling genom forskarna Thomson, Rutherford och Bohrs arbete. Även i Puls grund behandlas atommodellens utveckling genom naturvetenskaplig forskning. Även den svenske vetenskapsmannen Berzelius upptäckter kring grundämnen och hur detta utvecklade kemiska modeller och teorier finns beskrivet. Detta återfinns inte i Puls fokus och därför uppfyller läroboken inte det centrala innehållet.

- Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter (Skolverket, 2011, s.148).

Ingen utav läroböckerna som undersökts visar hur en labbrapport kan se ut men Spektrum grund och Spektrum light diskuterar vikten av att dokumentera sitt naturvetenskapliga arbete. Det uttryck på ungefär samma sätt i de båda böckerna: ”När du gör ett experiment är det viktigt att du skriver en labbrapport där du antecknar hur du gjorde och vilka resultat du fick” (Nettelblad & Nettelblad, 2013a, s.233). Vidare utreds varför det är viktigt att göra dokumentationer av sitt arbete och parallellt dras till verklighetens publicering i vetenskapliga tidskrifter. I Puls grund och Puls fokus återfinns ingenting om dokumentation av undersökningar och därför uppfyller de läroböckerna inte det centrala innehållet.

- Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till kemi (Skolverket, 2011, s.148).

Både Spektrum grund och Spektrum light diskuterar källkritisk granskning av information. Detta sker dels i ett avsnitt som behandlar hur man kan skilja på vetenskap och ovetenskap samt hur reklam kan utnyttja ovetenskap. I Spektrum grund och Spektrum light finns även ett diskussionsunderlag kring hur reklam för tandkräm kan lura konsumenten. Begrepp som pseudovetenskap belyses i alla fyra läroböcker dock är detta det enda i Puls grund och Puls fokus som behandlar källkritik och det är inte tillräckligt. I fråga om källkritisk granskning uppfyller Spektrum grund och Spektrum light centralt innehåll men Puls grund och Puls fokus gör det inte.

Hur väl överensstämmer lästlöst bok respektive grundbok med betygskriterierna?

Nedan följer resultaten av läroboksgranskningen mot betygskriterierna för betyg E till A. För större överblickbarhet är kunskapskraven fördelade över tre olika avsnitt omnämnda som *diskussion av naturvetenskapliga frågor*, *kemins arbetssätt* och *faktakunskaper i kemi*. I varje avsnitt är kunskapskraven uppdelade i mindre omfattande punkter. Det gör att vissa

punkter i kunskapskraven presenteras som ofullständiga meningar men förmågan som skall bedömas har fortfarande samma betydelse. För varje punkt i betygskriterierna uppges huruvida läroboken uppfyller kunskapskravet helt, delvis eller ej. Om en lärobok redogör för en punkt i betygskriterierna, men inte fullständigt eller allt för kortfattat görs bedömningen att läroboken uppfyller den delvis. I de fall läroboken helt eller till största delen utelämnar någon punkt görs bedömningen att den ej uppfyller kunskapskravet. Kunskapskravens värdeord, alltså de ord som beskriver progressionen i de olika betygen, är här markerade med kursiv stil. Tabeller över resultat för kunskapskraven –*diskussion av naturvetenskapliga frågor, kemins arbetssätt samt faktakunskaper i kemi* återfinns i bilaga 5-7.

Kunskapskrav –*Diskussion av naturvetenskapliga frågor*

- Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle (Skolverket, 2011, s.151).

Samtliga läroböcker i undersökningen ger eleven en faktabas som möjliggör diskussion om samtal om frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle. Spektrum grund och Spektrum light uppmanar dessutom tydligt till diskussion i sina *Perspektiv*, vilket är uppslag återkommande i varje kapitel. Puls fokus är den lärobok som anlagt ett mindre tydligt perspektiv kring hälsa, den tydliggör inga längre resonemang kring detta för eleven.

- och skiljer då fakta från värderingar (Skolverket, 2011, s.151).

Spektrum grund och Spektrum light redogör för vikten av källkritik samt förklarar vad som gör att ett påstående är naturvetenskapligt. Eleven kan dessutom öva sig i att skilja fakta från värderingar i instuderingsfrågor. Puls grund och Puls fokus ger inte eleven något stöd i detta avseende och uppfyller därför inte detta kunskapskrav.

- och formulerar ställningstaganden med *enkla* motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser (Skolverket, 2011, s.151).

De undersökta läroböckerna bör kunna ge eleven möjlighet att ta ställning och beskriva konsekvenser med hjälp av den fakta som presenteras. För betyg C skall elevens motiveringar vara *utvecklade* och för betyg A skall eleven ge *välutvecklade* motiveringar, detta kan samtliga läroböcker möjliggöra.

- I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument som till *viss del för diskussionerna framåt* (Skolverket, 2011, s.151).

Ovanstående kunskapskrav kan inte sägas vara aktuell för analys då ett aktivt deltagande i diskussion är svårt att redogöra för i en lärobok. Men det är nämnvärt att Spektrum grund och Spektrum light har instuderingsfrågor där eleven får öva sig i att bemöta åsikter och argument. Puls grund och Puls fokus uppmanar inte till diskussion lika tydligt. För betyg C respektive A skall eleven *föra diskussionen framåt* samt *föra diskussionen framåt och fördjupa eller bredda den*.

- Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för *enkla och till viss del underbyggda* resonemang om källornas trovärdighet och relevans (Skolverket, 2011, s.151).

Ingen av de undersökta läroböckerna redogör för hur och var som eleven kan söka naturvetenskaplig information. Puls grund har återkommande avsnitt med frågor som kallas *utmaningen*, där uppmanas eleven att använda andra källor än boken. Spektrum grund och Spektrum lights avsnitt om källkritik gör det möjligt för elev att föra enkla och till viss del underbyggda resonemang om källornas trovärdighet. Därav görs bedömningen att ovan nämnda läroböcker till viss del uppfyller kunskapskravet. För betyg C och betyg A skall eleven föra *utvecklade* respektive *välutvecklade* och *relativt väl* respektive *väl underbyggda* resonemang. Detta kan ingen av böckerna sägas hjälpa eleven med då avsnitten om källkritik är allt för kortfattade.

- Eleven kan använda informationen på ett *i huvudsak* fungerande sätt i diskussioner och för att skapa *enkla* texter och andra framställningar med *viss* anpassning till syfte och målgrupp (Skolverket, 2011, s.151).

Inte någon utav läroböckerna kan sägas uppfylla kunskapskravet. I läroböckerna presenteras naturvetenskaplig information som eleven skulle kunna använda i diskussioner och för att skapa texter och andra framställningar. Det klargörs dock inte på vilket sätt eleven kan använda informationen och hur framställningar och texter skulle kunna utformas. För betyg C skall eleven använda informationen på ett *relativt väl* fungerande sätt för att skapa *utvecklade* texter och liknande med *relativt god* anpassning till syfte och målgrupp. För betyg A skall informationen användas på ett *väl* fungerande sätt för att bland annat skapa *välutvecklade texter* med *god* anpassning efter syfte och målgrupp.

Kunskapskrav -*Kemins arbetssätt*

- Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar (Skolverket, 2011, s.151).

Spektrum grund och Spektrum light innehåller inga laborationer. Det redogörs för den naturvetenskapliga arbetsgången men det görs utan skollaborations-perspektiv och så pass kortfattat att de nämnda böckerna inte kan sägas uppfylla kunskapskravet. Puls grund och Puls fokus erbjuder inte heller några laborationer men den presenterar en mer utförlig redogörelse för en naturvetenskaplig arbetsgång. Detta gör att Puls grund och Puls light uppfyller kunskapskravet delvis.

- och även *bidra till att formulera* enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån (Skolverket, 2011, s.151).

Spektrum grund och Spektrum light kan inte sägas uppfylla kunskapskravet då de inte tydliggör hur en planering för en laboration kan se ut. I texten redogörs det för begreppet

hypotes men det är inte tillräckligt för att eleven skall kunna göra egna planeringar och frågeställningar. Puls grund och Puls light har ett kortare stycke om frågeställningar och planeringar. Det visas inte något exempel på hur en planering kan se ut, därför görs bedömningen att Puls-böckerna uppfyller kunskapskravet delvis. För betyg C skall eleven *formulera* enkla frågeställningar och planeringar som det *efter någon bearbetning* går att arbeta systematiskt utifrån. För betyget A skall eleven formulera enkla frågeställningar samt planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån, utan någon ytterligare bearbetning. Informationen om planering och frågeställning är i Puls grund och Puls fokus för kortfattade för att ge eleven möjlighet till betyget A, då hade tydligare exempel varit önskvärda.

- I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och *i huvudsak fungerande* sätt (Skolverket, 2011, s.151).

Spektrum grund uppfyller kunskapskravet delvis då viss laborationsmateriel samt piktogram, varningssymboler för kemikalier, presenteras. Dock saknas en tydlig säkerhetsgenomgång för laborationer. Säkerhetsaspekten beskrivs genom följande mening: ”Du vet att du måste vara försiktig under kemilaborationerna, så att du inte får i dig något giftigt ämne eller skadas på annat sätt” (2013b, s. 367). Spektrum light presenterar faropiktogram men utelämnar laborationssäkerhet helt och uppfyller därav inte kunskapskravet. Puls grund och Puls fokus har ett tydligt avsnitt kring laborationssäkerhet och uppfyller därigenom kunskapskravet delvis. De presenterar endast viss laborationsmateriel och det är inte tillräckligt för att eleven ska kunna använda utrustningen på *ett i huvudsak fungerande/ ändamålsenligt/ ändamålsenligt och effektivt* sätt.

- Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då *enkla* slutsatser med *viss* koppling till kemiska modeller och teorier (Skolverket, 2011, s.151).

Ingen av de undersökta läroböckerna uppfyller kunskapskravet helt. Spektrum grund och Spektrum light uppmanar inte till jämförelse mellan resultat och frågeställningar. Det ges heller inga exempel på kopplingen mellan laboration och kemiska modeller och teorier därför uppfyller nämnda läroböcker inte kunskapskravet. Puls grund och Puls fokus omnämner att en jämförelse mellan resultat och frågeställning skall göras men tydliggör inga kopplingar mellan elevlaboration och kemiska modeller och teorier. Puls grund och Puls fokus uppfyller delvis kunskapskravet för betyg E. För betyg C och A skall eleven dra *utvecklade/väluvecklade* slutsatser med *relativt god/god* koppling till kemiska modeller och teorier. Detta kan inte någon utav läroböckerna i undersökningen illustrera för eleven.

- Eleven för *enkla* resonemang kring resultatens rimlighet (Skolverket, 2011, s.151).

Spektrum grund och Spektrum light uppfyller inte kunskapskravet då de inte explicit uppmanar eleven att föra resonemang kring resultatens rimlighet. Puls grund och Puls fokus uppmanar till detta men kan inte bedömas ge möjligheter till betyg C eller A. För betyg C skall eleven föra *utvecklade* resonemang kring resultatens rimlighet och för betyg A skall eleven föra *väluvecklade* resonemang *i relation till möjliga felkällor* vilket ”Är resultatet rimligt?” (2011a, 2011b, s.21) inte utgör tillräcklig grund för.

- och *bidrar till att ge förslag* på hur undersökningarna kan förbättras (Skolverket, 2011, s.151).

Tre av de läroböckerna uppfyller inte kunskapskravet då de inte uppmanar eleven till att resonera kring hur undersökningar kan förbättras. Spektrum grund uppfyller kunskapskravet delvis då ett fåtal instuderingsfrågor med detta innehåll presenteras. För betyg C respektive A skall eleven mer självständigt *ge förslag* på hur undersökningarna kan förbättras, för betyget A skall eleven även *visa på nya tänkbara frågeställningar att undersöka*.

- Dessutom gör eleven *enkla* dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter (Skolverket, 2011, s.151).

Ingen utav läroböckerna uppfyller kunskapskravet. Spektrum grund och Spektrum light diskuterar vikten av att dokumentera det naturvetenskapliga arbetet men exemplifierar inte eller beskriver hur detta kan göras i någon större utsträckning. För betyg C och A skall dokumentationerna vara *utvecklade/välutvecklade*.

Kunskapskrav -faktakunskaper i kemi

- Eleven har *grundläggande* kunskaper om materiens uppbyggnad, oförstörbarhet och kretslopp (Skolverket, 2011, s.151).

Samtliga läroböcker uppfyller kunskapskravet för betyg E till A. För betyg C respektive A skall eleven ha *goda/mycket goda* kunskaper vilket denne kan tillgodogöra sig i samtliga läroböcker.

- och andra kemiska sammanhang och visar det genom att *ge exempel på och beskriva* dessa med *viss* användning av kemins begrepp, modeller och teorier (Skolverket, 2011, s.151).

Alla undersökta läroböcker uppfyller kunskapskravet för betyg E till A. För betyg C skall eleven *förklara och visa på samband inom* dessa med *god* användning av kemins begrepp modeller och teorier. För betyg A skall eleven även *visa på något generellt drag* inom dessa samband. Detta torde eleven kunna tillgodogöra sig i samtliga läroböcker.

- Eleven kan föra *enkla och till viss del underbyggda* resonemang om kemiska processer i levande organismer, mark, luft och vatten (Skolverket, 2011, s.151).

Spektrum grund, Spektrum light och Puls grund uppfyller kunskapskravet för betyg E till A. Puls fokus utreder inte kemiska processer i människokroppen någon större utsträckning och därför görs bedömningen att läroboken endast delvis uppfyller kunskapskravet. För betyg C respektive A skall eleven föra *utvecklade/välutvecklade* och *relativt väl/väl underbyggda* resonemang kring detta och det motsvarar inte innehållet i Puls fokus.

- och visar då på *enkelt identifierbara* kemiska samband i naturen (Skolverket, 2011, s.151).

Samtliga läroböcker uppfyller kunskapskravet då informationen som presenteras torde kunna möjliggöra att visa på kemiska samband i naturen för eleven även om det inte alltid skrivs explicit. För betyg C och A skall eleven visa på *förhållandevis komplexa/komplexa* samband.

- Eleven undersöker hur några kemikalier och kemiska processer används i vardagen och samhället (Skolverket, 2011, s.151).

Samtliga undersökta läroböcker ger eleven en teoretisk plattform att utgå från när denne undersöker detta.

- och beskriver då *enkelt identifierbara* kemiska samband och *ger exempel på* energiomvandlingar och materiens kretslopp (Skolverket, 2011, s.151).

Alla fyra läroböcker möjliggör detta för eleven och uppfyller därigenom kunskapskravet för betyg E till A. För betyg C respektive A skall eleven beskriva *förhållandevis komplexa/komplexa* samband och *förklara och visa på samband mellan /förklara och generalisera kring* energiomvandlingar och materiens kretslopp.

- Dessutom för eleven *enkla och till viss del* underbyggda resonemang kring hur människans användning av energi och naturresurser påverkar miljön (Skolverket, 2011, s.151).

Samtliga undersökta läroböcker ger eleven tillräckligt med information så att denne kan föra enkla och till viss del underbyggda resonemang. Dock problematiserar Puls grund och Puls fokus jämförelsevis lite kring energianvändning vilket försvårar för eleven att visa på resonemang för högre betyg än E. För betyg C och A skall eleven föra *utvecklade/välutvecklade* och *relativt väl/väl* underbyggda resonemang.

- och *visar på* några åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling (Skolverket, 2011, s.151-152).

I läroböckerna diskuteras en mängd olika åtgärder som kan bidra till en hållbar utveckling. För betyg C och A skall eleven *visa på fördelar och begränsningar hos* några åtgärder respektive *visa ur olika perspektiv på fördelar och begränsningar hos* några åtgärder. Samtliga läroböcker uppfyller kunskapskraven för betyg E till A.

- Eleven kan *beskriva och ge exempel på* några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor (Skolverket, 2011, s.152)

Spektrum grund och Spektrum light presenterar olika naturvetenskapliga upptäckter samt ger eleven en inblick i dess betydelse för människans levnadsvillkor. Puls grund och Puls fokus ger även de exempel på detta men ger inte lika tydliga kopplingar mellan upptäckterna och dess betydelse för människan. Därav görs bedömningen att Spektrum grund och Spektrum light uppfyller kunskapskravet för betyg E till A, medan Puls grund och Puls fokus uppfyller det delvis. För betyg C samt A skall eleven *förklara* och *visa på samband mellan/generalisera kring* upptäckterna och människans levnadsvillkor.

Slutsats

Hur väl överensstämmer lästlöst bok respektive grundbok med det centrala innehållet?

Ingen av de undersökta läroböckerna uppfyller helt samtliga delar i det centrala innehållet. Spektrum grund är den lärobok som uppfyller flest punkter och Puls fokus uppfyller minst antal punkter ur centralt innehåll. Resultaten visar att de delar av centralt innehåll som uppfylls till största delen av samtliga undersökta läroböcker är *Kemin i naturen* och *Kemin i vardagen och samhället*.

Spektrum grund och Spektrum light uppfyller det centrala innehållet till störst del av de undersökta läroböckerna, men de är också de mest omfattande böckerna sett till sidantal. Puls grund uppfyller det centrala innehållet i nästan lika hög grad som Spektrum light. Puls fokus är den lärobok som motsvarar det centrala innehållet till minst del. Läroboken utmärker sig genom att den dessutom ej uppfyller sex punkter i det centrala innehållet, jämfört med Spektrum grund och Spektrum light där inte någon del i centrala innehållet utelämnats eller ej uppfyllts. Puls grund har jämförelsevis två punkter som ej uppfyllts. Nämnvärt i sammanhanget är att Puls fokus är den minst omfattande läroboken sett till sidantal.

Samtliga böcker uppges ligga i linje med Lgr 11 och det avspeglas också i dem. Alla fyra anlägger perspektiv på hållbar utveckling och presenterar olika kretslopp både i industrin, samhället och naturen. Det återfinns också en mer eller mindre tydlig miljö- och hälsoaspekt i samtliga läroböcker, både gällande luft och vatten men även kring maten vi äter. Puls fokus är den enda lärobok som inte helt uppfyller punkten i det centrala innehållet som innefattar mat, dryck och hälsa då den helt utelämnar kemiska processer i kroppen. Spektrum grund och Spektrum light diskuterar dessutom val av mat utifrån ett hållbart perspektiv, det återfinns inte i Puls grund och Puls fokus.

Tre av fyra undersökta läroböcker innehåller avsnitt om aktuell forskning inom kemi. Puls fokus presenterar inga tydliga kopplingar till detta vilket hade varit önskvärt inte bara utifrån centralt innehåll utan också som intresseväckande inslag för eleven. Dessutom kan aktuell forskning ge ett sammanhang kring hur kemins modeller och teorier samspelar med forskning. Puls fokus presenterar tydliga avsnitt om hur historiska upptäckter utvecklat kemins teorier, men den kopplingen hade blivit än mer tydlig kompletterad med aktuell forskning. Puls grund och Puls fokus är de läroböcker som framlägger tydligast avsnitt kring hur kemins modeller och teorier förändras genom nya upptäckter.

Den del av centralt innehåll som samtliga undersökta läroböcker uppfyller till minst del är *Kemins metoder och arbetsätt*. Separations- och analysmetoder förklaras mest ingående i Puls grund, där presenteras ett helt avsnitt kring kemisk analys. I Puls fokus har detta avsnitt utlämnats men ersatts av små faktaavsnitt om reagens på olika ämnen, vilket är en typ av analysmetod. Spektrum grund och Spektrum light bedöms uppfylla centralt innehåll delvis då de presenterar separationsmetoder men mer eller mindre har utelämnat kemisk analys. Vikten av att dokumentera det naturvetenskapliga arbetet beskrivs i Spektrum grund och Spektrum light, men inte tillräckligt ingående i Puls grund och Puls fokus för att de ska bedömas uppfylla centralt innehåll. Ingen av läroböckerna ger eleven konkreta exempel på hur man dokumenterar sitt arbete. Spektrum grund och Spektrum light har ett något mer ingående avsnitt om källkritik än Puls grund och Puls fokus. I Puls-böckerna är källkritiken så pass kortfattad att eleven kan få svårt att koppla det till informationen denne möter.

En samlad bedömning är att läroböckerna överensstämmer väl med det centrala innehållet. Puls fokus är den lärobok som utmärker sig genom att inte uppfylla det centrala innehållet lika väl som de andra tre undersökta böckerna. Men den presenterar huvuddragen i det centrala innehållet vilket gör den användbar i undervisningen.

<i>Uppfyllande av totalt 24 punkter i centralt innehåll:</i>	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Antal punkter helt uppfyllda	22	20	19	16
Antal punkter delvis uppfyllda	2	4	3	2
Antal punkter ej uppfyllda	0	0	2	6

Figur 2, Översiktstabell över uppfyllandet av centralt innehåll i de undersökta läroböckerna

Hur väl överensstämmer lättläst bok respektive grundbok med betygskriterierna?

Kunskapskraven återspeglar det centrala innehållet i kemi. Många begrepp återfinns i både kunskapskrav och centralt innehåll och betygskriterierna anger hur eleven skall använda dessa, fokus ligger alltså på de förmågor som eleven förväntas utveckla genom undervisningen. Kunskapskraven är, som redan nämnt, i examensarbetet uppdelade i tre olika avsnitt: *diskussion av naturvetenskapliga frågor*, *kemins arbetssätt* och *faktakunskaper i kemi* utefter dess karaktär. Man kan se likheter mellan de olika läroböckerna i fråga om uppfyllande av kunskapskraven. Spektrum grund och Spektrum light uppfyller 12 av 22 punkter, Puls grund och Puls fokus uppfyller 11 respektive 10 punkter. Sett till kunskapskrav helt och delvis uppfyllda är det Puls fokus och Puls grund som har det största uppfyllandet med totalt 16 punkter jämfört med Spektrum grund och Spektrum grund och Spektrum lights totalt 15 respektive 13 punkter.

De delar av kunskapskraven valts att kallas *diskussion av naturvetenskapliga frågor* och *kemins arbetssätt* är de som läroböckerna har svårast att uppfylla. I avsnittet *diskussion av naturvetenskapliga frågor* är flera av förmågorna knutna till retoriska och språkliga kunskaper såsom att framföra åsikter, bemöta argument, skapa texter och andra framställningar anpassat efter mottagare. Dessa färdigheter hjälper inte läroböckerna eleven med, men fungerar istället som den faktabakgrund eleven behöver för att utföra uppgiften. I fråga om diskussion ger Spektrum grund och Spektrum light tydlig uppmuntran i detta i *perspektiv*-avsnitten. *Kemins arbetssätt* är de kunskapskrav som samtliga läroböcker har svårast att uppfylla då ingen av dem erbjuder några laborationer. Det kan tyckas motsägelsefullt att flera motsvarande punkter i centralt innehåll bedöms uppfyllas eller delvis uppfyllas medan liknande betygskriterier inte gör det. Detta beror då på att bedömningen som gjorts visar att det som behandlats i texten inte ger eleven de förmågor som efterfrågats.

I fråga om kunskapskrav som inte enbart motsvarar betyg E utan också betyg C och A är Spektrum grund och Spektrum light de läroböcker som till största delen uppfyller detta. Dock är skillnaden mellan Spektrum-böckerna och Puls-böckerna relativt liten då det är två punkter i kunskapskraven som bara motsvarar betyg E i respektive lärobok. Det är kunskapskravet att

kunna föra enkla resonemang om rimligheten i laborationernas resultat samt resonemang kring miljöpåverkan av människans resurs- och energianvändning som inte erbjuder eleven möjlighet att nå de högre betygen då avsnitten är allt för kortfattade.

En samlad bedömning görs att samtliga läroböcker uppfyller kunskapskraven i relativt hög grad. De kunskapskrav som förväntas kunna uppfyllas av en lärobok uppfylls med undantag för de delar som fokuserar på laborativt arbete. Puls grund och Puls fokus ger eleven sämre förutsättningar för betyg högre än E men uppfyller istället fler punkter, helt och delvis, ur kunskapskraven än vad Spektrum grund och Spektrum light gör. Puls fokus är dock den lärobok som minst överensstämmer med betygsriterierna.

<i>Uppfyllande av totalt 22 punkter i kunskapskraven för betyg E:</i>	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Antal punkter helt uppfyllda	12	12	11	10
Antal punkter delvis uppfyllda	3	1	5	6
Antal punkter ej uppfyllda (ej aktuella)	6 (+1 ej aktuell)	8 (+1 ej aktuell)	5 (+1 ej aktuell)	5 (+ 1 ej aktuell)

Figur 3, Översiktstabell över uppfyllandet av kunskapskrav för betyg E i de undersökta läroböckerna

<i>Uppfyllande av kunskapskrav för betyg högre än E:</i>	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Antal punkter helt uppfyllda	12	12	11	10
Antal punkter som uppfyller betyg ej högre än E	-	-	2	2
Antal punkter som uppfyller betyg E-A	12	12	9	8

Figur 4, Översiktstabell för uppfyllandet av kunskapskrav för betyg över E i de undersökta läroböckerna

Kan den lättlästa boken användas av samtliga elever?

Resultaten av undersökningen visar att samtliga undersökta läroböcker uppfyller både centralt innehåll och kunskapskrav relativt väl. I fråga om centralt innehåll är Spektrum grund, Spektrum light och Puls grund de läroböcker vars innehållsliga stoff till störst del motsvarar det läroplanen gör gällande. Puls fokus presenterar huvuddragen i det centrala innehållet men uppfyller ej sex punkter ens delvis. Bedömningen görs därför att Spektrum grund, Spektrum light och Puls grund mycket väl kan användas av samtliga elever med avseende på centralt innehåll. Puls fokus är användbar i undervisningen, men motsvarar inte det centrala innehållet i tillräckligt stor utsträckning för att användas av samtliga elever.

Sett till betygsriterierna uppfyller de undersökta läroböckerna flertalet kunskapskrav helt och delvis. Puls fokus är den lärobok som står sig bäst sett till antal punkter helt och delvis

uppfylla och Spektrum light är den lärobok som uppfyller minst antal punkter helt och delvis. Resultaten för helt uppfylla kunskapskrav pekar på att Spektrum grund och Spektrum light har högst uppfyllande. För betyg E kan samtliga läroböcker sägas vara representativa i sitt innehåll. För betyg C till A ger Spektrum grund och Spektrum light eleven bäst innehållsliga förutsättningar att klara de högre betygen. Puls grund och Puls fokus i synnerhet, ger inte eleven lika stora förutsättningar att utveckla de förmågor som krävs för betyg högre än E.

Sammanfattningsvis görs bedömningen att två av de fyra läromedlen kan användas av samtliga elever, Spektrum grund och Spektrum light ger eleven möjlighet att nå betyg högre än E i de kunskapskrav de uppfyller samt presenterar, till största delen det stoff som finns angivet i centralt innehåll. Man kan alltså, utifrån läromedlets textinnehåll, påstå att den lättlästa boken Spektrum light torde kunna användas av samtliga elever. Innehållet i Puls grund motsvarar i relativt hög grad det som styrdokumentet gör gällande men på grund av det lägre uppfyllande för betyg högre än E passar den troligtvis inte för samtliga elever. Puls fokus är den lärobok som till minst del återger det centrala innehållet och ger eleverna minst förutsättningar för betyg högre än E.

Slutdiskussion

Skolan ska verka för att väcka lust att lära hos eleverna. Dessutom ska skolan möjliggöra en god undervisning för alla elever oavsett individens förutsättningar och behov (Skolverket, 2011). I skollagen uttrycks att undervisningen skall vara likvärdig oavsett var den anordnas (SFS 2010:800). Likvärdigheten är naturligtvis inte bara viktig på ett nationellt plan utan även lokalt, mellan olika skolor i samma kommun och inom de enskilda elevgrupperna. Ett steg mot likvärdig undervisning är att eleverna garanteras läromedel av god kvalitet, som överensstämmer med styrdokumentet, oavsett förutsättningar språkligt eller kognitivt.

Undersökningen visar att de fyra läromedlen motsvarar det som uttrycks i styrdokumentet i varierande grad. Spektrum grund är den lärobok som till störst del uppfyller det centrala innehållet. Det är dessutom den bok som uppfyller flest kunskapskrav, både helt och delvis samt ger eleven störst möjlighet att utveckla de förmågor som krävs för betyg E till A. Resultatet från undersökningen visar att Spektrum light skiljer sig mycket lite från grundboken och det kan sägas att Spektrum light ger eleven liknande förutsättningar att uppfylla de kunskapskrav som representerar de olika betygsstegen. Puls grund överensstämmer relativt väl med centralt innehåll och betygs-kriterier men bedömningen görs att eleven får något sämre förutsättningar att nå högre betyg än E jämfört med Spektrum-böckerna. Analysen visar även att Puls fokus uppfyller det centrala innehållet till minst del av de undersökta böckerna samt att den till minst del motsvarar kunskapskraven för betyg högre än E.

Resultaten av undersökningen överensstämmer till viss del med den kvalitetsgranskning av läromedel i kemi som Skolinspektionen utförde 2011. Där undersöktes kemiläromedel för årskurs fyra och fem och resultaten pekade på att läroböckerna inte täckte ett relevant kunskapsurval (Skolinspektionen, 2011). De läroböcker som undersökts i examensarbetet överensstämmer relativt väl med styrdokumentet och det kan bero på att samtliga läroböcker är utgivna efter 2010 och ligger i linje med den nya läroplan som trädde i kraft 2011, Lgr-11. I Skolinspektionens kvalitetsgranskning ingick flera äldre läroböcker vilka inte var anpassade efter rådande läroplan (Ibid.).

Vidare visade Skolinspektionens granskning att läromedlen sällan granskades av lärarna som arbetade på de aktuella skolorna (Skolinspektionen, 2011). Ett sätt att närma sig en likvärdig undervisning är att säkerställa kvaliteten hos de läromedel som används. Kvaliteten kan avse olika aspekter av läromedlet, en av de viktigare är huruvida läromedlet representerar det som görs gällande i styrdokumentet, både i fråga om centralt innehåll och kunskapskrav. Utöver innehållet är kvaliteten med avseende på läsbarheten av stor vikt, eleven måste kunna tillgodogöra sig det som faktiskt uttrycks i läroboken (Wikman, 2004). Det åligger numera lärarna att kvalitetsgranska de läromedel som används och köps in (Skolverket, 2015c). Det är ett omfattande och tidskrävande arbete. I examensarbetet har en granskning skett av fyra läroböcker från två olika förlag, enbart textinnehållet relaterat till styrdokument har analyserats och detta har tagit mycket tid i anspråk. Ska även kvaliteten på textens egenskaper granskas tar detta naturligtvis ännu längre tid. Att undersöka textens läsarvänliga egenskaper som exempelvis kausalitet, den berättarröst som leder läsaren genom texten, och huruvida texten signalerar aktivt läsande, meningarnas längd och användandet av svåra ord innebär ytterligare problem då den som utför analysen måste vara kunnig inom språkvetenskap. Det kan tyckas som en orimlig arbetsbörda för läraren att utföra dessa uppgifter inom ramen för arbetet och detta påpekar även Skolverket (Skolverket, 2006). Kvalitetsgranskning av läromedel är dock ett viktigt uppdrag, inte minst inom no-ämnena som tenderar att vara mer bundna till läroboken (Skolverket, 2015a). Wikman (2004) menar att en lärobok inte bara ger en översikt över ett kunskapsområde utan också normerar och legitimerar vad som är av vikt att eleverna lär sig. I jämförelsen mellan Spektrum light och Puls fokus ser man ett tydligt exempel på sådana skillnader i området som behandlar syror och baser. Spektrum light har ett relativt ingående avsnitt som sträcker sig över ett stort antal sidor medan Puls fokus diskuterar syror och baser mer översiktligt i ett betydligt kortare kapitel. Den undervisande läraren kan då, beroende på vilken bok denne använder, komma att anta att syror och baser inte är ett avsnitt att lägga någon större vikt vid. Min erfarenhet säger mig att just detta avsnitt tar en hel del lektionsutrymme i anspråk då eleverna tenderar att uppskatta områdets många tillhörande laborationer. Kvalitetsgranskning av läromedel är, som redan klargjorts, ett viktigt arbete men då undersökningar från Skolinspektionen (2011) visar att detta inte sker kanske en lösning kunde vara att återgå till en centralt styrd granskning där rätt kompetens för uppgiften finns.

Wikman (2004) redogör för hur eleven tillgodogör sig innehållet i lärobokstexter och utreder vad som påverkar läsförståelsen av texten. Elevens förkunskaper i ämnet samt dennes färdighet att bearbeta en text inverkar på läsförståelsen likväl som textens ämnesinnehåll och signalering till läsaren. Med signalering menar Wikman hur texten aktiverar läsaren och främjar en djupinläring. En allt för enkel text riskerar att göra läsaren inaktiv och kan bidra till ytlinläring. Detta påpekar även Dysthe (2003); allt för enkla uppgifter tenderar att inverka negativt på elevens kunskapsutveckling. Det krävs ett viss mått av motstånd för att utveckling ska ske menar både Wikman och Dysthe.

Wikman (2004) beskriver även den reduktionsprocess som sker när eleven läser en text. Det sker en urgallring av information då eleven måste avgöra vad som är det viktigaste i textavsnittet. När denna sammanfattning sker måste eleven också sammanfoga den nya informationen med förkunskaper och tidigare föreställningar. För en van läsare sker detta mer eller mindre per automatik men en svag läsare behöver hjälp med denna reducering av information. Annars riskerar läsningen att bli så utmanande för eleven att denne helt enkelt inte klarar att mobilisera krafter för att både läsa, reducera och sortera in den nya informationen i sitt befintliga ramverk av förkunskaper. Alltså måste svårighetsgraden av hur texten är skriven även vägas in i hur väl en lärobok passar den aktuella eleven. Det kan

inflikas att för att en text ska vara såpass enkel att den inte behöver reduceras och kan leda till ytinläring måste den vara väldigt kortfattad, enligt min mening nästintill i punktform och så är ingen av de undersökta läroböckerna beskaffad.

Vad gäller svårighetsgraden på det ämnesmässiga innehållet kan konstateras att Spektrum grund, Spektrum light och Puls grund har en adekvat sådan då de motsvarar både centralt innehåll och betygskriterier relativt väl. Naturligtvis måste även elevens förkunskaper i ämnet beaktas, en elev med små förkunskaper eller kognitiva begränsningar kan vara i behov av en mer reducerad kemikurs. Då kan Puls fokus vara en passande lärobok även om den uppfyller det styrdokumentet anger till minst del av de undersökta läroböckerna. Då undersökningen i examensarbetet fokuserat på texternas innehåll kan inga resultat kring textens signalering presenteras. Dock har tre av fyra läroböcker instuderingsfrågor, vilka är mer eller mindre öppna i, direkt anslutning till texten. Puls fokus har inga sådana frågor. Spektrum light och Spektrum grund har dessutom uppslag med diskussionsfrågor som troligen aktiverar eleven.

Didaktiska konsekvenser

Som nämnt i inledningen visar resultaten från PISA-undersökningen 2012 att kunskaperna i no-ämnen försämrats bland svenska elever (Skolverket, 2014). Även intresset för ämnet har dalat och eleverna upplever no-undervisningen som svår (Skolverket, 2012). Lägg därtill att resultaten för läsförståelse bland svenska elever har sjunkit enligt senaste PISA-undersökningen (Skolverket, 2014) vilket ökar kravet på mer tillgängliga texter. Något måste göras för att vända den nedåtgående trenden men frågan är vad? Vad kan göras för att skapa mening och motivation hos eleverna?

Om man anlägger ett sociokulturellt perspektiv på hur motivation skapas hos elever är det av största vikt att alla elever känner sig delaktiga i den lärande gemenskapen. Det är viktigt att få känna att man är någon som kan något och kan tillföra något till gruppen (Dysthe, 2003). Lundberg och Reichenberg (2008,2009) och Wikman (2004) är eniga med Dysthe och menar att det viktigt att känna att man lyckas med och förstår de uppgifter man skall utföra. Då läroboken utgör en viktig del i no-undervisningen kan en god lärobok som hjälper eleven att lyckas vara en väg till motivation. Lundberg och Reichenberg (2008, 2009) beskriver hur läsovana elever som ständigt möter för stort motstånd i de texter de tilldelas utarbetar strategier för att undvika upprepade misslyckanden. Eleven slutar helt enkelt att läsa för att denne upplever att man inte förstår texten och misslyckas därför med uppgiften som skulle lösas, en ond cirkel av misslyckanden har startats. Om en mer lättläst bok används torde det leda till att eleven känner sig mer trygg i att denne kommer att kunna klara det som uppgiften avser och förhoppningsvis leda till att eleven vågar försöka och i förlängningen bli mer motiverad i skolarbetet.

Användandet av en lättläst bok, en lightbok, är inte helt oproblematiskt. Eleven kan känna sig utpekad genom att ha en annorlunda bok. En lightbok kan ge eleven känslan av att denne inte kan lika mycket eller lika bra som sina klasskamrater och därmed bidra till motsatt effekt av lightboken, eleven riskerar istället att bli mindre motiverad. Följden av att uppleva en stigmatisering kring användandet av en lightbok kan förutom att sänka motivation bidra till att eleven inte vill använda boken alls och därmed inte utför den tilldelade uppgiften, då sker i värsta fall ingen kunskapsinhämtning. Ett annat problem är om lightboken är så pass förkortad att eleven upplever boken som svårförståelig trots att en lightbok är skriven med ambitionen att vara mer lättläst. Wikman (2004) menar att kortfattade texter riskerar att utesluta viktiga orsakssamband genom sitt användande av korta meningar och blir då svårare att förstå då

eleven själv måste göra dessa kopplingar som inte skrivs explicit. Ytterligare ett påpekande i användandet av lightböcker är att de i vissa fall utesluter innehållsliga moment som kan uppfattas som svåra men som är viktiga i exempelvis nationella prov och klassrumsdiskussioner. Exempel på detta är diskussionsfrågor om hållbar utveckling, resursfördelning och aktuell forskning. Utesluts detta kan en viktig verklighetsanknytning gå förlorad och genom det riskerar en viss mening med ämnet gå om intet för eleven. Puls fokus är den lärobok i undersökningen där just aktuell forskning tagits bort och som gör att den inte uppfyller den delen i det centrala innehållet.

En av undersökningens frågeställningar var huruvida en lättläst lärobok kan användas av samtliga elever. Det torde den kunna göra utifrån de resultat som undersökningen visar. Fördelen med att samtliga elever har samma bok inom elevgruppen är att ingen behöver uppleva utanförskap eller känna att han eller hon inte har något att bidra med kunskapsmässigt. Min erfarenhet säger dessutom att många elever som inte vanligtvis anses behöva en lättläst lärobok upplever kemiboken som tungläst och svår att förstå. Och kanske är det just no-ämnenas natur som gör att fler elever kan gagnas av en mer lättläst bok? I kemin behandlas många abstrakta ämnesområden, eleven förväntas skapa och förstå mentala bilder av fenomen som inte alltid syns med blotta ögat. Det goda motståndet som är så viktigt för kunskapsutvecklingen enligt Dysthe (2003) och Wikman (2004) kanske inte behöver ligga i textens utformning utan ämnesinnehållet i sig kanske är svårt nog.

Dysthe (2003) redogör för hur kunskap konstrueras i ett socialt sammanhang, genom samarbete i en lärande kontext, och inte bara genom individuella processer. Begreppsbildandet en viktig del i kemiundervisningen och Andersson (2008) menar att för att eleven skall tillägna sig begreppen måste det ske i en social lärkontext. Eleven måste ledas in och bli medskapande i en kultur där begreppen används för att förstå dem och det är läraren som är bärare av den naturvetenskapliga kulturen. Detta resonemang visar att en lärobok inte kan stå helt själv oavsett hur väl den representerar det styrdokumentet anger. Naturligtvis är läroboken ett viktigt redskap i lärprocessen då lärande sker genom mediering (Dysthe, 2003). Det är oerhört viktigt att innehållet är adekvat då läroboken tenderar att normera vad eleverna bör kunna, men förväntningen att en lärobok ska ge eleven allt denne behöver för att utveckla de förmågor som krävs för betyg E till A är inte rimlig. Den undervisande läraren bör, enligt min mening, oavsett erfarenhet ha god kännedom om vad som står i centralt innehåll samt betygskriterier och planera sin undervisning utefter det. Läroboken kan löpa som en ryggrad genom undervisningen, men läraren måste ha en medvetenhet om vad som bör kompletteras. I samtliga undersökta läroböcker finns det brister i innehållet kring laborationer. I Puls grund och Puls fokus återfinns inte några större utläggningar om aktuell forskning eller källkritik och detta måste läraren som använder läroböckerna ta hänsyn till.

Flera av de kunskapskrav som läroböckerna har svårighet att uppfylla behandlar laborationer och naturvetenskapligt arbetssätt. Gissningsvis återfinns dessa moment i en annan del av läromedlen som fallit utanför undersökningens begränsningar. De undersökta läroböckerna uppfyller inte heller flera kunskapskrav av mer språklig och retorisk natur som ”Eleven kan använda informationen på ett *i huvudsak* fungerande sätt i diskussioner och för att skapa *enkla* texter och andra framställningar med *viss* anpassning till syfte och målgrupp” (Skolverket, 2011, s. 151) och ”I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument som till *viss del för diskussionerna framåt*” (Ibid., s. 151). Läroböckerna redogör alltså inte för hur man skapar, eller exemplifierar, texter med anpassning till syfte och målgrupp. De redogör inte heller för hur eleven skall bemöta argument och föra en diskussion framåt. Troligtvis är problematiken representativ för flertalet kemi-böcker, min erfarenhet är

att sådant sällan förekommer i någon större utsträckning i läroböcker för no-ämnen och kanske är det inte heller en rimlig förväntan. För att kunna bedöma dessa moment i kunskapskraven måste kemiläraren även besitta goda kunskaper i retorik och språkvetenskap vilket flertalet kemilärare möjligen saknar. För att komplettera dess brister i läroboken räcker alltså inte enbart kemi-lärarens kompetens. Istället krävs att dessa kompetenser tas tillvara på skolan och att det kommer till stånd ett ämnesövergripande arbete, eller en sambedömning med lärare i svenskämnet.

Det är viktigt att skilja på vilket behov eleven har av en lättläst bok. Det måste utredas om eleven behöver extra stöd i ämnet eller i läsningen, detta för att läsförståelsen inte ska vara ett hinder för kunskapsinhämtningen. En mer lättläst bok är nödvändigtvis inte en reducerad bok till innehållet vilket resultaten av undersökningen visar. Puls fokus är en förenklad, kortfattad lärobok med reducerat innehåll vilken kan passa för elever med kognitiva svårigheter som behöver stöd både i läsförståelse och i ämnet. Spektrum light motsvarar innehållsligt styrdokumentet till högre grad och gör den lämplig för mer läsovana elever, exempelvis elever med annat modersmål än svenska, som har möjlighet och ambition att nå de högre betygen. Spektrum light torde kunna användas av samtliga elever utifrån undersökningens resultat.

Sammanfattning

För att öka likvärdigheten i undervisningen fordras att alla elever har tillgång till goda läromedel oavsett läsvana. En god lärobok presenterar ett relevant kunskapsurval av en adekvat svårighetsgrad utifrån vad styrdokumentet anger i centralt innehåll och kunskapskrav. Läroboken måste vara anpassad efter elevens förmåga att läsa samt dennes förförståelse i ämnet. Om läroboken är allt för svårförståelig kan det bidra till minskad motivation och kunskapsinhämtning hos eleven. Detta problem kan avhjälpas genom användningen av en lightbok, dock är inte denna användning helt oproblematisk. För det första kan eleven känna ett utanförskap som leder till minskad motivation om denne har en annorlunda bok. För det andra är det viktigt att lightboken håller en minst lika god kvalitet som grundboken så att eleven får samma förutsättningar för kunskapsinhämtning. Undersökningen visar att Spektrum light håller likvärdig kvalitet som Spektrum grund och kan därför användas av samtliga elever för att minska en eventuell känsla av utanförskap. Undersökningens resultat visar dessutom att ingen av de analyserade läroböckerna helt täcker det som styrdokumentet gör gällande. Enligt Dyste (2003), Wikman (2004) och Andersson (2008) sker lärande i ett socialt sammanhang. Det betyder, enligt min tolkning, att läroboken inte kan förväntas stå för sig självt i undervisningen utan måste ingå i en kontext där läraren fungerar som huvudsaklig bärare av den naturvetenskapliga kulturen. Eftersom ingen central granskning av läroböcker förekommer är det lärarens ansvar att granska de läromedel som används i undervisningen för att säkerställa dess kvalitet gentemot centralt innehåll och kunskapskrav. Då flera kunskapskrav i kemi är av retorisk och språklig karaktär kan ämnesövergripande bedömning vara av vikt.

Vidare forskning

Resultaten av undersökningen visar att ingen av de analyserade läroböckerna helt och fullt uppfyller centralt innehåll och betygskriterier. Därför vore det intressant att i en vidare studie undersöka huruvida resultaten skulle komma att se annorlunda ut om ett helt läromedel analyseras. Med helt läromedel avses alla de delar som ingår i läromedelsserien som exempelvis arbetsböcker, Cd-skivor, länksamlingar på nätet och inte minst lärarhandledningar som redogör för hur förlaget ämnar att läromedlet skall användas.

Just användningen av läromedel är också ett forskningsområde som kan fördjupas. Hur använder läraren de läromedel som finns tillhands? Är det läraren som styr användandet av läromedel eller är det läromedlet som avgör hur undervisningen planeras?

Undersökningen i examensarbetet avgränsades till läroböckernas textinnehåll och skulle kunna fördjupas med vidare studier av textens utformning för att ta reda på vilket läromedel som är mest lättförståeligt med avseende på exempelvis kausalitet, meningslängder och liknade. Det vore även intressant att jämföra hur aktiverande texterna i läroböckerna är och huruvida de tar sin utgångspunkt i elevernas förkunskaper och föreställningar, med andra ord en undersökning av hur lärobokstexter kan optimeras.

Med jämna mellanrum skall läraren, ensam eller tillsammans med exempelvis arbetslag ta beslut kring vilka läroböcker som skall köpas in till skolan. Det vore att föredra om beslut togs utifrån en noggrann granskning av textens innehåll och egenskaper, men som Skolinspektionen (2011) påpekat görs sällan några kvalitetsgranskningar inför läromedelsinköp. I Skolverkets rapport från 2006 belyser Härenstam problematiken med läroböckers begränsningar. En lärobok kan inte vara hur omfattande som helst utan har fysiska begränsningar i form av sidomfång. Den måste inneha en adekvat svårighetsgrad på innehållet, så att eleverna förstår det som skrivs, men samtidigt redogöra för teorier och modeller med en vetenskaplig grund. Dessutom är läroboken en kommersiell produkt som måste kunna säljas till ett rimligt pris (Skolverket, 2006). Det vore intressant att fördjupa sig i vad det är som faktiskt avgör vilket läromedel som väljs. Är det ett multimodalt läromedel med flera olika kanaler för inläring, som grundbok, lightbok, ljud- och bildfiler, arbetsböcker och nätbaserade inlag för att ge eleverna en så helhetsorienterad bild som möjligt? Eller väljer läraren utifrån pris? Väljer man helt enkelt ett läromedel från det förlag man tidigare använt sig av? Ligger en granskning av innehåll till grund? Kort sagt, läromedel är något som berör många inom skolan, både elever och lärare, och utgör därför ett mångfacetterat fält för vidare forskning.

Referenser

- Andersson, B. (2008). *Att förstå skolans naturvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Andréasson, B., Bondeson, L., Boström, K., & Holmberg, E. (2011a). *Puls Kemi*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Andréasson, B., Bondeson, L., Boström, K., & Holmberg, E. (2011b). *Puls Kemi Fokus*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Dysthe, O. (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Hedén, J., & A, Jidesjö (2010). *Kunskap utan kunskapens användning: en studie av läromedel i grundskolans senare år (bilaga 6 i 2010:8)*. Hämtad 2016-04-15, från <https://www.skolinspektionen.se/globalassets/0-si/01-inspektion/kvalitetsgranskning/fysik-i-grundskolan/bilaga-6-laromedelsstudie.pdf>
- Lundberg, I., & Reichenberg, M. (2008, 2009). *Vad är lättläst?* Härnösand: Specialpedagogiska skolmyndigheten.
- Natur och Kultur. (u.å.). *Puls kemi 7-9*. Hämtad 2016-06-07, från <http://www.nok.se/Laromedel/F-9/Grundskola-7-9/Kemi/PULS-Kemi-7-9/>
- Nettelblad, F., & Nettelblad, K. (2013a). *Spektrum Kemi Light*. Stockholm: Liber.
- Nettelblad, F., & Nettelblad, K. (2013b). *Spektrum Kemi*. Stockholm: Liber.
- Olsson, L. (1986). *Kulturkunskap i förändring*. Stockholm: Liber.
- SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Skolinspektionen. (2010). *Fysik utan dragningskraft: En kvalitetsgranskning om lusten att lära fysik i grundskolan (rapportnummer 2010:8)* Hämtat 2016-04-15, från <https://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2010/fysik-gr/slutrappport-undervisningen-fysik.pdf>
- Skolinspektionen. (2011). *Innehåll i och användningen av läromedel (rapportnummer 2011:1)* Hämtat 2016-04-20 från <https://skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2011/kemi/kvalgr-laromedel-slutrappport.pdf>
- Skolverket. (2006). *I enighet med skolans värdegrund? En granskning av hur etnisk tillhörighet, funktionshinder, kön, religion och sexuell läggning framställs i ett urval av läroböcker*. (Rapportnummer 2006:285). Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Fritzes

- Skolverket. (2012) *Att se helheter i undervisningen –naturvetenskapligt perspektiv*. (Rapportnummer 12:1271). Stockholm: Fritzes.
- Skolverket. (2014). *Pisa 2012*. Hämtad, 2016-04-05, från <http://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/internationella-studier/pisa/pisa-2012-1.167616>
- Skolverket. (2015a). *På vilket sätt kan läromedel styra undervisningen?*. Hämtat 2016-04-23, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/pa-vilket-satt-kan-laromedel-styra-undervisningen-1.181693>
- Skolverket. (2015b). *Hur anpassas läromedel till elever med särskilda behov?*. Hämtat 2016-04-23, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/hur-anpassas-laromedel-till-elever-med-sarskilda-behov-1.181750>
- Skolverket. (2015c). *Hur väljs och kvalitetssäkras läromedel?*. Hämtat 2016-04-23, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/hur-valjs-och-kvalitetssakras-laromedel-1.181769>
- Skolverket. (2015d). *Vad är läromedel?*. Hämtad 2016-04-23, från <http://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/vad-ar-laromedel-1.181690>
- Skolverket. (2016). *Kommentarmaterial till kursplanen i kemi*. Hämtat 2016-05-05, från http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf2611.pdf%3Fk%3D2611
- SOU 2013:58. *Lättläst. Betänkande av Lättlästutredningen*. Stockholm: Fritzes. Hämtat 2016-04-18, från <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2013/08/sou-201358/>
- Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Svenning, C. (2003). *Metodboken*. Eslöv: Lorentz förlag.
- Wikman, T. (2004). *På spaning efter den goda läroboken*. Åbo: Åbo akademis förlag.

Bilagor

bilaga 1 Centralt innehåll –Kemin i naturen

Centralt innehåll - <i>kemin i naturen</i>	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Partikelmodell för att beskriva och förklara materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet. Atomer, elektroner och kärnpartiklar.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Kemiska föreningar och hur atomer sätts samman till molekyl- och jonföreningar genom kemiska reaktioner.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Partikelmodell för att beskriva och förklara fasers egenskaper, fasövergångar och spridningsprocesser för materia i luft, vatten och mark.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen. Lösningar, fällningar, syror och baser samt pH-värde.	Uppfyller	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis	Uppfyller ej
Några kemiska processer i mark, luft och vatten ur miljö- och hälsosynpunkt.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Kolatomens egenskaper och funktion som byggsten i alla levande organismer. Kolatomens kretslopp.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller

Bilaga 2 Centralt innehåll –Kemin i vardagen och samhället

Centralt innehåll -kemin i vardagen och samhället	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Människans användning av energi- och naturresurser lokalt och globalt samt vad det innebär för en hållbar utveckling	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Kemiska processer vid framställning och återvinning av metaller, papper och plaster. Livscykelanalys av några vanliga produkter.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Olika faktorer som gör att material, till exempel järn och plast, bryts ner och hur nedbrytning kan förhindras.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis
Processer för att rena dricksvatten och avloppsvatten lokalt och globalt.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Innehållet i mat och drycker och dess betydelse för hälsan. Kemiska processer i människokroppen, till exempel matspjälkning.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller ej
Vanliga kemikalier i hemmet och i samhället, till exempel rengöringsprodukter, kosmetika, färger och bränslen samt hur de påverkar hälsan och miljön.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Hur man hanterar kemikalier och brandfarliga ämnen på ett säkert sätt.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Aktuella samhällsfrågor som rör kemi.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller

Bilaga 3 Centralt innehåll –Kemin och världsbilden

Centralt innehåll -kemin och världsbilden	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls light
Historiska och nutida upptäckter inom kemiområdet och deras betydelse för världsbild, teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis
Aktuella forskningsområden inom kemi, till exempel materialutveckling och nanoteknik.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller ej
De kemiska modellernas och teoriernas användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet.	Uppfyller	Uppfyller delvis	Uppfyller	Uppfyller
Gruppering av atomslag ur ett historiskt perspektiv.	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis	Uppfyller	Uppfyller

Bilaga 4 Centralt innehåll –Kemins metoder och arbetssätt

Centralt innehåll – kemins metoder och arbetssätt	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Systematiska undersökningar. Formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Separations- och analysmetoder, till exempel destillation och identifikation av ämnen.	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis	Uppfyller	uppfyller
Sambandet mellan kemiska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller ej
Dokumentation av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller ej	Uppfyller ej
Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till kemi.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller ej	Uppfyller ej

Bilaga 5 Kunskapskrav –Diskussion av naturvetenskapliga frågor

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle	uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	uppfyller
och skiljer då fakta från värderingar	uppfyller	uppfyller	Uppfyller ej	Uppfyller ej
Och formulerar ställningstaganden med <i>enkla</i> motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser.	Uppfyller	Uppfyller	uppfyller	uppfyller
I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument som till <i>viss del för diskussionerna framåt.</i>	Ej aktuell	Ej aktuell	Ej aktuell	Ej aktuell
Eleven kan söka naturvetenskaplig information och använder då olika källor och för <i>enkla och till viss del underbyggda</i> resonemang om källornas trovärdighet och relevans.	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis	Uppfyller ej	Uppfyller ej
Eleven kan använda informationen på ett <i>i huvudsak</i> fungerande sätt i diskussioner och för att skapa <i>enkla</i> texter och andra framställningar med <i>viss</i> anpassning till syfte och målgrupp.	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller ej

Bilaga 6 Kunskapskrav –Kemins arbetssätt

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Eleven kan genomföra undersökningar utifrån givna planeringar	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis
och även <i>bidra till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån.</i>	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis
I undersökningarna använder eleven utrustning på ett säkert och <i>i huvudsak fungerande</i> sätt.	Uppfyller delvis	Uppfyller ej	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis
Eleven kan jämföra resultaten med frågeställningarna och drar då <i>enkla</i> slutsatser med <i>viss</i> koppling till kemiska modeller och teorier.	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis
Eleven för <i>enkla</i> resonemang kring resultatens rimlighet	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller	Uppfyller
och <i>bidrar till att ge förslag</i> på hur undersökningarna kan förbättras.	Uppfyller delvis	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller ej
Dessutom gör eleven <i>enkla</i> dokumentationer av undersökningarna med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter.	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller ej	Uppfyller ej

Bilaga 7 Kunskapskrav –Faktakunskaper i kemi

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9	Spektrum grund	Spektrum light	Puls grund	Puls fokus
Eleven har <i>grundläggande</i> kunskaper om materiens uppbyggnad, oförstörbarhet och kretslopp	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
och andra kemiska sammanhang och visar det genom att <i>ge exempel på och beskriva</i> dessa med <i>viss</i> användning av kemins begrepp, modeller och teorier.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Eleven kan föra <i>enkla och till viss del underbyggda</i> resonemang om kemiska processer i levande organismer, mark, luft och vatten	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller delvis,
och visar då på <i>enkelt identifierbara</i> kemiska samband i naturen.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Eleven undersöker hur några kemikalier och kemiska processer används i vardagen och samhället	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
och beskriver då <i>enkelt identifierbara</i> kemiska samband och <i>ger exempel på</i> energiomvandlingar och materiens kretslopp.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
Dessutom för eleven <i>enkla och till viss del underbyggda</i> resonemang kring hur människans användning av energi och naturresurser påverkar miljön	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller
och <i>visar på</i> några åtgärder som kan	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller

bidra till en hållbar utveckling.				
Eleven kan <i>beskriva</i> och <i>ge exempel</i> på några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor.	Uppfyller	Uppfyller	Uppfyller delvis	Uppfyller delvis