



HÖGSKOLAN
DALARNA

Examensarbete 2 för Grundlärarexamen årskurs 4–6

Avancerad nivå

Ekologisk hållbar utveckling i teknikläromedel

Diskurs och framställningstyper kring ekologisk hållbar utveckling i teknikläromedel för årskurs 4–6

Ecological Sustainable Development in technology textbooks

Författare: Ulrika Zetterblom
Handledare: Lena Skoglund
Examinator: Susanne Römsing
Ämne/inriktning: Pedagogiska arbete
Kurskod: PG3038
Poäng: 15 hp
Examinationsdatum: 230327

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

Abstract:

Syftet med denna studie är att med en kvalitativ textanalys undersöka hur begreppet ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i teknikläromedel för årskurs 4–6. Ett strategiskt urval ledde till att tre teknikläromedel valdes. Resultatet visar att det förekommer diskurser som kan sammankopplas med ekologisk hållbar utveckling i de utvalda läromedlen. Huvudsakligen är diskurserna både flertydiga och ibland direkt svårtolkade för läsaren att direkt koppla samman med begreppet ekologisk hållbar utveckling. Det förekommer en spridning av dessa diskurser inom olika tekniska områden. Detta framkommer genom att bland annat begrepp som naturresurser, hållbart, återvinning och energibesparing är synliga där det föreligger en möjlighet att sammankoppla diskursen i teknikläromedlen med ekologisk hållbar utveckling. Slutsatsen är att elevers kunskap gällande ekologisk hållbar utveckling inom teknikämnet begränsas om inte tekniklärarna medvetet lyfter begreppet i sin undervisning genom andra media än teknikläromedlen. Följaktligen är det tekniklärarna som behöver tolka var i de olika diskurserna det finns kontexter där det råder en möjlighet att i sin teknikundervisning lyfta fram begreppet ekologisk hållbar utveckling.

Nyckelord: Läromedel, teknikämnet, hållbar utveckling, ekologi, grundskolan

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund.....	2
Hållbar utveckling i skolans styrdokument	2
Teknik som begrepp.....	3
Ekologisk hållbar utveckling	3
Naturresurser	4
Ekologisk hållbar utveckling inom teknikundervisningen	5
Läromedlen och dess betydelse inom skolväsendet	8
Syfte och frågeställning.....	9
Teori.....	10
Diskursbegreppet	10
Diskursanalys.....	10
Funktionellt perspektiv	11
Metod	12
Studiens design	12
Kvalitativ textanalys	13
Etiska överväganden.....	13
Urval	14
Analysverktyg och genomförande	14
Verktyg för diskursernas innehåll	15
Verktyg för framställningstyperna inom diskurserna.....	16
Genomförande – inledande kartläggning	17
Genomförande – analys av diskurs.....	18
Genomförande – analys av framställningstyper	20
Resultat.....	20
Numerisk översikt av begreppet ekologisk hållbar utveckling	20
Diskursen hållbart	21
Elektrisk energi.....	21
Transportmedel och kommunikation.....	22
Byggnation och tillverkning.....	23
Den hållbara utvecklingen.....	24
Diskursen naturresurser	25
Förnybara- och icke förnybara energikällor	25
Flödes-, lager- och fondresurser	26
Diskursen avfall och återvinning	29

Diskursen det farliga och problematiska	31
Diskussion	33
Metoddiskussion	33
Resultatdiskussion	35
Elevernas möjlighet att förstå ekologisk hållbar utveckling	35
Konsekvenser för tekniklärares undervisning	36
Läromedelsgranskningen.....	38
Slutsats samt vidare forskning	39
Referenser	40

Inledning

Den svenska riksdagen röstar 1991, utan offentlig debatt, igenom upphörandet av den statliga läromedelsgranskningen och det blir således förlagen av läromedel som kommer att stå för läromedelsgranskningen (Johnsson Harrie, 2009:100, 223). Några årtionden senare framför Skolinspektionen (2014:26) i en kvalitetsgranskning att teknickläromedel kan vara ett stöd för lärare, men att det kräver att läraren har teknikämneskunskaper och pedagogisk ämneskunskap för att på bästa sätt kunna överväga vilka läromedel som möter teknikämnets kursplan. Skolinspektionen (2014:8) poängterar samtidigt att det saknas läromedel som möter det centrala innehållet inom teknikämnet. Skollagen (SFS, 2010:800 kap. 2, 35§) föreskriver att material skall finnas tillgängligt för att eleverna ska nå de förmågor som undervisningen syftar mot. Skolinspektionens kvalitetsgranskning (2014:7, 30) visar att lärarna upplever ett bristande stöd i adekvata läromedel samtidigt som de känner sig osäkra på teknikämnets särdrag och hur de ska förmedla det pedagogiskt. I flera vetenskapliga studier påvisas denna osäkerhet hos lärarna gällande teknikämnets särdrag (Bjurulf, 2008:94; Klasander, 2010:217, 269; Mattsson, 2012:52; Norström, 2014:27).

Den undervisning som bedrivs inom det svenska skolväsendet skall vila på en vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet (SFS, 2010:800 kap. 1, 5§). Skolinspektionen (2014:8) lyfter fram att ansvaret för att bedriva den vetenskapligt grundade teknikundervisningen bland annat ligger på läraren. Det är lärarna som i sin profession har ett ansvar att välja metoder som gör att eleverna når de mål som är uppsatta i läroplanen (Skolverket, 2006:9). Skolinspektionen (2014:37) konstaterar i sin kvalitetsgranskning att det finns ett behov av mer forskning gällande vad elever ges för möjligheter att lära sig inom teknikämnet. Detta kan kopplas till vad Klasander (2010:20) framhåller om att läromedlen är en del av det material som ger eleverna en möjlighet att bygga upp en bild av teknikämnets innehåll.

Kang, Wang, Lin & Li (2022) ger en övergripande sammanställning av mängden vetenskapliga artiklar, från 1990 till 2021, som delvis behandlar hur mänskligheten ställs inför nya utmaningar kring de ekologiska resurserna. Forskarnas studie belyser bland annat hur det i artiklarna framkommer hur forskningen ser på användandet av naturresurser, den biologiska mångfalden, överexploatering och bevarandet av våra ekosystem. Resultatet visar på att forskning kring hållbar utveckling i kombination med resurshushållning och ekologiska resurser har ökat markant (Kang, Wang, Lin & Li 2022:12–13). Med detta i åtanke finns ett intresse att undersöka hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i teknickläromedel för undervisning inom grundskolan årskurs 4–6. Samtidigt visade det sig under examensarbete 1 (Zetterblom, 2017) råda en bristande läromedelsforskning i vidare omfattning inom teknikämnet. En uppfattning som Englund (2006:4) sedan tidigare förklarat med att det generellt råder en eftersatthet kring forskningen av läromedel.

Bakgrund

I nedanstående avsnitt beskrivs initialt ekologisk hållbar utveckling i skolans styrdokument. Därefter ges en bild av begreppet ekologisk hållbar utveckling och naturresurser, följt av vad forskningen framför kring ekologisk hållbar utveckling i relation till teknikundervisning i skolan. Avslutningsvis följer en beskrivning av vilken betydelse läromedlen har inom skolväsendet.

Hållbar utveckling i skolans styrdokument

Redan i det inledande kapitlet i Läroplanen för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet 2022 (Lgr 22) framkommer det att skolans undervisning skall belysa hur konsumenter och funktioner i samhället kan verka för en hållbar utveckling (Skolverket, 2022:9). Vidare i de övergripande målen finns skrivningar om att eleverna ska ges kunskap om ”förutsättningarna för en god miljö och en hållbar utveckling” (Skolverket, 2022b:14).

Kursplanen i teknik beskriver tekniska lösningar som artefakter med ett ändamål och en funktion som svarar mot ett behov. För att förstå vad en teknisk lösning är behöver den inre och yttre funktion tekniken har identifieras och analyseras. Förståelsen för tekniska lösningar ger eleverna kunskaper inom teknikområdet för att möjliggöra en förståelse av de tekniska lösningarnas funktion, uppbyggnad och konsumtion (Skolverket, 2022b:257). Detta belyses i de förmågor eleverna ska utveckla; att reflektera/värdera hur valet av tekniska lösningar kan orsaka åverkan på samhället, miljön och enskilda personer (Skolverket, 2022b:257). Det här kan i sin förlängning möta det syfte som är framskrivet i teknikämnets kursplan med att undervisningen ska ge elever möjlighet att värdera tekniska lösningar i relation till frågor om hållbar utveckling (Skolverket, 2022b:257). Sammantaget diskuteras detta i Skolverkets kommentarmaterial för teknikämnet (2022a:6–7) med att den tekniska utvecklingen och den hållbara utvecklingen är nära sammankopplade, då teknik kan påverka miljön likväl som tekniken kan finna lösningar kring problem kopplade till miljön. För att elever skall få en bild av hållbar utveckling behöver de kunna uppfatta betydelsen av hållbar utveckling och hur deras och samhällets nyttjande av resurser och konsumtion påverkar miljön (Skolverket, 2022a:6–7).

I det centrala innehållet för årskurs 4–6 beskrivs kunskapsområden som undervisningen generellt ska beröra. Ett av de kunskapsområdena är att eleverna skall lära sig om tekniska system och hur de kan påverka miljön. Ytterligare kunskapsområde är konsekvenserna vid valet av olika teknik och dess för- och nackdelar på miljön (Skolverket, 2022b:258). Elevernas arbete med att värdera arbeten med ovan angivna områden ger dem en möjlighet att bli tekniskt medvetna och få kunskap gällande vilka konsekvenser tekniska lösningar kan skapa i samhället och därmed miljön. Det kan beröra frågor kring hur tekniska lösningar orsakar ökat avfall och ökade utsläpp vilket leder till negativa miljökonsekvenser.

Det ger eleverna förutsättningar att bli medvetna om hur tekniska lösningar kan bidra till hållbar utveckling (Skolverket 2022a, 6–7, 13–14).

Teknik som begrepp

Begreppet teknik är brett vilket lett till att forskningen inte helt enats om en definition (Norström, 2014:4; Scharff & Dusek, 2014:241). Nationalencyklopedin definierar teknik som en:

[...] sammanfattande benämning på alla människans metoder att tillfredsställa sina önskningar genom att använda fysiska föremål. (2017b)

Norström (2014:5) förklarar att teknik kopplas till en form av aktivitet som påverkats av en aktör som skapat ett tekniskt objekt, konkreta eller abstrakta, som sedan nyttjas av en konsument. Scharff och Dusek (2014:242) beskriver teknik som en process där aktören använder vetenskapen för att konsumenten skall erhålla vad denne efterfrågar. För att ett tekniskt objekt eller en teknisk process skall vara verksam behövs en teknisk lösning vilket innebär att ett tekniskt problem behöver lösas för att möta både aktören och konsumentens behov (Tiles & Oberdiek, 2014:253). Den tekniska lösningen är således ett resultat av hur en efterfrågad funktion kan förverkligas utifrån vissa kriterier. Samtidigt kan dessa tekniska lösningar uppfylla dessa funktioner till en varierande grad (Björkholm, 2014:3). Bjurulf (2013:33) har beskrivit detta som att kunskapen inom teknik och tekniska lösningar är något som människan behöver i dagens samhälle och att människans behov av den kunskapen funnits under lång tid.

Ekologisk hållbar utveckling

Förenta Nationens Brundtlandskommission gör gällande i sin rapport *Report of the World Commission on Environment and Development* att hållbar utveckling:

[...] meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. [S]ustainable development is [...] a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development, and institutional change are made consistent with future as well as present needs. (FN, 1987:24–25)

Oavsett Brundtlandskommissionens beskrivning av hållbar utveckling har forskningen inte enats om en gemensam definition (Elshof, 2009:136; Harding, 2006:229; Skogh, 2015:311). Inte heller framgår det i skolans styrdokument hur hållbar utveckling definieras likväl som det saknas en entydighet om hur hållbar utveckling skall ta sig till uttryck i skolundervisningen (Skogh, 2015:311–312). Brundtlandskommissionen (FN, 1987:54–55) vidhåller att hållbar utveckling bör ses utifrån flera olika perspektiv såsom ekonomiska, kulturella, sociala och ekologiska. Dessa delar av den hållbara utvecklingen återspeglas i de 17 globala målen som FN:s medlemsländer (Skr 2017/18:146) beslutat om i Agenda 2030. De globala målen grundar sig i tre olika dimensioner där ekologisk hållbar utveckling baserar på fyra av dessa sju mål. Målen för ekologisk hållbar utveckling utgörs av:

- Mål 6: Rent vatten och sanitet
- Mål 13 Bekämpa klimatförändringen
- Mål 14: Hav och marina resurser
- Mål 15: Ekosystem och biologisk mångfald

I Regeringens skrivelse (Skr 2017/18:146) framhålls det rena vattnets betydelse för allt liv och hur det är en *nyckelresurs* för alla delar av den hållbara utvecklingen i ett världsperspektiv. För delar av mänsklighetens livsmedelsförsörjning och ekosystemtjänster med fiske, turism och energi är havet och dess marina resurser nödvändiga. Vilket anknyter till målet med ekosystem och biologisk mångfald där de landbaserade ekosystemen med flora och fauna är centralt. Sammantaget verkar dessa tre mål mot det avslutande målet för ekologisk hållbar utveckling, där FN ländernas (Skr 2017/18:146) trettonde mål är att begränsa utsläppen som leder till miljöförstöring, vilket ligger till grund för den klimatförändring som sker runt om i världen.

Naturresurser

Den ekologiska hållbara utvecklingen är kopplad till att jordens resurser skall nyttjas så effektivt som möjligt och att ekosystemets återhämtning och egen produktionsförmåga inte skall överstigas av det uttag som människan gör av dessa resurser. Ur ett ekologiskt perspektiv kan detta innebära hur vi människor nyttjar naturresurser som till exempel fossila bränslen och mineral för att möta de behov vi har, vilka förverkligas genom olika tekniska lösningar (Elshof, 2009:137). Det finns olika nivåer att se på ekologisk hållbar utveckling där en bred kontext har ett fokus på vattnets roll i ekosystemet och vilken funktion det har för den biologiska mångfalden och hur människans uttag påverkar. I en djupare kontext av ekologisk hållbarhet kan fokus ligga på hur, med vad och på vilket sätt som vatten kan återvinnas. Hur detta i sin tur kräver material och tekniska lösningar som vid produktion och förbrukning skall ses ur en ekologisk hållbarhetssynvinkel (Harding, 2006:237–238).

Befolkningsökningen och behovet av material till en bättre levnadsstandard medför ett högre tryck på de naturresurser vår planet bistår med och därmed den ekologiska hållbara utvecklingen (Gulliksson & Holmgren, 2021:161–162). Naturresurserna har skilda ursprung vilket grupperar dem under olika slags resurser. Den resurs som har ett konstant flöde och nybildas regelbundet oavsett det uttag som sker är gruppen *flödesresurser*. Denna resurs representeras av solenergi, vattenkraft, vindkraft och vågenergi (Sidén, 2015:251–253). *Fondresurserna* är de resurser som kan ha en regelbunden tillväxt med ett begränsat uttag beroende på hur resursen förräntar sig, det vill säga den möjliga förökningen eller återväxten av fondresursen. Denna resurs utgörs av flera delar där vatten som livsmiljö och resurs för människans vätskeintag samt bevattning inom odling är framträdande (Gulliksson & Holmgren, 2021:167). Andra fondresurser är skogen, fiskbeståndet, jakt av vilt och den jordbruksmark som brukas (Gulliksson & Holmgren, 2021:167; Persson & Persson, 2011:80). Den

tredje gruppen är *lagerresurser* där de fossila bränslena kol och olja, men även naturgas, mineraler och metaller ingår (Gulliksson & Holmgren, 2021:164–166).

Inom vetenskapen beskrivs naturresurserna som energikällor. Dessa energikällor utgörs av både primära och sekundära energikällor där solen som primär energikälla står för 97 procent av dessa. De huvudsakliga resterande tre procenten utgörs av de två primära energierna, jordens rotationsenergi som skapar rörelse hos vattnet och som kan utvinna genom vågkraft samt den geotermiska energin som bland annat nyttjas för bergvärme. De sekundära energikällorna som inte är förnybara, olja, kol och naturgas och de resterande förnybara energikällorna, bioenergi, vattenkraft och vindkraft utgör en liten del. De icke förnybara, inklusive kärnkraften står för närmare 86 procent av energiförsörjningen globalt sett (Sidén, 2015:251–253).

Ekologisk hållbar utveckling inom teknikundervisningen

I denna bakgrundsdel förkommer det forskning kring teknikundervisning i grundskolan åk 4 till 9 samt gymnasiet. Valet av detta grundar i att det inte hittades någon omfattande forskning om enbart ekologisk hållbar utveckling och hur det förekommer i teknikundervisningen för årskurs 4–6.

Skogh (2015:313) belyser att få lärare lyfter hållbar utveckling i teknikundervisningen med att det finns flera perspektiv inom hållbar utveckling, framträdande är kopplingen mellan miljö och hållbar utveckling. Skogh, Gumaelius och Geschwind (2013) framför att kunskapen gällande hållbar utveckling i relation till teknikundervisningen är vag men att det är ekologisk hållbar utveckling som är det mest framträdande perspektivet. Detta bekräftar en svensk studie med över 3000 gymnasielärare där hållbar utveckling och det ekologiska perspektivet dominerar. Studien visar att naturvetenskapslärarna inte undervisade kopplingen mellan hållbar utveckling och ekologin i lika hög grad som flera andra ämneslärare (Borg, Gericke, Höglund & Bergman, 2014: 526, 537–538). Samtidigt visade studien att 76 procent av lärarna inte studerat hållbar utveckling under utbildningstiden men att mer än hälften av de medverkande lärarna önskade vidareutbildning inom just hållbar utveckling (Borg, m.fl., 2014:540). En fortbildning av detta slag föreslås av Borg m.fl. (2014:545) då de anser att lärarna inte har en holistisk förståelse av hållbar utveckling. Samtidigt hänvisar Borg m.fl. (2014:545) till en annan studie av Kennelly, Taylor och Maxwell (2008) där lärarnas pedagogiska kunskapsinnehåll gällande hållbar utveckling påverkar i hög grad huruvida perspektivet med hållbar utveckling undervisas eller inte. Detta innebär att lärarutbildare har en viktig roll i att förmedla pedagogisk kunskap om hur ekologisk hållbarhet kan tillgodoses dagens lärarstudenter (Anderberg, Nordén och Hansson, 2009:374–375).

Skogh (2015:313) beskriver vikten av att bedriva ett tematiskt arbete med teknik och hållbar utveckling då det ses som två viktiga undervisningsområden som är åsidosatta arbetsområden i skolan. Elshof (2009:134) har påpekat att det finns

signaler som tyder på ett ökat fokus mot att sammankoppla hållbar utveckling och teknikundervisningen. Organisationen The Pupils Attitudes Towards Technology (PATT), som anordnar konferenser världen runt, organiserade exempelvis år 1993 en konferens (PATT-6) där temat var *Improving our environment through Technology Education*. Det centrala temat för konferensen var då kopplingen mellan tekniken och ekologisk hållbar utveckling (Elshof, 2009:134–135). McGarr (2010:317, 327) beskriver teknik som ett ämne där det finns stora möjligheter att inkludera hållbar utveckling. En av dessa möjligheter ges vanligtvis via elevuppgifter där lärare måste styra in eleverna mot ett specifikt mål som till exempel ekologisk hållbar utveckling. Teknikundervisningen kan därmed möjliggöra för unga människor att bli medvetna om ansvaret och förståelsen av vad teknikens olika lösningar, som de redan är konsumenter av, har för påverkan på den gemensamma miljön (Elshof, 2009:138). Senare studier visar att det inom grupparbeten med att skapa olika artefakter förkommer tankar hos elever i åk 4–9, gällande den ekologiska hållbara utvecklingen, men att detta sker genom implicita ställningstaganden (Lind, Pelger & Jakobsson, 2022:259; Sinervo m.fl., 2020:667). För undervisning i hållbar utveckling krävs således en undervisning där lärare och elever gemensamt reflekterar över vilka för- och nackdelar som tekniska lösningar har (Elshof, 2009:143; Skogh, 2015:314; Villanen, 2014:188). Skogh (2015:314) menar att det är i dessa reflekterande diskussioner som eleverna konkret kan nå kunskap om teknik och hållbar utveckling.

McGarr (2010:327–328) poängterar att det behövs ett större fokus på att belysa kopplingen mellan teknik och hur teknik påverkar miljön men även gällande hur tekniska lösningar kan förbättra eller lösa problem relaterade till miljön. Likväl har Elshof (2009:143) framför liknande tankar med ett större fokus på hållbar utveckling inom teknikundervisningen för att hitta nya vägar att se på ett mer hållbart teknologiskt användande. Elshof (2009:138–139) beskriver hur-teknikundervisning om produkttillverkning haft en enkelriktad utgångspunkt med design, tillverkning, användning och avyttrande, men att det nu går mot ett mer cirkulärt tankesätt där orsaker och ansvar kring hur produkten påverkar den ekologiska hållbarheten inkluderas. Ett liknande fokus beskriver McGarr (2010:328) gällande val av material i designprocesser, där valet av material oftast haft tonvikt på hur hållbart materialet är i förhållande till dess funktion, men att teknikundervisningen nu inkluderar frågor kring miljön. Detta gäller exempelvis hur materialuttaget påverkar den hållbara utvecklingen men även energiuttaget för detta materialuttag och materialets bearbetning. Klasander (2010:71–72) gör gällande att vid diskussioner kring tekniska system i undervisningen så är miljöperspektivet fortsatt inte framträdande utan finns i bakgrunden. Villanen (2014:184) belyser ett liknande scenario där gymnasieelever arbetat med ett projekt kring hållbar utveckling. Elevernas arbete var centrerat kring hur levnadsförhållandena under en längre rymdresa. Arbetet hade istället kunna haft ett hållbarhetsperspektiv med ett mer elevnära projekt kring hållbar utveckling (Villanen, 2014:188). Detta med åtanke på att en vindkraftspark

fanns lokalt, där det varit möjligt att diskutera energifrågor och teknik koppat till naturresurser ur ett hållbarhetsperspektiv.

I Klasanders (2010:172) studie av teknikämnets läromedel framkommer det att det ur ett historiskt perspektiv råder en positiv bild för de tekniska systemens utveckling och det är sällan som ”teknikkritiska perspektiv och frågeställningar” tas upp i läromedlen. Generellt finns en enkelriktad syn på hur tekniska system påverkar naturen, det vill säga hur ett tekniskt system kan påverka miljön, dock framkommer det sällan i läromedlen varför olika material och bearbetningar väljs (Klasander, 2010:83, 172). Klasanders skriver om detta som att:

[man bryr] sig om miljön för att rättfärdiga en produktion, inte för att i första hand värna naturen. Undervisningen om de tekniska systemen söker t.ex. sällan svaren på varför papper är bättre eller sämre än plast som konstruktionsmaterial ur ett större produktionssystemperspektiv. (Klasander, 2010:83)

[m]iljömedvetenheten, det vill säga kunskapen om energiproduktionens påverkan på omgivningen i betydelsen naturen och med avseende på försurning, ozonpåverkan, långsiktiga radioaktiva effekter etc. verkar tagen för given [...]. (Klasander, 2010:202)

I ett policypapper utgivet av UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2016), med titeln *Textbooks pave the way to sustainable development*, skrivs att läromedel i skolan fortsatt brister i att ge en tydlig och allomfattande bild av hållbar utveckling ur både ett miljö-, kultur-, ekonomiskt- och socialt perspektiv och att regeringar och styrande instanser bör granska och uppdatera läromedlen. Detta med en hänsyftning till de mål som återfinns i FN:s (Förenta nationerna, 2015) dokumentet *2030 Agenda for Sustainable Development* där det står följande:

By 2030, ensure that all learners acquire the knowledge and skills needed to promote sustainable development, including, among others, through education for sustainable development and sustainable lifestyles, human rights, gender equality, promotion of a culture of peace and non-violence, global citizenship and appreciation of cultural diversity and of culture’s contribution to sustainable development. (FN, 2015:17)

I en studie presenterad vid PATT2016 – *Technology Education for 21st Century Skills* skriver Björkholm, Engström och Norström (2016) att interaktionen mellan lärare och elever i teknikundervisningen saknar diskussioner kring nya material och materialens inverkan på miljön. Författarna fortsätter med att poängtera vikten av att ta in materialens kemiska sammansättning och egenskaper för att förenkla förståelsen för hur material kan påverka miljön. De menar att detta saknas såväl i läromedel som vid samtal i klassrummet.

Läromedlen och dess betydelse inom skolväsendet

Statens offentliga utredning poängterar i *Läromedelsutredningen – böckernas betydelse och elevernas tillgång till kunskap* (SOU 2021:70;67) att det sedan 2011 saknas en definiering av läromedel i skollagen. I skollagen skrivs det att:

[e]leverna ska utan kostnad ha tillgång till böcker och andra lärverktyg som behövs för en tidsenlig utbildning [...]. (SFS, 210:800 kap. 10, 10§)

Begreppet läromedel förekommer i Läroplanen för grundskolan, förskoleklass och fritidshemmet 2022 (Lgr 22) men är inte definierat (Skolverket, 2022a:19). I *Läromedelsutredningen* ges ett författningsförslag för skollagens första kapitel under tredje paragrafen med en definition av läromedel till att;

[...] med läromedel avses ett kvalitetssäkrat tryckt eller digitalt verk som är avsett att användas i undervisningen. (SOU 2021:70;391)

Läromedel definieras som hjälpmedel bestående av olika medier såsom tryckta och digitala men även andra fysiska artefakter som modeller och kulramar vilka används som en resurs inom undervisning och i skapandet av lärsituationer. Ett tryckt medium inom läromedelskategorin är det som benämns som läroboken vilket är en underbenämning av det som är en del av dagens läromedelsbegrepp (Nationalencyklopedin, 2017a). Inom denna studie kommer endast begreppet läromedel att användas och hänсыftar då till de tryckta läroböckerna. De andra tryckta och digitala medierna samt modellerna är inte relevanta inom denna studie då det empiriska materialet är tryckta läromedel.

Avregleringen av den statliga läromedelsgranskningen både i Sverige och andra europeiska länder har inte påverkat den starka ställning som läromedel har på innehåll och planering av lärares lektioner (Reichenberg, 2016:146; Skolverket, 2006:25). Detta trots att det idag finns ett stort informationsflöde från olika medier i samhället (Wikman, 2004:143). Skolverket (2006:14) påvisar att den ställning läromedel har varierar mellan ämnen, då ämnen som till exempel matematik och de naturorienterade ämnena har en progression i ämnesinnehållet för att i de tidiga årskurserna grundlägga och sedan bygga på en ökad förståelse för ämnesinnehållet i senare årskurser. Wikman (2004:144) framhåller att det finns en flexibilitet i läromedlens användning då en fysisk textbok ger eleven stöd vid läsning inför exempelvis prov och vid sjukdom. Samtidigt ger läromedlen en yttre ram och ett strukturerat upplägg som elev och lärare kan följa. Detta visar sig genom att läraren tolkar, planerar och hämtar intryck från läromedlen som de sedan förmedlar vidare till eleverna i undervisningen (Ammert, 2011:26; Klasander, 2010:209).

Läromedlens innehåll ska möta kursplanen och vara informativ (Ammert, 2011:28) men samtidigt öppna upp för en tankeverksamhet med ett kritiskt förhållningssätt hos eleven. Wikman (2004:144) lyfter fram detta som en ”argumenterande framställning” där läromedlen rör sig bort från ett statiskt förhållningssätt att presentera information. Det föreligger en motsägelse med läromedel som skall ge

elever en möjlighet till ett kritiskt tänkande, då förmågan att förhålla sig kritisk och ifrågasättande är en kunskap som flera yngre individer ännu inte behärskar (Karlsson, 2011:45). Därav är det lärares roll att tillsammans med eleverna arbeta med att kritiskt granska texterna (Berge, 2011:159). Läromedlen bör uppmuntra till aktiviteter av varierande grad (Wikman, 2004:144), då läromedlen är en del av samhällets kommunikation med eleverna och en informativ källa som når många individer som bearbetar det innehåll som förmedlas via skrift och bild (Skolverket, 2006:17–18). Denna kommunikation från samhället via läromedlen till elever benämner Ammert (2011:28) som ”den didaktiska kommunikationskedjan” från läromedelsförfattaren till konsumenterna av läromedlen, vilka är lärare och elever. Denna kommunikationskedja kan ses ur ett *funktionellt perspektiv* där läromedel kan studeras utifrån innehåll och vad det förmedlar till läsaren (Ammert, 2011:33–35).

I en studie gällande den svenska läromedelsgranskningen konstaterar Johnsson Harrie (2009:226) att ansvaret för granskningen av läromedel nu ligger hos varje enskild individ och hur detta skall ske är något forskningen ännu inte kan besvara. Några år senare framför Mattsson (2012:53) i sin studie att lärare utan utbildning i teknik sällan nyttjar teknickläromedel medan lärare med utbildning använder teknickläromedel och upplever det vara anpassat efter teknikämnet och Lpo94. Senare beskriver Nordlöf, Hallström och Höst (2019:133–134) utifrån sin intervjustudie med tio lärare, ett resultat som visar att det ofta saknas teknickläromedel och att detta försvårar undervisningen. Samtidigt som deras studie visar på att lärare som har låg ämneskunskap inom tekniken har sämre tilltro att hantera undervisningen inom tekniken (Nordlöf, Hallström & Höst, 2019:131). Ett drygt årtionde tidigare hävdar Svensson (2011:295) att läromedlen är ett av de viktigaste verktyg för lärarna. Läromedlen används som källa för den huvudsakliga inlärningen samtidigt är det utifrån läromedlen som övningar och uppgifter skapas, men den fungerar även som referens och bas för olika tolkningar (Svensson, 2011:308). Samtidigt har Bjurulf (2008:35) poängterat att de tolkningar som görs av läraren bidrar till olika konsekvenser för elevens lärande. Nordlöf, Hallström och Höst (2019:137) påpekar att avsaknaden av läromedel är något som funnits under trettio år då deras studie visar en brist samtidigt som de hänvisar till Yvonne Anderssons (1988) avhandling där samma brist på teknickläromedel framkommit.

Syfte och frågeställning

Syftet med denna studie är att med en kvalitativ textanalys få en ökad kunskap om hur ekologisk hållbar utveckling synliggörs i tre teknickläromedel för grundskolans årskurs 4–6. Studien syftar till att svara på följande frågeställning:

- Hur framkommer och framställs diskursen om ekologisk hållbar utveckling i teknickläromedlens skrift?

Teori

Följande avsnitt ger en bakgrund till det teoretiska perspektivet för denna studie. Den teori som studien utgår från är en diskursanalys baserat på Laclau och Mouffes teori sammanlänkat med ett funktionellt perspektiv.

Diskursbegreppet

Betydelsen av diskurs var ursprungligen ”konversation”, ”diskussion” och ”tal” (Svensson, 2019:22). Denna betydelse är fortfarande relevant dock anses begreppet diskurs också vara sammankopplat med den sociala kontexten där skiftande språkbruk ger olika mönster om vad diskursen hänсыftar till (Winther Jørgensen & Phillips, 1999:7). Verkligheten kan därmed uppfattas genom olika synsätt där den ursprungliga tanken grundade i vetenskaperna med att verkligheten kunde mätas genom observationer. Förmedlandet av denna verklighet skedde då genom att använda språket som ett verktyg. Ett andra synsätt är då språket ses som något människan använder i en social och begreppsgrundad kontext för att genom sitt språk konstruera en annan verklighet. Dagens definition av begreppet diskurs är en kombination av dessa två synsätt där både det konkreta och tolkbara strukturerna skapar mönster i språket som relaterar till olika sociala kategorierna (Eilard & Dahl, 2021:13).

Diskursanalys

Diskursanalysen kan studeras ur flera olika inriktningar och med olika former och ideologier. Michel Foucaults är den franska filosof som anses vara den person som utvecklade den diskursanalytiska teorin i vilka flera av de kommande diskursanalytiska inriktningarna tar sitt avstamp. Trots detta är Foucaults inriktning inom diskursanalysen svårförklarlig och forskningen har därmed svårt att definiera hans idéer till en teori eller metod (Svensson, 2019:46). Foucaults diskursteori bygger på flera dimensioner där texten samverkar med de sociala praktikerna. Synsättet tvingar mottagaren av texten till egna ställningstaganden som speglar den tid och kontext läsaren befinner sig i. Enligt Foucault leder diskursens skapande här till att människan kontrolleras och att det uppstår *utestängningsmekanismer*. Denna mekanism anför till det Foucault menar är ett maktförhållande där människans sociala interaktion för vissa individer ger begränsningar medan de för andra leder till möjligheter (Bergström & Boréus, 2012:358–361).

I denna studie kommer en vidare definition av diskursbegreppet användas utifrån den teori som Ernesto Laclau och Chantal Mouffe framfört med språket som ett teckensystem med semiotiska inslag där språklig- och social praktik samspelar (Bergström & Boréus, 2012:364–365). Detta innebär att alla praktiker, diskursiva och sociala, skapar ett mer abstrakt sätt att sammanställa diskurser. Då språket som sådant är instabilt kan betydelsen inte låsas fast utan det pågår en ständig produktionsprocess av orden eller textens betydelse (Svensson, 2019:52). Denna produktionsprocess skapar därmed en *diskursiv kamp* där olika diskurser omformas

när de står i kontrast mot varandra. Laclau och Mouffe menar här att diskurserna var för sig försöker fastställa den betydelse som ska förmedlas och att de alla strävar efter att uppnå sin *hegemoni*. Det vill säga att diskurserna strider för att nå den slutgiltiga definitionen inom diskursen. I kontext med detta menar Laclau och Mouffe att den sociala praktiken speglar samhället vid en viss tid och inom olika områden (Winther Jørgensen & Phillips, 1999:13, 32–35). Detta vidgade synsätt att se på diskursbegreppet kopplas samman med en rad centrala teoretiska begrepp som kommer bilda diskursanalysens ram för denna studie. Dessa begrepp utgörs av *noder, ekvivalenskedjor, tecken, element* och *flytande signifikanter* (Bergström & Boréus, 2012:365–367). Här påvisas den abstrakta delen av diskursteorin där de teoretiska begreppen för diskursanalys också kan verka som metod för att genomföra en diskursanalys av det slag som kommer ske inom denna studie. Diskursanalysen kan därmed ha både en teoretisk och metodologisk funktion. I den teoretiska delen har språkets konstruktion en central roll och formar hur läsaren uppfattar språket. Laclau och Mouffes teori avser här att språket bygger på en konstruktion som syftar till att skapa en förståelse av det sociala och texten som två beståndsdelar, dessa två delar bildar en helhet för en diskurs (Bergström & Boréus, 2012:354, 364). Denna språkliga funktion menar Svensson (2019:22) ligger till grund för diskursanalyser. Genom att även använda diskursanalysen som en metod i denna studie blir det möjligt att undersöka vilken inverkan språkanvändningen har på läsaren och hur mottagaren kan påverkas i sin uppfattning av det språket förmedlar. Diskursanalysen kan på detta sätt bland annat användas för att undersöka den kunskap som konstrueras. Samtidigt blir språket en resurs som skapar olika maktordningar genom att det formar läsarens bild och förståelse av de förmedlade (Svensson, 2019:24, 39). Diskursanalysen kan genom detta användas vid studier om maktförhållanden likväl kan diskursanalysen användas som metod för att se den konstruktion som språket förmedlar i en vidare kontext (Bergström & Boréus, 2012:354–355). För denna studie är det inte relevant utifrån studiens frågeställning att diskutera maktförhållanden som förmedlas i läromedel. Detta hänskjuts det till en vidare kontexten av vad ett språk förmedlar för läsaren. Denna studies fokus ligger vid var i läromedelstexterna det finns en diskurs kring ekologisk hållbar utveckling och hur den förmedlas till läsaren. Detta sker då genom att låta diskursanalysen ligga till grund för teorin men samtidigt fungera som ett ramverk för analyserna av diskurserna med begreppen, nod, ekvivalenskedjor, tecken, element och flytande signifikanter.

Funktionellt perspektiv

Tillsammans med diskursanalysens teoretiska begrepp sammanförs diskursanalysen med ett funktionellt perspektiv där det centrala är vad läromedlen förmedlar. Hur läsaren tolkar och uppfattar en skrift baserar på hur det framställs och presenteras för läsaren. Detta förmedlande till läsaren kan studeras genom att se till hur innehållet är beskrivet och hur det förklaras. Genom en kategorisering av innehållet i olika framställningstyper kan en mer djuplodad bild ges av hur ett innehåll

framträder och hur kunskap förmedlas i läromedlens skrift samt hur detta kan generera en diskurs kring ett innehåll (Ammert, 2011:260–261). Bergström och Boréus (2012:21) lyfter en del av denna innehållsliga framställning som en skrifts innebördsaspekt där författarens användning av språket är i fokus. Innebörden av en text kan då fungera som en funktion. I denna studie utgör teknickläromedelstexterna denna funktion. Genom det funktionella perspektivet kan det i analysen ge svar på vilket sätt läromedelstexterna förmedlar kunskap till elever (Ammert, 2011:33). Utifrån textens funktion tar denna studie hänsyn till hur förmedlandet av ekologisk hållbar utveckling sker i läromedlen genom att nyttja en analys av framställningstyper inom varje diskurs.

Metod

Detta metodavsnitt inleder med en beskrivning av studiens design efterföljt av begreppet kvalitativ textanalys och de etiska övervägandena. Därefter redogörs för urvalet av läromedel samt aktuella analysverktyg för denna studie och studiens genomförande. Betydelsen av reliabilitet, validitet, generaliserbarhet och objektivitet framkommer fortlöpande genom metodavsnittet.

Studiens design

Denna studie är en kvalitativ textanalys utifrån ett diskursteoretiskt och funktionellt perspektiv med empiriska data från tre läromedel. En kvalitativ studie hänsyftar inte till att presentera resultat på fakta med siffror utan utgår från att på ett mer noggrant sätt tolka och visa på erfarenheter, upplevelser och egenskaper (Eriksson Barjas, Forsberg & Wengström, 2013: 125; Larsen, 2009:22). För kvalitativa studier och de tolkningar som sker av texter behövs referensramar (Fejes & Thornberg red., 2016:37). Referensramarna för denna studie bygger på tolkningar utifrån en diskursanalys samt en analys av läromedelstexternas innehållsframställning i ett funktionellt perspektiv. Samtidigt skall beaktas att den tolkning som sker har en koppling till verkligheten och att belägg för tolkningen framkommer så att den tagna tolkningen kan anses rimlig (Eriksson Barjas, Forsberg & Wengström, 2013:144). Larsen (2009:77) menar att en kvalitativ studie inte heller behöver vara generaliserbar utan att fokus är att få en fördjupad kunskap inom ett begränsat område. Detta gäller för denna studie som inte är generaliserbar då tonvikten ligger vid att utifrån ett begränsat material söka en fördjupad kunskap av vad tre teknickläromedel för årskurs fyra till sex ger för bild av ekologisk hållbar utveckling. Genom att i denna studie använda explicita analytiska ramar med tydliga strukturer och ett noggrant förfarande i analysen har en hög reliabilitet eftersträvat. Reliabilitet syftar till att ett noggrant förfarande sker vid undersökningen, vilket bidrar till en ökad tillförlitlighet för en studie, så att det finns möjlighet att genomföra samma mätningar med samma resultat (Larsen, 2009:81). Fokus för denna studie ligger vid att endast ekologisk hållbarutveckling studeras ges ett avsmalnat syfte med en preciserad frågeställning som grundlägger för en kvalitativ

ansats så att studien inte skall bli för bred och svår att överblicka (Fejes & Thornberg, 2016:262).

Kvalitativ textanalys

Det finns en mängd olika sätt att genomföra en kvalitativ textanalys där områden och vad som ska tolkas skiftar. Det förekommer gemensamma delar för hur innehållet i en kvalitativ textanalys sker. Centralt för analyserna är att det sker en kategorisering och att referensramar sätts upp för själva analysen, oavsett vilket område som analyseras. Dessa kategorier och referensramar kan skilja i utformning beroende på vad som ska studeras (Kuckartz, 2002:19, 25). Den kvalitativa textanalysen bygger följaktligen på att det formuleras ett kunskaps- eller problemområde som ska analyseras. I denna studie var det kunskapsområdet hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i teknikläromedel som låg till grund för den kvalitativa textanalysen. Widén (2016:179) lyfter olika dimensioner av den kvalitativa textanalysen, där den andra dimensionen valdes för denna studie. Den baserades på att analysera ett textinnehåll, där fokusområdet var hur texten framför och förmedlar ett visst kunskapsområde. Människan möter dagligen texter i olika media och former vilket påverkar människors handlande och reflektioner i vardagen. I en kvalitativ textanalys är texten central och beroende på vad som undersöks har texten en påverkan till vad som förmedlas till mottagaren (Widén, 2016:176, 185). Detta bidrog ytterligare till valet av en kvalitativ textanalys för denna studie, där verktyget för diskursens innehåll gav kategoriseringen. Innehållsframställningarna fungerade som referensramar. Metoden främjar för att det som var relevant för studien verkligen granskades, vilket ökade giltigheten för studien och därmed validiteten (Larsen, 2009:80). Nyttjande av en metod som är adekvat med frågeställningen understödjer en mer trovärdig slutsats och ger därmed en högre tillförlitlighet gentemot läsaren. Samtidigt förstärks denna trovärdighet av att flera parametrar används vid analysen (Kuckartz, 2002:153).

Etiska överväganden

I samband med forskning skall hänsyn tagas till de forskningsetiska principerna för att skydda individen (Björkdahl Ordell, 2007:26). Då denna studie helt baserar på tryckta läromedel föreligger inget ställningstagande för att skydda en individ, dock gäller att etisk ställning tas för att följa en god forskningssed. För en god forskningssed skall det finnas en transparens kring valda metoder och att resultatet har en öppen redovisning där samtliga resultat redovisas. Likväl skall källhantering vara korrekt och att en objektivitet finns där en granskning sker av den egna studien (Vetenskapsrådet, 2017:8). Genom att följa god forskningssed föreligger det enligt upphovsrättslagen (SFS, 1960:729, kap. 2, 22§) inget hinder mot att citera ur ett offentliggjort verk. Omfattningen av citat skall vara motiverbart för ändamålet.

Urval

Det strategiska urvalet användes för att välja de läromedel som skulle ingå i denna studie (Stukát, 2011:69). Studiens syfte med att få en ökad kunskap om hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i teknikläromedel formade det strategiska urvalet. Urvalet av läromedel begränsades till teknikläromedel inriktade mot grundskolans årskurs fyra till sex. På den svenska marknaden finns få teknikläromedel sedan Lgr 11 genomfördes (Björkholm, Engström & Norström, 2016). Detta resulterade i att fyra läromedel hittades tillgängligt för de berörda årskurserna. Av dessa fyra valdes tre läromedel 2007. Orsaken till valet var att två av teknikläromedlen var olika upplagor av författaren Hans Perssons böcker ”Boken om Teknik”. Här valdes den nya utgåvan (2021) som syftar mot Lgr 22. De andra två teknikläromedlen var ”Grundbok Teknik” av Staffan Sjöberg och ”Tk Teknik” av Maria Sandström och Anna Wirstedt, båda anpassade mot Lgr 11. Det empiriska materialet har valts utifrån att det ger en möjlighet att skapa en förståelse för hur ekologisk hållbar utveckling synliggörs i teknikläromedlen, vilket pekar mot den valda kvalitativa ansatsen för gällande frågeställning (Eriksson Barjas, Forsberg & Wengström, 2013:136). Valet av en empiri relevant för studiens syfte och frågeställning, eftersträvar en högre reliabilitet. Samtidigt är det centralt för att en studie ska ha en validitet är det avgörande att data som samlas in är adekvat med frågeställningen (Larsen, 2009:80–81; Fejes & Thornberg, 2016:258). Utvalda läromedel presenteras i en sammanställning för att i analysen kunna ge en bild av hur framträdande ekologisk hållbar utveckling är i läromedlen (Tabell 1). De olika läromedlen kommer presenteras enligt B1, B2, och B3 vidare i denna studie enligt angivningen i tabell 1.

Tabell 1. Valda läromedel

Bok	Titel	Författare	Förlag	Utgåva & Upplaga	Antal kapitel	Antal sidor
B1	Grundbok Teknik (PULS)	Staffan Sjöberg	Natur & Kultur	2013 1:6	8	72
B2	Tk Teknik 4–6 (Utkik)	Maria Sandström & Anna Wirstedt	Gleerups	2016 1:1	9	135
B3	Boken om Teknik	Hans Persson	Liber	2021 1:2	6	87

Analysverktyg och genomförande

Inledningsvis förklaras analysverktyget med dess teoretiska begrepp för diskursens innehåll. Därefter beskrivs verktyget med olika framställningstyper för att se vilken funktion språket har. Dessa två analysverktyg svarar mot frågeställningen om hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i teknikläromedlens skrift. Avslutande presenteras studiens genomförande. En transparent beskrivning av analysverktygen ökar pålitligheten och därmed reliabiliteten för studien, om alla delar inom studien presenteras och delges läsaren (Bryman, 2018:468).

Verktyg för diskursernas innehåll

Bergström och Boréus (2012:365, 373) lyfter ett flertal olika analysverktyg, endast fem av dessa kommer att belysas här då det var dessa analysverktyg som var aktuella vid studie av diskursens innehåll. Inledande verktyg är *tecken* som sammankopplar uttryck och tankeinnehåll av ett enskilt begrepp. Bergström och Boréus (2012:365) refererar till Ferdinand de Saussures där begreppets uttryck ”helt enkelt är namnet eller beteckningen (*signifier* på engelska)” och tankeinnehållet är ”det betecknade (*signified* på engelska)”. Bolander och Fejes (2016:91) framför att det inom forskningen förekommer diskussioner om att kopplingen mellan uttryck och tankeinnehåll inte är entydigt. De menar att uttrycket är mer statiskt men att tankeinnehållet påverkas av den samtid vi lever i samt i vilket socialt sammanhang tecknet diskuteras. Bolander och Fejes (2016:96) diskuterar vidare att diskursen kring tecknet samtidigt utvecklar och producerar en ny diskurs kring tecknet. Detta leder in på det andra verktyget *element* vilket hänsyftar till om tecknet har en mångtydighet och gör att det finns en omstriddhet kring tecknets diskurs, det vill säga att begreppet är öppet för diskussion (Bergström och Boréus, 2012:365). Detta har Björkvall (2009:14) angett som semiotiska tecken där kombinationen av olika grafem bildar ord som kan leda till en diskurs kring dess betydelse. Björkvall (2009:15) belyser detta vidare som att skriften är en resurs inom semiotiken och att skriften kan ha olika betydelsepotentialer vilket leder vidare till det avslutande verktyget. Det tredje verktyget är *flytande signifikanter*, ett begrepp som ”är särskilt öppen för olika betydelser” vilket innebär att tecknet kan vara svårtolkat med olika betydelser (Bergström & Boréus, 2012:365). Howarth (2007:117) har tidigare gjort gällande att tecknets olika betydelser grundar i att det kan användas i olika diskurser. Kontentan av det Howarth (2007:118) framhåller är att tecknets betydelse kan skifta utifrån vilken mening tecknet har i olika diskussioner och utifrån vilken ståndpunkt tecknet betraktas till exempel kulturellt, miljö eller ekonomiskt. Genom att knyta samman de betydelsebärande tecknen, som presenterats ovan, framstår det som Laclau och Mouffe anger som *ekvivalenskedjor*. Dessa kedjor identifierar de associationer som framkommit i diskursen och gör sedan att diskursens *nod* kan urskiljas. Noden blir därmed det centrala begreppet för diskursen och har en sammankoppling till samtliga tecken som finns i relation runt omkring noden. Därmed skapar noden en precisering av diskursen tillsammans med de omgivande tecknen (Bergström & Boréus, 2012:367).

Inför analysen av diskursinnehållet skapades en tabell för att systematiskt gå igenom läromedelstexterna (tabell 2). För att identifiera noderna inleddes analysen med att ställa två frågor som direkt kopplade vidare till frågorna för att finna ekvivalenskedjorna (tabell 2). Svaren som gavs vid frågeställningarna till ekvivalenskedjorna utgjordes av det som i tabellen benämns som begrepp till ekvivalenskedjorna. Dessa begrepp bildade sedermera själva ekvivalenskedjorna. Därefter sammanfördes de ekvivalenskedjor som behandlade närbesläktade

områden och fungerade då som begrepp kring en central nod. Dessa noder gav sedan de olika diskurserna som presenteras i resultatet för denna studie.

Tabell 2. Analys för diskursinnehåll

Inledande frågor	Frågor till ekvivalenskedjor	Begrepp till ekvivalenskedjorna	Diskursen
Närvaro av begrepp	Finns de explicita begreppen: ekologisk hållbar utveckling och hållbar utveckling?	Tecken	Nod
	Finns begrepp med ordstam: natur, miljö, eko och hållbar?	Element	
	Finns begrepp närvarande som kan tolkas till hållbar utveckling?	Flytande signifikanter	
	Finns begrepp som kopplar till ekologi?		
Vad talas det om?	Förekommer det konsekvenser av hur eller varför ekologin eller den hållbar utveckling påverkas?	Tecken	Nod
	Förekommer det tecken mellan raderna som syftar till ekologi eller hållbar utveckling?	Element	
	Förekommer det tecken bortom raderna som syftar till ekologi eller hållbar utveckling?	Flytande signifikanter	
	Förekommer öppna reflektioner som kan tolkas till ekologi eller hållbar utveckling?		

Verktyg för framställningstyperna inom diskurserna

I analysen för denna studie har diskursens innehåll sammanförts med analysen av framställningstyperna ur ett funktionellt perspektiv. Ammert (2011:261) skriver att för en konkret studie av läromedel bör fokus ligga på hur innehållsframställningen initierar till ett förmedlande av en kunskap. Detta kan ske genom att använda framställningstyperna *konstaterande*, *förklarande*, *reflekterande/analyserande* och *normativ*. Dessa framställningstyper utgjorde det verktyg som användes för att analysera hur diskursen om ekologisk hållbar utveckling framställs. Den inledande framställningstypen är ett *konstaterande* där författaren med ett bekräftande fastslår att något förhåller sig på ett specifikt sätt utan vidare kommentarer ofta isolerat från omgivande sammanhang i skriften. Nästa framställningstyp är *förklarandet* där skriften svarar på frågan 'hur' något förhåller sig och vad det innebär/betyder. Här framkommer inre sammanhang om orsak och verkan av ett förhållande i skriften. Den tredje framställningstypen utgörs av *reflekterandet* och *analyserandet* som utgår från ett betraktande av förhållandet ur olika perspektiv eller att ett resonemang sker runt omkring det förhållande som beskrivs i skriften. Detta kan grunda i två olika utgångspunkter, dels till läsaren och dennes förkunskaper samt läsarens sociala kontext. Avslutande framställningstyp är det *normativa* där utgångspunkten är vilken värdering som förmedlas och speglar ett ställningstagande av det aktuella förhållandet. Detta normativa förhållningssätt kan inbegripa samtliga ovanstående typer (Ammert, 2011:262). Denna utgångspunkt visar på den sociala kontexten då

en analys utifrån den normativa moralfilosofin ger en bild av vilka normer och värderingar som bör följas av samhället (Gilje & Grimen, 2007:24).

Dessa ovan nämnda fyra framställningstyper nyttjas för att kunna analysera på vilket sätt skriften i teknicklärmedlen framställs till läsaren. Vid kodningen av dessa framställningstyper har Ammerts (2011:262) tabell legat till grund som analysverktyg vid uttag av framställningstyper. I studien har frågorna i tabellen ställts i relation till hur de är kopplade till ekologisk hållbar utveckling. Inga förändringar har gjorts i tabellen gällande framställningstyp och vad läromedlen förmedlar (tabell 3).

Tabell 3. Innehållsframställning

Framställningstyp	Vad läroboken förmedlar	Svarar på följande fråga från läsaren.
Konstaterande	Redovisning, bekräftelse, fakta	Vad är? Vem är? Vad hände? Hur mycket? Hur ofta? När?
Förklarande	Förklaring, beskrivning, bakgrund, konsekvens	Vad betyder det? Hur gick det till? Vad beror det på? Vad hände sen?
Reflekterande/ Analyserande	Anknytning till läsaren, hennes erfarenheter och kunskaper. Koppling till parallella sammanhang, teoretiska begrepp eller modeller.	Hur kan jag förstå det? Vad kan det jämföras med? Varför resonerar man så? Vad kunde ha hänt annars?
Normativ	Explicit eller implicit värdering, tolkar och bedömer åt läsare. Ger utsagor om gott-ont, rätt-fel.	Är det bra eller dåligt? Vilka var det goda? Hur ska man göra/vara/tänka?

Genomförande – inledande kartläggning

Utgångspunkten för studien var att studera tre teknicklärmedel för årskurs 4–6 med syftet att undersöka hur ekologisk hållbar utveckling framställs och framkommer i dessa läromedel. Målsättningen var att med hjälp av Laclau och Mouffes teori ringa in och undersöka diskurserna samt ur ett funktionellt perspektiv se hur texterna framställs kring ekologisk hållbar utveckling i teknicklärmedlen.

Inledande lästes materialet igenom för att få en generell uppfattning gällande de språkliga innehållet i läromedlen. Därefter studerades innehållsförteckningen för att se om begrepp kopplat till ekologisk hållbar utveckling fanns representerat. Varje läromedel lästes därpå igenom i sin helhet. Sedan skedde en rent numerisk sökning av begreppen *ekologisk hållbar utveckling*, *hållbar utveckling* för att utröna den allmänna förekomsten av det centrala begrepp som denna studie bygger på. Nästkommande steg var att läsa igenom läromedlen och då lokalisera vart i texten det fanns begrepp som kunde kopplas till ekologisk hållbar utveckling. Alla begrepp som relaterade till ekologi samt hållbar utveckling med ett brett perspektiv togs med. Detta skedde för att underlaget inte skulle utesluta eventuella perspektiv (se Tabell 2). Det breda perspektivet grundar för en reliabilitet i studien där forskaren ska behålla sin objektivitet så att alla perspektiv, positiva som negativa finns med likväl

som anomalier i analysen (Fejes & Thornberg, 2016:262). I det andra steget transkriberades samtliga texter som noterats in digitalt där alla semiotiska resurser som typsnitt, färgsättning etcetera togs bort så att endast själva textstyckena återgavs i samma format. Detta gjordes för att inte påverkas av andra semiotiska resurser som fanns tillgängliga. Orsaken var att det var själva språket med dess diskurs och framställningstyper som skulle undersökas. Beslutet att skala av de semiotiska resurserna grundade i att öka reliabiliteten för denna kvalitativa studie. Semiotiska resurser kan göra det svårare att säkerställa att det inte förekommer en tolkning av forskaren samtidigt som det finns en skillnad i hur dessa resurser kan uppfattas (Larsen, 2009:81). Avslutande genomfördes själva analysen av texterna. Hur detta genomförande skett presenteras i genomförande – analys av diskurs.

Genomförande – analys av diskurs

Initialt lästes de transkriberade texterna från alla läromedel igenom och alla gemensamma beröringspunkter med koppling till denna studies frågeställningar sammanställdes utan hänsyn till om de utgjorde tecken, element, flytande signifikanter eller hur de framställdes. Ytterligare modifieringar i analysen skedde genom att transkriberingarna för de olika läromedlen i de olika dokumenten hade indelningar med om de var en rubrik, bildtext, informationsruta, brödtext etcetera. Denna indelning frångicks då det tenderade att påverka hur texten uppfattades och vid sammansättningen av diskurserna skapades ett dokument för varje diskurs där transkriberingarna togs helt ur sin kontext. En förändring av detta slag bidrar till en högre validitet av en kvalitativ studie där förändringar i analysverktyg och tillvägagångssätt kan modifieras om behov föreligger (Larsen, 2009:80–81). För att säkerställa transkriberingarnas källa, det vill säga från vilket läromedel de kom, färgmarkerades texten genom överstrykning.

Inledande delades transkriberingarna in i fyra olika diskurser. De olika diskurserna ligger nära varandra och kan delvis utläsas under flera av diskurserna då förekomsten av *ekologisk hållbar utveckling* och *hållbar utveckling* inte förkom i någon bredare omfattning (se Resultat numerisk översikt). Detta försvårade analysen av att dela upp i olika diskurser, då ekologisk hållbar utveckling framskrivet som begrepp (tecken) endast förekommer i läromedel B3. Tillika kan begreppet ekologisk hållbar utveckling tolkas utifrån att vara ett begrepp (element) kopplat till flera olika tekniska områden som till exempel energi, material och vatten. Detta resulterade i att den transkriberade texten krävde en mer organiserad indelning när väl noderna, det vill säga, diskursernas centrala begrepp utrönts med hjälp av ekvivalenskedjorna. Diskursen *hållbart* gav det största underlaget varvid analysens schemat för diskursen presenteras avslutningsvis då alla citat som inte tilldelats de andra diskurserna finns presenterade där. Under arbetsgången med varje diskurs gick de ursprungliga noderna igenom igen för att säkerställa att inga citat hade missats och att den indelning som förelåg för diskurserna hölls samman.

Diskursen naturresurser

Indelningen baserade på att diskursen *Naturresurser* uteslutande fokuserade på det som utgör flödes-, lager- och fondresurser och då utifrån själva naturresursen som objekt för ett användande och inte vad nyttjandet av dem kan leda till i förlängningen. Dessa konsekvenser togs upp under diskursen *hållbart*. Inom diskursen *naturresurser* togs också de två begreppen förnybara- och icke förnybara energikällor upp då de utgörs av naturresurserna. De två begreppen presenterades endast som tecken, det vill säga utan att själva begreppets betydelse diskuterades. Fokus låg på att se till hur naturresurserna presenteras för att beskriva förnybara- och icke förnybara energikällor. I resultatet presenterades diskursen naturresurser med fyra deldiskurser där förnybara- och icke förnybara energikällor tillsammans med flödes-, fond- och lagerresurserna utgjorde de fyra diskursdelarna.

Diskursen avfall och återvinning

Ett likvärdigt fokus förelåg för diskursen *avfall* och *återvinning* då dessa två begrepp kan anses ha en tydlig koppling till hållbar utveckling. Detta ledde till att de citat som återfinns i denna diskurs uteslutande kom att innehålla begrepp som var starkt relaterade till begreppen avfall och återvinning. Båda dessa begrepp har en flertydighet (element) och är öppna för diskussion vad det gäller betydelsen. Denna flertydighet påvisas sedermera i diskursen utifrån hur de framkom i läromedlen.

Diskursen det farliga och problematiska

Den *farliga och problematiska* diskursen bygger på de två mer svårtolkade (flytande signifikanterna) begreppen farliga och problem. Detta föranledde till att det *problematiska* begreppet koncentrerades till att ordet problem utan tolkning (tecken) skulle vara närvarande inom citatet för att det skulle falla under denna diskurs. För begreppet farligt låg fokus vid att de begrepp som fanns närvarande med relativt klar tydlighet (element) kunde kopplas samman med begreppet farligt. Begreppen som föll samman med farligt, förutom farligt, utgjordes av ordstammarna: *hot, skada, gift, risk, dålig* och *ond*.

Diskursen hållbart

Diskursen *Hållbart* delades in i ytterliga fyra diskursdelar för att det skulle vara möjligt att på ett strukturerat sätt överblicka vad som framkom och framställdes i teknikläromedlen. Hållbart är ett svårtolkat (flytande signifikant) begrepp vilket gjorde att de begrepp som knöts till denna diskurs framkom utifrån flera perspektiv. Detta innebar att begrepp kunde tolkas som tecken, det vill säga att dess betydelse tydligt innebar hållbar utveckling. Vidare kunde begreppen vara flertydiga (element) eller svårtolkade (flytande signifikanter) i relation till begreppet hållbar utvecklingen. Detta medförde att diskursen delades in enligt följande: elektrisk energi, transportmedel och kommunikation, byggnation och tillverkning samt den hållbara utvecklingen. I den diskursdel som utgjorde *elektisk energi* framkommer begrepp som tydligt (tecken) var representativt för elektrisk energi. Inom

transportmedel och kommunikation framkom begrepp som var mer mångtydiga (element) men som kunde tolkas till fordon, trafik samt digital kommunikation. Likvärdigt framkom diskursdelen *byggnation och tillverkning* där begrepp med flertydighet (element) kunde kopplas samman med begrepp tolkbara som byggnader eller att tillverkning skett. Inom denna diskursdel framkom det mer svårtolkade (flytande signifikant) begreppet värmeenergi i relation till bostäder. Avslutande diskursdelen för *den hållbara utvecklingen* framkom till övervägande del med ett tydligare tolkningsvärde mot att hållbar utveckling avses även om det inte alltid var begrepp i form av tecken utan begrepp där en viss flertydighet (element) rådde.

Genomförande – analys av framställningstyper

Nästa steg var att inom varje diskurs undersöka vilken framställning som skedde i de uttagna citaten. Med hjälp av Ammerts (2011:262) tabell skedde en analys av vilka framställningstyper som fanns inom citaten. Beroende på citatens längd där det kunde variera från en mening till ett helt stycke, framkom det ibland flera framställningstyper under samma citat. De fyra framställningstyperna som användes inom studien var *konstaterande, förklarande, Reflekterande/analyserande* och *Normativ*. Tolkningen av framställningstyperna utgick från de frågor som Ammert anger i innehållsframställningen (Tabell 3). Vid tolkningen hade alla diskurser skrivits ut och det noterades direkt i varje citat vilken framställning som förekom. Detta gav en visuell översikt av hur framträdande olika framställningar var inom de olika diskurserna. Detta resulterade i att de utmärkande dragen för vilka framställningar som dominerade eller 'saknades' synliggjordes.

Resultat

Resultatet redovisas inledningsvis med en övergripande sammanställning gällande förekomsten av det centrala begreppet för denna studie, ekologisk hållbar utveckling, i valda läromedel. Därefter presenteras det sammanställda resultatet för diskurserna, vilket syftar till att svara på frågeställningen om hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs för läsaren i teknikläromedlens skrift. Vid presentationen av resultaten har valda läromedel benämnts som B1 till B3 enligt den sammanställning som gjorts tidigare (Tabell 1). B1 Grundbok Teknik, B2 Tk Teknik 4–6 samt B3 Boken om teknik. Vid referenshanteringen under resultatdelen används således den givna benämningen B1 till B3 samt sidnummer.

Numerisk översikt av begreppet ekologisk hållbar utveckling

Ekologisk hållbar utveckling förekom inte i någon av läromedlens innehållsförteckning. I innehållsförteckningen för läromedel B3 förekommer begreppet hållbar utveckling en gång. Begreppet ekologisk hållbar utveckling förekommer inte i läromedlen B1 och B2. Däremot finns begreppet *hållbar utveckling* utskrivet två gånger i sin helhet i både B1 och B2. I läromedlen B3 förekommer begreppet *ekologisk hållbar utveckling* tre gånger medan begreppet *hållbar utveckling* förekommer 15 gånger i sin helhet.

Diskursen hållbart

Denna diskurs har det största underlaget med cirka 140 citat som tagits ut varav dryga hälften är från läromedel B2 medan ett fyrtiotal citat kommer från läromedel B3 och resterande tjugotalet från B1. Inom diskursen hållbart gjordes ytterligare indelningar för att diskursen skall vara överblickbar. Inledningsvis presenteras resultatet för *elektrisk energi* efterföljt av *transportmedel och kommunikation, byggnation och tillverkning* för att avsluta med *den hållbara utvecklingen*.

Elektrisk energi

Diskursen som tydligt framkommer inom denna del är framskrivandet av energibesparingar och LED-lampan i relation till det som kan tolkas till ekologisk hållbar utveckling. Dessa två diskurser framkommer i samtliga läromedel, emellertid i olika omfattning. Utifrån de drygt 30 citat som finns inom denna diskurs återfinns drygt tre fjärdedelar i läromedel B2. De resterande tio citaten återfinns i läromedel B1 och B3. Utmärkande för diskursen kring energibesparingar är det omfång på förklaringar som framkommer i läromedel B2. Sett till framställningstyperna inom diskursen är det huvudsakligen förklaringar följt av de konstaterande och reflekterande. Det finns få normativa framställningar inom denna diskurs.

I alla läromedel framkommer en diskurs om belysning med förändring från glödlampan till LED-lampa. Denna diskurs framkommer med en entydig bild kring varför glödlampan ersätts av LED-belysningen inom alla läromedel. De framställs genom förklaringar. I läromedel B2 framställs en förklaring som relateras till glödlampans värmeförlust och en förklaring av LED-lampans fördelar.

Av den energi som en glödlampa använder blir bara fem procent till ljus, resten blir värme. Därför tillverkas inte sådana glödlampor längre. I stället används energisnåla LED-lampor som inte blir lika varma. Värmeförlusterna hålls därför nere och vi sparar energi. (B2:65)

Fortsatt framkommer det en diskurs där energi och natur kopplas samman med energibesparing. Denna diskurs framkommer på ett liknande sätt i samtliga läromedel men det finns en skillnad i vad det är för energibesparing som författarna tar upp. I läromedel B1 och B3 ligger fokus på energibesparing utifrån belysning och mindre tekniska apparater. Författaren till läromedel B3 framställer en förklaring som förklarar energibesparing med att *"LED-lampor är mindre, billigare, mera hållbara, blir inte varma, sparar energi [...]. Därför används de alltmer."* (B3:54). Detsamma framställs i läromedel B1 med bland annat en värdering av författaren om att *"[v]i måste satsa på energisnåla lampor i stället"*. Samtidig finns ytterligare en förklaring av författaren till energibesparing genom att *"[l]ampor med lysdioder är effektivast"* (B1:52).

Andra delar som framkommer i läromedlen är kopplingen mellan energi och naturen. Här är framställningstypen i de tre läromedlen övervägande korta reflektioner. I läromedel B3 uppmanas läsaren till att ta ställning till vilka ”*energikällor [som...] känns mest hållbara i framtiden?*” (B3:81). Författaren av läromedel B1 framställs reflektionen om vad läsaren kan ”[...] *göra för att spara energi?*” och förhindra ”[...] *att naturen blir förorenad?*” (B1:69). I B2 framställs det mer som en värdering med en uppmaning till läsaren.

Om vi hushåller med energi sparar vi samtidigt på naturens resurser. Det gör att de räcker till fler och vi släpper ut mindre koldioxid i luften. (B2:113)

I läromedel B2 framkommer det en omfattande diskussion kring energibesparingar och *smarta elnät* vilket omfångsmässigt utmärker sig för den förklarande framställningen som finns närvarande inom denna diskussionsdel. Här ges förklaringar till vilka ”*energibesparande åtgärder*” som kan ske vid val av elektronik genom att titta på dessa elektroniska artefaktens ”*energiförbrukning*”. Vidare förklaras om det som författaren benämner som ”*energitjuvar*”, det vill säga apparater i standby-läge och vikten av att de stängs av helt samt att lampor släcks (B2:73). Därtill framställs ett konstaterande om att kunskap behövs för att ”*hushålla med energi*” och därigenom ”[...] *bidra till minskad miljöpåverkan*” (B2:72). I samma läromedel (B2) framställs en värdering av författaren med att:

Efterfrågan på energi av olika slag ökar i Sverige och övriga världen. Många människor oroar sig för hur detta i framtiden kan komma att påverka miljö och klimat. (B2:72)

Transportmedel och kommunikation

Transportmedels och kommunikationens koppling till ekologisk hållbar utveckling är en mindre diskursdel. Utmärkande är att det finns en koppling mellan transportmedel och den hållbara utvecklingen trots att det emellanåt kan framställas på ett svårtolkat (flytande signifikanter) sätt. Vidare i diskursen finns, i läromedel B3 det citat som utmärker sig med att ta upp digital teknik genom en reflektion som kan tolkas till ekologisk hållbar utveckling (B3:56). Inga värderingar (normativ) framställs inom denna diskurs.

Av de tjugotal citat som togs ut återfinns tre fjärdedelar av dem i läromedel B2. Resterande finns i de andra två läromedlen B1 och B3. Framställningstyper som dominerar inom denna diskursdel är främst de reflekterande och förklarande. I läromedel B1 kopplas denna diskurs endast samman med bilar. Bilar samt flyg tas upp i läromedel B3. I läromedel B2 återfinns transport och kommunikationsmedel som telefon, bilar, buss, tunnelbana etcetera. Delar av dessa transportmedel framförs också i samband med begreppet trafik. Här framställs det förklaringar kring ”*den gröna vägen*” (B2:81) med trafiklysen som synkroniserats. Vidare framkommer det att kollektivtrafiken ”*är bättre för miljön [med] att många åker tillsammans*” (B2:108) och att om resandet sker kollektivt så sparas det på energin

vilket leder till att *"luften blir renare och naturens resurser räcker längre."* (B2:117). I samband med detta framkommer transportmedel som buss, spårvagn och tunnelbana och att de som drivs med elektricitet inte ger några utsläpp. Elbilen framkommer med en förklarande framställning i läromedel B1 med att de är *bättre för miljön*" (B1:51). En annan del inom läromedel B2 är diskussionen gällande hemarbete där det framställs en förklaring om att det finns miljövinster med hemarbete för att trafiken minskar och tid sparas (B2:77). Vidare i läromedel B2 nämns transporter av gods med lastbil vilket framställs med en reflektion till läsaren om det kan finnas för- och nackdelar kring godstransport och vad detta kan leda till? Reflektioner av detta slag framställs också i läromedel B3 där frågor ställs till läsaren.

Kan man återvinna bilar?

Hur är det mest hållbart att åka på semester?

Hur fraktar man tunga varor på ett hållbart sätt? (B3:71)

Kommunikationens diskurs är kort och innefattas av trafikljusens funktion, telefonen (B2:79, 81, 108) och den digitala tekniken (B3:56). Denna kommunikation framställs svårtolkat (flytande signifikant) i koppling till ekologisk hållbar utveckling, då framställandet sker genom reflektioner till läsaren där denne tillfrågas om vilka för- och nackdelar hen kan se med ovan nämnda kommunikationer.

Byggnation och tillverkning

Byggnationen och tillverkningens diskurs utmärker sig av att de begrepp som finns närvarande är svårtolkade (flytande signifikanter) när det gäller att sammankoppla dem med ekologisk hållbar utveckling. Här återfinns begreppet *hållbart* som framför allt inom tekniken kan tolkas vida skilt till: att det är hållbart för belastning, att det är hållbart material över tid, hållbart miljömässigt eller ekonomiskt. Ytterligare faktorer som gör diskursen svårtolkat är att läsaren kan ställa sig frågan: Vad är det som gör det hållbart till exempel över tid eller ur ett miljöperspektiv? Detta tolkningsutrymme speglar sig med att reflektioner dominerar som framställningstyp inom denna diskurs. Lika utmärkande för diskursdelen är att det finns få citat som tydligt kan tolkas (element) till ekologisk hållbar utveckling, endast ett till två i varje läromedel.

Totalt sett inom diskursen är det mer än hälften av alla sextio citat som är reflekterande och i princip utgörs av frågor som ställs till läsaren. I diskursdelen framkommer huvudsakligen begreppen material och byggnader i alla läromedel dessutom framkommer begreppet värmeenergi i läromedel B1 och B2 och då med en förklarande framställning. Den beröringspunkt som finns i alla läromedel är att begreppet material ofta tas upp i samband med en uppmaning till läsaren att fundera över saker som: för- och nackdelar, mängden och vilka material som behövs, vilket material som är bäst, om det är hållbart och om material bidrar till att byggnationen blir energisnål. En sak utmärker sig genom att författaren till läromedel B3 skriver

ut liknande citat tre gånger inom ett läromedel utan att byta ut mer än något enstaka ord inom meningen.

Nästa steg blir att välja vilka material ni ska använda och hur ni ska foga samman dem så att det blir fungerande, hållbart, attraktivt och vackert. (B3:65)

Samtidigt finns det i läromedel B3 en tydlig koppling till ekologisk hållbar utveckling när begreppet skrivs ut i samband med en frågeställning om huruvida man kan *”bygga både stabilt och ekologisk hållbart?”* och med en uppmaning till läsaren att argumentera för om ett teknikval kan relatera till *”hållbar utveckling”* (B3:71). I läromedel B2 framställs två förklaringar med att nybyggnationer av en bro kan *”förstöra naturen i området”* (B2:42) samt att om städer byggs samman tätt kan *”man spara mer skog och mark som går att odla”* (B2:112). Vidare sker ett konstaterande kring en del byggnader som beskrivs ha *”gröna tak”* som tar *”hand om hanteringen av dagvatten”* (B2:113).

Den hållbara utvecklingen

Denna diskursdel har den tydligaste kopplingen till ekologisk hållbar utveckling genom att begreppen hållbar utveckling och ekologisk hållbar utveckling finns utskrivet. Totalt återges begreppet hållbar utveckling strax under tjugo gånger gemensamt för de tre läromedlen B1, B2 och B3. Utmärkande för diskursen är att begreppet ekologisk hållbar utveckling är explicit utskrivet två gånger i läromedel B3, framställningen är också förklarande. I läromedel B2 ges en tvetydig (element) beskrivning av ekologisk hållbar utveckling med begreppet miljö.

Från läromedel B1 framkommer tre citat medan det i de andra läromedlen finns strax över ett tiotal i varje. Framställningarna i de två läromedlen B2 och B3 är oftast i form av konstateranden, förklaringar och reflektioner. Det är främst i förklaringarna och reflektionerna som begreppet hållbar utveckling dyker upp. I läromedel B3 framkommer ekologisk hållbar utveckling tillsammans med de två begreppen ekonomisk- och social hållbar utveckling genom en förklarande framställan där författaren ger en beskrivning till samtliga begrepp.

Ekologisk hållbarhet

Ekologi handlar om hur allt liv på jorden hänger ihop. Vi måste vara rädda om våra naturresurser och tänka oss noga för vilken teknik vi använder när vi bygger och producerar varor. Vi behöver hitta mer effektiva sätt att använda energin på och minska koldioxidutsläppen. Annars ökar problemen med klimatförändringar, spridning av gifter och övergödning. (B3:70)

Indelning av hållbar utveckling i de tre delarna ekologisk-, ekonomisk- och social hållbar utveckling, framkommer också i läromedel B2 när det skrivs om den hållbara staden. Författaren använder begreppen socialt, ekonomi och miljö som utgångspunkt för beskrivningarna vilket blir svårtolkat att koppla samman med hållbar utveckling. Detta leder till att förklaringen till miljö hamnar under naturresurser då det förklaras tvetydigt och fokus ligger mer just på naturresurserna.

Det framkommer också i läromedel B2 flera förklaringar kring den hållbara staden med framställningar som att det behövs *grönområden* som ska främja *växt- och djurliv, rent vatten och ren luft* (B2:116). I läromedel B1 ges en mer normativ framställning där de sker en värdering av vad hållbar utveckling betyder.

Hållbar utveckling betyder att vi som lever nu måste tänka och handla klokt så att man också i framtiden ska kunna leva på jorden. (B1:66)

Betydelsen för hållbar utveckling återkommer på ett likvärdigt sätt i läromedel B3 i en förklarande framställning. Men också i en framställning med en reflekterande del sammanvägt med en normativ del om att välja rätt inom valet av teknik förenat med hållbar utveckling.

Hur kommer det att bli i framtiden? Är vi på väg mot en hållbar utveckling? Det gäller att välja rätt väg. Ofta går det att hitta både fördelar och nackdelar med olika teknikval. Men för att uppnå målet om en hållbar utveckling måste vi tänka på att välja sådan teknik som tar hänsyn till alla de tre delarna som samspelar: social hållbarhet, ekonomisk hållbarhet och ekologisk hållbarhet. En del av det här valet görs av politiker och ingenjörer, men du kan också påverka! (B3:71)

Diskursen naturresurser

Inom diskursen naturresurser görs ytterligare en indelning. Inledande ges resultatet för förekomsten av begreppen förnybara- och icke förnybara energikällor och hur begrepp relaterat till naturresurser presenteras i anslutning till dessa två begrepp. Därefter redogörs för hur flödes-, lager- och fondresurser framkommer och framställs i teknikläromedlen.

Förnybara- och icke förnybara energikällor

Begreppet ekologisk hållbar utveckling kan tydligt sammankopplas med naturresurser. Vidare kan begreppet *naturresurser* sammanföras med begreppen förnybara- och icke förnybara energikällor, vilket gör begreppen relevanta för denna studie. Diskursen för förnybara- och icke förnybara energikällor genererar sammanlagt sju citat. Fem av citaten återfinns i läromedel B3. I de andra två läromedlen B1 och B2 återfinns ett citat vardera. Den huvudsakliga framställningstypen är konstaterande med redovisande av fakta utan närmare förklaring. I de fall en förklaring framställs är det i regel kortfattad och öppen för diskussioner hur de ska tolkas och förstås. Diskursen utmärks främst av att vågenergi i samband med förnybara energikällor finns presenterat med begreppet *våg* i läromedel B3. Begreppen förnybara- och icke förnybara energikällor framkommer explicit i B3 samtidigt som det framkommer vilka naturresurser som kopplas till de två begreppen.

Det finns flera olika typer av energikällor. En del är förnybara och andra icke förnybara. [...] Förnybara energikällor: vattenkraft, solfångare, våg, vind, torv, biogas. Icke förnybara energikällor: kolkraftverk, kärnkraftverk. [...]. 54,6 % av den energi som användes i Sverige år 2018 kom från förnybara energikällor. (B3:52)

Framställningen som sker i läromedel B3 ovan är i huvudsak ett konstaterande där fakta presenteras gällande vad som är förnybara- alternativt icke förnybara energikällor samt hur mycket de utgör av användandet i Sverige. Det ges en kort förklarande del senar i läromedlet gällande det förnybara med att det:

[...] inte kommer att ta slut inom en överskådlig framtid eftersom det förnyas sig. (B3:82)

I läromedel B1 råder det en tvetydighet kring vad begreppet förnybara energi egentligen betyder i de konstaterandet som sker. Naturresurserna som presenteras är svårtolkade (flytande signifikanter) utifrån vad de har med energi att göra då ingen förklarande text framställs.

[...] förnybar energi, alltså sådan som finns i vattenfall, vind och solsken. (B1:51)

I läromedel B2 framför läromedelsförfattaren ett konstaterande om naturresurserna med att:

Naturresurserna ska inte bara räcka till oss utan även till människorna som ska leva här efter oss. (B2:112)

I avslutande del i meningen finns en enklare förklaring utifrån att det ska räcka till våra efterlevande. I samma mening är begreppet naturresurser mångtydigt (element) med vad som avses då det inte framgår vilka naturresurser som avses i texten och om de är förnybara eller inte.

Flödes-, lager- och fondresurser

Andra delen i diskursen bygger på de tre olika indelningarna av naturresurserna som flödes-, lager- och fondresurser som alla kan kopplas till diskursen kring ekologisk hållbar utveckling. Varje resurs presenteras separat med en kort inledande sammanställning av vad som framkommer och framställs inom de olika resursdelarna.

Flödesresurser

Flödesresursernas diskursdel har en tydlig koppling till ekologisk hållbar utveckling då de representeras av solenergi, vattenkraft, vindkraft och vågenergi som alla är förnybara energikällor (Sidén, 2015:253). Inom diskursdelen förekommer flödesresurserna solenergi, vatten- och vindkraft i samtliga läromedel. Det framträder fler gånger i läromedel B1 och B2 och en gång i läromedel B3. Särskiljande i diskursen är att vågenergi framkommer i läromedel B1 och då med ett konstaterande tillsammans med en enklare förklaring. Inga reflektioner hittades under denna diskursdel. Noterbart är att tillsammans med förklaringarna inom denna diskurs framkommer begreppet *generator* som gör om rörelse till elektricitet i både läromedel B1 och B3 utan närmare förklaring av dess tekniska funktion.

Framställningstyperna domineras av konstaterande och förklaringar i alla läromedel I läromedel B1 finns utvecklade förklaringar. Det skiljer i hur utvecklade

förklaringarna är mellan solenergi och de andra två vatten- och vindkraftverk, där de två sistnämnda förklaras mer tydligt. Det framgår tydligt (tecken) vad begreppen vind- och vattenkraft representerar och vilka flödesresurser de utgör. Detta framgår tydligt i läromedel B1 där det inledande i meningen sker ett konstaterande med att vinden är det som driver vindkraftverket. Därefter kommer en relativt välutvecklad förklaring om hur en elektricitet produceras via en generator som drivs av vinden som roterar när det blåser. Det framkommer även att ökad vind ger ut mer el (B1:32). I läromedel B2 framkommer vind- och vattenkraft på samma sätt med en något förenklad förklaring efter ett konstaterande.

Rörelse kan skapas på flera sätt. [...]. I väderkvarnar och vindkraftverk skapas rörelsen av vinden och i vattenkvarnar och vattenkraftverk är det vatten som skapar rörelse. (B2:49)

Solenergi finns närvarande i samtliga läromedel med korta konstateranden som ”solceller på taken”(B2:96) eller ”I alla energikällor (förutom solfångare) [...]” (B3:53). Detta sker utan att ge förklaringar om solen som flödesresurs och hur den kan generera elektricitet. I läromedel B1 framställs konstaterandet när det gäller hur solenergi nyttjas.

De här är ”flytande solgurkor” en uppfinning som omvandlar havsvatten till dricksvatten och salt med hjälp av solenergi. (B1:67)

Vågenergi framkommer i läromedel B1 som en konstaterande framställning med en enklare förklaring. Där författaren framför hur vattnets vågrörelser ger energi genom att *flöten* följer med vågrörelsen och att denna rörelse överförs till en generator som producerar el (B1:33). Avslutningsvis finns den enda normativa framställningen inom diskursen med att ”Ännu fler kommer ha det i framtiden” (B2:96). Detta framställs i samband med att hus och bostadsområden har egna vindkraftverk och solceller på taken.

Lagerresurser

Inom denna diskursdel som handlar om *lagerresurser* återfinns det klart minsta underlaget inom läromedlen. Diskursen finns inte representerad i läromedel B3 och endast fyra korta citat från läromedel B1 och B2 hittades. Dessutom är framställningen ett kort konstaterande och resterande del bara som ett begrepp inom en mening. Diskursen grundar i lagerresurser som sådana och var de används, inte hur de återvinns, detta återkommer i diskursen *återvinning och avfall*.

Den tydligaste framställningen som sker är ett kort konstaterande i läromedel B2 i samband med en beskrivning av hur fondresurser används som bränsle.

Många värmeverk använder hushållssopor som bränsle men de kan också använda kol, olja eller gas. (B2:96)

Därefter återfinns lagerresurserna som begrepp i form av *sten* och *kärnkraftverk* (B2:40, 90) samt att man kan *använda metallen* (B1:40).

Fondresurser

Diskursen kring fondresurser har även den en tydlig koppling till ekologisk hållbar utveckling med behovet av resurser som kan förnya sig till exempel vatten, skog, fisk, vilt och jordbruk (Gulliksson & Holmgren, 2021:167; Persson & Persson, 2011:80). Deldiskursen kring *fondresurser* domineras tydligt av vatten som en resurs för människans behov både för vätskeintag, hygien och som restprodukt i alla läromedel. I läromedel B2 och B3 finns historiska beskrivningar av hur städernas vattensystem utvecklades. Utmärkande i dessa två läromedel är de relativt långa förklaringar som framkommer i samband med fondresursen vatten. Vidare att belysa inom fondresursernas diskurs är att de reflekterande framställningar är få. Särskilt utmärkande är att det i läromedel B1 endast framställs ett kort konstaterande kring avloppsvatten men inget om vattnet som fondresurs. Fondresursen trä (skog) finns kortfattat i alla läromedel.

I fondresursens diskurs hittades ett trettiotal citat framför allt i relation till vatten som resurs. I B2 framkommer det ett avsnitt med flera stycken som lyfter fram en historisk utveckling av städernas vattensystem. Här framkommer hur rent vatten distribuerades i städer och hur dag- och avloppsvatten leddes ut från städerna i akvedukter, kanaler och sedermera i avloppsledningar. Detsamma återkommer i läromedel B3 med en kortare historisk tillbakablick om vattensystemens utveckling. Begrepp som ytvatten och grundvatten framkommer i läromedel B3. Däremot råder den en tvetydighet (element) kring ytvattnets betydelse. Begreppet grundvatten hittades även i läromedel B2.

Framställningarna för vattnets delar är både konstaterande och förklarande i läromedel B2 och B3 samt några normativa framställningar. I dessa läromedel återkommer vattnet som en fondresurs där det rena vattnet är centralt. I läromedel B2 framställs ett konstaterande om att för liv så behövs det vatten. Därefter sker det en förklarande framställning av vattensystemet i ett samhälle. Förklaringen utgår från vart det rena vattnet kommer ifrån, vidare i ledningar, vattenverk, vattentorn fram till kranen i hemmet. Förklaringen avslutar med avloppet och en förklaring om reningsverket (B2:94). Det finns en tvetydig (element) framställning i denna förklaring med att vatten från sjöar används, men begreppet ytvatten förekommer inte. Istället är begreppet grundvatten beskrivet med att det finns ”*långt ner i marken*” (B2:94). Vatten som används från sjöar, älvar etcetera benämns fackmässigt som ytvatten. Begreppet ytvatten verkar då med en tydlighet (tecken) till att det är vatten från jordens yta som nyttjas. Enda gången begreppet framkommer finns ingen förklaring till vad begreppet ytvatten egentligen innebär utan mer som en resurs som övergår till att bli grundvatten. Detta framställs som ett konstaterande i läromedel B3 med en avslutande enklare förklaring.

Grundvatten

Det vatten som finns i den underjordiska delen av vattnets kretslopp i naturen. Det bildas genom att ytvatten mycket sakta tränger ner genom marken. (B3:82)

I Läromedel B1 framkommer avloppsvattnet i en kortare framställan med ett konstaterande om att reningsverk behövs för att ta *"hand om farliga ämnen i avloppsvattnet, så att det inte kommer ut i naturen."* (B1:66)

När författaren i läromedel B2 lyfter fram begreppet dagvatten framkommer det med en tydlighet (tecken) vad som innefattas i detta begrepp. Genom ett konstaterande beskrivs det att dagvatten kommer från regn och snö. Dagvattnet framställs också med förklaringar kring var det kommer ifrån och vad som följer med i vattnet i form av föroreningar. Vidare lägger författaren in en analyserande del där det framställs en skillnad i nedsmutsningen mellan dag- och avloppsvatten och att detta kräver olika rening. Avslutande i förklaringen framställs en värdering av författaren med att stuprör nog är det som huvudsakligen används för att avleda vatten från tak. Vidare i avslutet finns ytterligare en värdering med hur dagvatten leds ut i vattenkanaler vilket är trevligt att betrakta enligt författaren. Samtidigt framkommer att kanalerna bidrar till ökad trivsel för flora och fauna (B2:95).

I läromedlen B3 framställs några korta värderingar av författaren. En värdering är där det klart bestäms för läsaren att *"Idag är det en självklarhet att ha rinnande vatten och en toalett."* (B3:26). Av de få reflekterande framställningarna som förekommer inom diskursen återfinns i läromedel B2 med en tydlig framställan till läsaren att reflektera över vattnets system och vattnet som resurs.

Vilka olika ställen i naturen kan man ta dricksvatten ifrån?
Vad händer med allt vatten efter att vi har använt det?
Vad är dagvatten? (B2:102)

Fondresursen trä framkommer i läromedel B2 och B3 i samband med förnybart och beskrivs som en fondresurs genom att träden har en återväxt. Trä framställs i regel med ett kort konstaterande sammanbundet med en förklaring för läsaren vad som menas med att trä är förnybart.

För att få en hållbar utveckling bör vi använda förnybart material som till exempel trä. Med förnybart material menas naturresurser som vi kan använda idag och som kan återbildas och finnas kvar för kommande generationer. (B2:41)

Avslutande framkommer trä i samband med begreppet skog i läromedel B1 där det sker ett konstaterande om att *"Trä är ett vanligt byggmaterial i Sverige, eftersom det finns mycket skog."* (B1:18)

Diskursen avfall och återvinning

Avfalls och återvinnings diskursen har en uppenbar koppling till den ekologiska hållbara utvecklingen. Detta genom att det är ett av FN ländernas uttalade mål att minska miljöförstörelsen (Skr 2017/18:146). Återvinning som begrepp framkommer i alla läromedel dock särskiljer det sig hur återvinningen presenteras. I läromedel B2 handlar det om destruktion av material medan det i B3 främst förekommer som återbruk. Begreppet återbruk framträder kort i läromedel B1 med

modellbygge av gamla produkter. I alla läromedel hittas hur sopor ska sorteras och att delar av dessa kan användas för att göra biogas. I läromedel B2 framkommer inget om second hand av kläder, detta återfinns i de andra två läromedlen. Begreppet *refill* framkommer i läromedel B1 och begreppet *pant* i läromedel B2.

De två begreppen *avfall* och *återvinning* visar på en flertydighet (element) utifrån hur de framkommer i alla läromedlen. Detta resulterade i att ett sextiotal citat hamnade under denna diskurs. Begreppet återvinning skiljer sig i hur det framkommer i läromedlen. I läromedel B2 framkommer det hur själva destruktionen av material sker och hur de blir till en råvara genom utförliga förklaringar (framställningar). I läromedel B3 framkommer huvudsakligen återvinning som ett *återbruk*, det vill säga att materialet återanvänds direkt utan någon större processhantering. En förkortad version av båda dessa områden framkommer i läromedel B1. Författaren har där med båda perspektiv med återvinning av material som blir till en råvara och hur material återbrukas direkt.

När det kommer till avfall framkommer diskursen som relativt entydig inom alla läromedel med att hushållens sopor ska sorteras samt att delar av soporna kan användas till att göra biogas, ett begrepp som lyfts i samtliga läromedel. Värt att notera är att författaren i läromedel B3 sätter begreppet sopor i kontext med hållbar utveckling. En annan del av denna diskurs handlar om regler kring hur återvinning ska ske, vilket framkommer i samtliga läromedel och huvudsakligen framställs det då som ett konstaterande.

Tittar man närmare på framställningarna under diskursen för avfall och återvinning utifrån antalet citat som tagits ut från varje läromedel visar det att konstateranden är dominerande för samtliga läromedel. Alla läromedel har förklarande framställningar där de i läromedel B2 är relativt omfattande. I läromedel B3 framställs en utmärkande andel reflektioner. Emellertid är dessa reflektioner korta inom samtliga läromedel. Det finns även flera normativa framställningar inom samtliga läromedel.

I läromedel B2 framkommer ofta utförliga förklaringar kring återvinning i samband med avfall. Där det ofta inleds med ett konstaterande med att avfall sorteras och att det finns olika återvinning. Detta fortsätter med en förklaring av ett kretslopp för dessa material. Förklaringen börjar med hur materialet sorteras, transporten från återvinningen och hur en industri sorterar och renar materialet och hur det blir till en ny råvara för att sedan återanvändas för nya produkter (B2:92). Delar av dessa kretslopp framkommer även i de två andra läromedlen B1 och B3. Exemplet nedan framställs inledande med ett kort konstaterande för att sedan följas upp med en kort förklaring och därefter avslutas med att konstatera vad begreppet återvinning betyder.

När man kastar förpackningar, som man inte kan använda igen, går det ofta bra att ta vara på materialet i dem. Glas eller papper som lämnas till återvinning används till

nya flaskor eller pappersprodukter. Återvinning betyder att man använder samma material en gång till (B1:12)

I läromedel B3 framträder återvinning ofta med ett återbruk med exempel på vad man kan göra för att återanvända olika artefakter. Det kan framställas som ett konstaterande där författaren visar hur en *"Tandborste [har] blivit armband"* (B3:72). Författaren kopplar samman detta återbrukande med att ge många reflekterande framställningar till läsaren genom olika uppmaningar till att skapa egna ting genom återbruk.

Din uppgift är att hitta någon som du kan återbruka. Det kanske är något som du verkligen behöver som du kan konstruera genom att återbruka? Eller en leksak? Till dig eller ett husdjur? Leta bland saker som är på väg att bli sopor [...]. (B3:73)

Vid ett tillfälle i läromedel B2 framkommer det en mer detaljerad beskrivning vad som kan gå fel vid återvinning av utbrunna värmeljus. Författaren börjar med att förklarar vilka delar som består av de två olika metallerna aluminium och järn och vad som händer vid återvinningen om de inte tas isär. Efter det sker ett konstaterande gällande förbud kring värmeljushållare och uppmanar läsaren till att göra en enklare analys genom att se till vad som gäller i elevens hemkommun (B2:93). Det framkommer i alla läromedel någon form av förbud kring hantering av avfall, i B3 visar det sig med att det är *"förbjudet att elda sopor eller att dumpa dem i sjön"* (B3:13). Denna koppling till naturen genom avfall framkommer på flera sätt i alla läromedel där exempel med matavfall kan generera biogas. Här framställs det med ett inledande konstaterande som byggs på med en förklaring.

Matavfall kan användas till att tillverka bränsle för till exempel bussar. Med hjälp av en teknik som heter rötning skapas biogas som kan ersätta bensin och diesel. På så sätt blir luften i staden renare och naturens resurser räcker längre. (B2:114)

Det utmärkande i diskursen är hur begreppet *pant* framkommer och förklaras genom att det finns aluminiumburkar, glas- och plastflaskor som kan återvinnas genom pant i läromedel B2. Vidare framställs en reflektion genom att författaren ställer en direkt fråga till läsaren med *"Vad är pant?"* (B2:130). Ytterligare att notera för denna diskurs är att begreppet *refill* framställs med konstateranden och förklaringar samt en värdering av att tvålflaskor ofta säljs med pump och är fina vilket författaren menar resulterar i att *"[E]n sådan flaska vill man inte slänga när den är tom."* (B1:12). Avslutande för diskursen är den reflekterande framställning som sker om sopor där detta sätts i relation till hållbar utveckling i läromedel B3.

Argumentera [...] Hur ska vi hantera sopberget för att det ska bli en hållbar utveckling? Vad tycker du? (B3:13)

Diskursen det farliga och problematiska

Med tanke på studiens frågeställning om hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i teknikläromedlen är det intressant att både positiva och negativa perspektiv finns närvarande. I relation till detta framkommer diskursen för det farliga och problematiska som innehåller ett trettiotal citat. Övergripande för

diskursen med begreppet *problem* är att det i samtliga läromedel framkommer med ordet teknik eller ord som kan tolkas (element) till en teknisk lösning. Vidare framställs begreppet problem ofta i korta uppmaningar till läsaren om att reflektera över något. Detta ”något” är mycket svårtolkat (flytande signifikanter) inom alla läromedlen. I alla teknikläromedlen framkommer det också att problem löses med teknik.

I kontrast till ordet problem framkommer begreppet farligt i relation till ord som kan tydas (element) till miljö och natur, i samtliga läromedel. Framställningen här skiftar inom alla läromedel och det är flera förklaringar och de reflekterande uppmaningarna endast ett fåtal. Något som utmärker sig i diskursen är att författaren till läromedel B1 på ett svårtolkat (flytande signifikant) sätt framställer tekniken som en lösning till hållbar utveckling. Detta sker även i läromedel B2, det framkommer då i form av en dubbelbottnad betydelse för begreppet miljöproblem. Utmärkande är också att författaren i läromedel B2 ofta använde begreppet problem. Av de 16 citat som togs ut återkom ordet problem nästan 30 gånger och framställning var övervägande reflekterande.

I läromedel B3 framkommer tekniken som ”*Ond och god teknik*” (B3:70) dock utan förklaringar. Att det saknas förklaringar är också återkommande när det gäller begreppet problem där det i samtliga läromedel framkommer liknande meningar om att ”*Problem kan lösas med tekniska lösningar*” (B2:33). Det framställs ofta i form av en reflektion om att ”*vilka problem löser de?*” (B1:8). I läromedel B1 är det synligt med ett inledande konstaterande och avslutas med en mening som framställs både som förklarande men samtidigt normativ. Detta genom att författaren lämnar en värdering i begreppet nödvändigt.

Människan möter hela tiden nya problem som behöver lösas. Det gör att tekniken förändras. Man kanske uppfinner en ny teknik eller förbättrar en som redan finns det är nödvändigt att utveckla teknik för en hållbar utveckling. (B1:66)

Framför allt i läromedel B1 och B2 framkommer begrepp som kan likställas med begreppet farlig i relation till miljö och natur. En likvärdig bild kring energianvändning framkommer i båda läromedlen med att ”*[...] hushålla med energin för att motverka skadlig påverkan på miljö och klimat.*” (B2:75). I läromedel B1 framkommer det att belysning som slängs felaktigt kan resultera i att ”*[d]å kan de läcka ut kvicksilver, som är en giftig metall*” (B1:52). I relation framkommer det mer svårtolkat (flytande signifikant) i läromedel B3 om hur naturen kan påverkas. Detta framställs i ett kort konstaterande ”*När man använde kemikalierna visade det sig att löven föll av växterna.*” (B3:76). Under ett stycke i läromedel B1 framkommer det att avgaser kan ”*skada på olika sätt.*” (B1:61). Därefter kommer det en förklarande framställning av författaren i samma stycke med att:

En hel del oförbränd bensin släpps ut i luft och vatten, särskilt från äldre motorer. Också när man transporterar olja och bensin finns det risk för skador på miljön. (B1:61)

Författaren avslutar detta stycke med att det är ”bra för miljön” att åka kollektivt. Avslutande framställs i läromedel B2 ett konstaterande med en förklaring kring klimatkonferensen i Paris år 2015 när ett isblock placerades utanför konferenshallen för att uppmärksamma på ” [...] den globala uppvärmningen som hotar att göra så att isarna i Arktis och Antarktis smälter bort.” (B2:72)

Diskussion

Inledande i diskussionsdelen sker en utvärdering av studiens metod under rubriken *metoddiskussion*. Här diskuteras de analysverktyg som nyttjats samt genomförandet av studien. Ytterligare framförs denna studies styrkor och svagheter, reliabilitet, validitet och objektivitet. I *resultatdiskussion* diskuteras resultatet i denna studie i relation till ställd frågeställning och den information som angivits i bakgrunden för denna studie. Avslutningsvis presenteras denna studies slutsats.

Metoddiskussion

Denna studie grundar sig i en kvalitativ textanalys utifrån diskursanalysens teori och det funktionella perspektivet. Den empiriska datan härrör från tre teknikläromedel för årskurs 4–6. Syftet var att undersöka hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i dessa teknikläromedel som fanns tillgängliga som läromedel för valda årskurser. Då studien var tidsbegränsad valdes en kvalitativ textanalys med det som Fejes och Thornberg (2016:179) benämner som den andra dimensionen. Grunden till att en kvalitativ textanalys av andra dimensionen valdes, var att en analys av denna dimension syftar mot ett intresse att undersöka hur, till exempel, ett begrepp framkommer och att texten då är central. Detta grundlägger för en hög validitet för denna studie (Larsen, 2009:80) där begreppet ekologisk hållbar utveckling är det som är centralt för studien. För uttaget av det empiriska materialet användes ett diskursteoretiskt perspektiv där en nod för fyra olika diskurser framkom. Valet av en diskursanalys av läromedelstexterna grundar i att det begrepp som undersöktes sällan var explicit framskrivet i texten. Detta innebar att texten inom läromedlen behövde analyseras utifrån vilken diskurs som blev synlig för att kunna se hur ekologisk hållbar utveckling framkom i texten. Vidare användes ett funktionellt perspektiv för att utröna hur kunskapen förmedlades till läsaren inom diskursen. Detta skedde genom att analysera de uttagna citatens olika framställningstyper utifrån Ammerts (2011:262) analysverktyg. Sammantaget innebar det en möjlighet att mäta det som denna studie avsåg och därmed höja validiteten för studien (Stukát, 2011:133).

Valet av att använda Mouffes och Laclaus teori baserar på att denna teori innehöll ett mer abstrakt sätt att sammanföra diskurserna (Svensson, 2019:52). Detta påverkar reliabiliteten av denna studie då det fanns ett tolkningsutrymme som gör läsarens kompetens synlig. Här i ligger svagheten för denna studie då många tolkningar krävdes för att identifiera begrepp relaterat till ekologisk hållbar utveckling i de analyserade läromedlen. För att stärka reliabiliteten för denna studie

var det aktuellt att analysverktyget och analysens genomförande hade tydliga strukturella ramar att följa. Strukturella ramar understödjer en ökad kvalitet av analysverktyget och stärker då reliabilitet (Stukát, 2011:133). Vid analysen av diskursen följdes Mouffes och Laclaus teori och ett brett urval gjordes för att inga textavsnitt som kan kopplas till ekologisk hållbar utveckling skulle uteslutas. Vid utformningen av denna studies strukturella ramar, togs de semiotiska resurserna bort från transkriberingarna. Transkriberingarna togs även ur sin kontext, det vill säga att de inte var i kontext som rubriker, bildtexter, faktarutor, uppgifter eller brödtext. Detta gjordes för att inte påverkas av förutfattade meningar och skapa en distans till det som analyserades och därmed höja objektiviteten för denna studie (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013: 51). Vidare strukturerades diskurserna upp i strikta indelningar med tydliga referensramar, där det under diskurserna även framkom diskursdelar. Detta ramverk av diskursindelningen ger en ökad reliabilitet då det påvisar en noggrannhet av hur diskurserna framkom. Samtidigt visar tillvägagångssättet med struktureringen av diskurserna på att den empiri som samlades in överensstämde med syftet för denna studie vilket ökar validiteten för denna studie (Larsen, 2009:80–81). För kodningen av framställningstyper användes Ammerts (2011:262) analysverktyg. Vid genomförandet av denna kodning ställdes de frågor som framkom i Ammerts tabell. Analysen av framställningarna skedde efter att alla semiotiska resurser tagits bort från transkriberingarna samt att transkriberingarna även tagits ur sin kontext. Detta kan anses vara både en styrka och en svaghet för denna studie. Svagheten ligger i att texten i en kontext kan ge läsaren en annan syn på framställningen. Styrkan är att det inom denna studie var själva språket som studerades och hur ett visst begrepp framkom.

Sammantaget inom de identifierade diskurserna fanns det mångtydiga och svårtolkade begrepp vilket innebar att studien inte är generaliserbar. En kvalitativ studie behöver inte vara generaliserbar utan fokus är att få en fördjupad kunskap inom ett begränsat område (Larsen, 2009:77). Samtidigt kan indelning av diskurserna för denna studie vara både en styrka och en svaghet. Fejes och Thornberg (2016:36) förklarar detta som att det finns både en styrka och svaghet med forskarens mänskliga inslag i forskningen. En styrka de poängterar är att nya perspektiv kan genereras inom den aktuella forskningen. Denna styrka är aktuell för denna studie då den visar på ett nytt perspektiv om ekologisk hållbar utveckling i teknikläromedel för årskurs 4–6. Svagheter författarna lyfter är forskarens kompetens och förmåga att vara kreativ samtidigt som forskaren behöver vara organiserad i sitt arbete. Genom att ha en strukturerad arbetsgång och genom att följa tydliga referensramar för transkriberingarna eftersträvades en så hög objektivitet som möjligt. Objektiviteten grundar i ett försök att hålla distans till det som analyseras och att inga förutfattade meningar föreligger (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013: 51).

Resultatdiskussion

Studiens syfte var att utifrån en kvalitativ textanalys av teknikläromedel för årskurs 4–6 undersöka hur ekologisk hållbar utveckling framkommer och framställs i skrift. Resultatdiskussionen delas upp i tre delar. Den första delen utgår från vilka förutsättningar eleverna ges att själva kunna utläsa vad ekologisk hållbar utveckling som begrepp står för utifrån det som framkommer och framställs i teknikläromedlen. I den andra delen diskuteras vilka konsekvenser det får för tekniklärnarnas undervisning om ekologisk hållbar utveckling utifrån vad som framkommer och framställs i teknikläromedlen. Avslutande diskuteras läromedelsgranskningen. Dessa tre diskussioner utgår från denna studies resultat i relation till tidigare forskning och skolans styrdokument.

Elevernas möjlighet att förstå ekologisk hållbar utveckling

Forskning pekar generellt på att det i läromedel finns brister i att beskriva och förmedla kunskaper om hållbar utveckling ur olika perspektiv, däribland det ekologiska perspektivet. I samband med detta påpekas det att läromedel bör granskas av styrande instanser (UNESCO, 2016). Denna studies resultat visar på att bristen av att beskriva hållbar utveckling utifrån flera perspektiv finns i alla läromedel som analyserats. Eleverna ges sällan en förklarande bild kring innebörden av ekologisk hållbar utveckling. Dels förekommer begreppet endast tre gånger i sin helhet (B3) och inte i alla läromedel. Inte heller begreppet hållbar utveckling förekommer i någon vidare omfattning utom i läromedel B3. Gemensamt är också att diskurser där ekologisk hållbar utveckling framträder tydligast kommer i avslutande kapitlen för läromedlen. Detta betyder att elever kan gå igenom stora delar av läromedlet innan de möter dessa begrepp om inte läraren medveten väljer att börja där. Här framkommer det tydligt att elevens egen möjlighet att inhämta kunskap ur teknikläromedlen kring ekologisk hållbar utveckling begränsas. Detta är inte helt förenligt med styrdokumentet där det i de övergripande målen finns utskrivet att eleverna skall nå kunskap om en hållbar utveckling (Skolverket, 2017:19; 2022b:14). Liknande framställning finns i teknikämnets kursplan där kunskap om hur olika val av teknik kan påverka miljö och samhälle (Skolverket, 2022b:257). Tillika föreskriver Skollagen (SFS, 2010:800 kap. 2, 35§) att adekvat material ska komma eleverna till godo så de kan nå den kunskap som undervisningen syftar mot. Vilket innebär att undervisningen inom teknikämnet kräver andra material och medier för att lära sig begreppet ekologisk hållbar utveckling.

I teknikämnets kursplan framkommer det att elever ska ges möjlighet att sätta tekniska lösningar i relation till frågor om hållbar utveckling (Skolverket, 2019:292; 2022b:257). Wikman (2004:144) menar att eleverna kan inhämta kunskap och ha stöd av läromedlen vid läsning inför prov och vid sjukdom. Studiens resultat visar att det framför allt inom läromedel B1 och B2 inte finns något stöd för eleven att själv tillskansa sig kunskap om begreppet ekologisk hållbar utveckling om eleven

inte själv besitter kunskapen om ekologisk hållbar utveckling och kan sätta den i relation till vad som framkommer i teknickläromedlen. I Läromedel B3 finns det en möjlighet för eleven att möta begreppet ekologisk hållbar utveckling. Däremot är förklaringen begränsad då begreppet förklaras med att vi ska vara aktsamma om naturresurserna och att eftertanke behövs gällande material- och energianvändning. Konsekvenserna som framkommer är generella i deras betydelse då det uttrycks med begrepp som övergödning och klimatförändringar. Här framkommer det fler frågor än svar. Varför och hur ska vi vara aktsamma om naturresurser? Vad består olika material av? Hur används och framställs dessa material? Hur uppstår övergödning och vad orsakar det? Detta är några av många frågor som blir aktuella. Dessa frågor stämmer väl överens med det Elshof (2009:138–139) framför om ett cirkulärt tankesätt kring produkttillverkning, där materia ingår i ett kretslopp och att det börjat framkomma i teknikundervisningen. Trots att detta kretslopp inte sätts i kontext med ekologisk hållbar utveckling framkommer det undantag i de teknickläromedel som analyserats i denna studie. Ett område som framträder i alla läromedel är återvinning av material samt återbruk. Begreppet återbruk framkommer främst i läromedel B3 genom en beskrivning av att skapa nya artefakter av befintliga produkter. Ett exempel var en tandborste som blev till armband (B3:64). Återvinning framkommer framför allt i läromedel B2 där återvinning av metall, papper och glas förklaras relativt utförligt gällande hur materialen ingår i ett kretslopp från destruktion till en ny vara. Dock framkommer inte begreppet ekologisk hållbar utveckling i någon kontext. Samtidigt är materiens kretslopp en kunskap eleverna behöver om de ska förstå ekologisk hållbar utveckling där jordens resurser måste tillåtas en återhämtning i sitt ekologiska system och att mänskligheten gör rimliga uttag (Elshof, 2009:137).

Konsekvenser för teknicklärarnas undervisning

Varken skolans styrdokument eller forskningen är enig om hur hållbar utveckling skall definieras, förutom att det innehåller flera perspektiv, däribland ekologisk hållbar utveckling (Elshof, 2009:136; Harding, 2006:229; Skogh, 2015:311). På samma sätt visar resultatet för denna studie på att det inte finns en enig bild i teknickläromedlen om hur ekologisk hållbar utveckling ska framställas och förmedlas. Framför allt visar det sig genom mängden av citat som togs ut där det ofta förelåg ett tolkningsutrymme om huruvida citatet kunde sammankopplas med ekologisk hållbar utveckling. Detta blev framför allt tydligt genom att själva begreppet, ekologisk hållbar utveckling endast förekommer i läromedel B3. Detta innebär att lärare själva måste lyfta begreppet i sin undervisning. Här finns det en risk att så inte sker då forskningen framhåller att få lärare tar upp de olika perspektiven ekologisk-, ekonomisk- och social hållbar utveckling. Samtidigt vidhåller forskningen att lärare har en vag kunskap om hur hållbar utveckling och teknikundervisningen ska relatera till varandra (Borg, Gericke, Höglund & Bergman, 2014: 526, 537–538). Dock hävdar forskningen att perspektivet ekologisk hållbar utveckling är det perspektiv som framträder mest (Skogh,

Gumaelius & Geschwind, 2013). Samtidigt finns det forskning som menar att lärare saknar en övergripande förståelse av hållbar utveckling (Borg, m.fl. 2014:545).

Vidare visar studiens resultat generellt på att det inom flertalet av diskurserna ligger mycket ansvar på läraren att lyfta den ekologiska hållbara utvecklingen. Ett exempel av många utgör energibesparingar som beskrivs i alla läromedel. I ett läromedel beskrivs det med att energibesparingar leder till en besparing av naturresurser och att mindre koldioxid släpps ut (B2:113). Men varför och hur energibesparingarna leder till mindre nyttjande av naturresurser och färre utsläpp framkommer inte. Liknande slutsatser drar Björkholm, Engström och Nordström (2016) där författarna framhåller att teknikundervisningen saknar diskussioner både i läromedel och klassrummet där kemiska sammansättningar och deras påverkan på miljön framkommer. Inte heller sätts diskursen om energibesparingar i kontext till själva begreppet ekologisk hållbar utveckling i de teknickläromedel som studerats i denna studie. Detta visar på ytterligare en faktor där lärarens kunskap kring ekologisk hållbar utveckling hamnar i fokus. McGarr (2010:327–328) diskuterar detta i sin forskning där hen menar att det behövs ett större fokus på hur teknik påverkar miljön både utifrån ett positivt och negativt perspektiv. Samtidigt är det läraren som har ett ansvar att styra in eleverna på det ekologiskt hållbara perspektivet, vilket studier visat på, där elever i samband med teknikprojekt inte diskuterar begreppet ekologisk hållbar utveckling utan att det förkommer mer implicit (Lind, Pelger & Jakobsson, 2022:259; Sinervo m.fl., 2020:667).

Precis som McGarr finns det flera forskare som framhåller att det för en undervisning om hållbar utveckling behövs gemensamma reflektioner mellan lärare och elever (Elshof, 2009:143; Skogh, 2015:314; Villanen, 2014:188). Detta stämmer väl överens med denna studies resultat där flertalet begrepp är mångtydiga och ibland även svårtolkade i relation till ekologisk hållbar utveckling. Det finns många exempel på detta inom samtliga läromedel som ingår i denna studie och inom huvuddelen av alla diskursdelar som presenterats i resultatet. Några exempel som framträder är under diskursen transportmedel där det beskrivs att hemarbete kan ge vinster för miljön då det minskar på trafiken. Men det saknas förklaringar till hur minskad trafik leder till vinster för miljön. Under samma diskurs finns en reflektion kring hur tunga varor kan fraktas på ett hållbart sätt. Men hur det är ett hållbart fraktsätt framkommer inte. Inom återvinningens del av diskursen kommer begrepp som refill, pant och biogas upp. Just begreppet biogas framkommer i alla läromedel i samband med diskursen om sopor. Denna studie visar även på att det finns mer svårtolkade begrepp i relation till ekologisk hållbar utveckling. Detta kan leda till att en svårtolkad diskurs inte tas upp i relation till ekologisk hållbar utveckling. Detta framför Klasander (2010:71–72) med att miljöperspektivet vid diskussioner om tekniska system fortsatt inte är framträdande i undervisningen. Inom diskursdelen byggnation och tillverkning finns begreppet hållbart vilket är mycket svårt att tolka i samband med byggnationer då de kan betyda att materialet har en bra hållfasthet

eller att det är hållbart över tid eller utifrån innehåll och tillverkning. Denna studie visar även på att det inom byggnation och tillverkningsdiskursen är övervägande reflektioner som framställs till läsaren. Ett exempel är att det som produceras ska vara fungerande och hållbart. Detta betyder att möjligheten finns för elever att lära sig om ekologisk hållbar utveckling men att det åligger teknikläraren att lyfta fram detta. Bilden som beskrivs ovan kan kopplas samman med det forskningen framför, med att elever genom läromedlen ges möjlighet till analyser (Karlsson, 2011:45) och att läromedlen ska uppmuntra till aktiviteter (Wikman, 2004:144). Forskningen menar emellertid att det blir lärarens roll att bistå eleverna i dessa analyser och aktiviteter där tekniska lösningars för- och nackdelar vägs mot hållbar utveckling (Berge, 2011:159; Elshof, 2009:143; Skogh, 2015:314; Villanen, 2014:188).

Läromedelsgranskningen

Vems ansvar är det då att eleverna har tillgång till det som Skollagen (SFS, 210:800 kap 10, 10§) förskriver om att böcker och lärverktyg ska finnas tillgängligt för eleverna så att de ska erhålla en tidsenlig utbildning? Denna studie visar att det till övervägande del åligger tekniklärarna att eleverna får kunskap om ekologisk hållbar utveckling inom teknikämnet. Detta stämmer överens med vad Johnsson Harrie (2009:226) påpekar med att det är den enskilda individens ansvar att granska läromedlen. I relation till detta poängterar Skolinspektionen (2014:8, 26) att teknikläromedel kan vara ett stöd för tekniklärarna men att det saknas läromedel som möter teknikämnets centrala innehåll. Detta visar sig delvis i denna studie när det gäller ekologisk hållbar utveckling. Tekniklärarna kan hitta ett visst stöd men fortsatt åligger det lärarna att i sin undervisning lyfta begreppet ekologisk hållbar utveckling. Frågan är då om tekniklärarna lyfter ekologisk hållbar utveckling? Forskningen menar att tekniklärarna utgår från läromedlen där de tolkar och skapar uppgifter till eleverna inom sin undervisning (Ammert, 2011:26; Klasander, 2010:209; Svensson, 2011:295). Samtidigt finns forskning som visar på att de hos tekniklärarna finns en osäkerhet kring hur teknikämnets särdrag ska förmedlas pedagogiskt och att de upplever en brist i adekvat läromedel (Bjurulf, 2008:94; Klasander, 2010:217, 269; Mattsson, 2012:52; Norström, 2014:27; Skolinspektionen, 2014:7, 30). Vad händer då när inte adekvat läromedel inom teknikämnet finns tillgängligt? Bjurulf (2008:35) framhåller att de tolkningar som lärarna gör avspeglar sig i vilken kunskap eleverna inhämtar och att detta ger konsekvenser för elevens lärande. Denna studie visar att det behövs kunskap hos tekniklärarna vad det gäller ekologisk hållbar utveckling då begreppet ofta finns i bakgrunden av diskurserna som framkommit i denna studie. Frågan är om kunskapen kring ekologisk hållbar utveckling finns hos lärarna? när det enligt forskningen finns en vag kunskap hos lärare när det gäller hållbar utveckling i relation till teknikundervisningen (Skogh, Gumaelius och Geschwind, 2013).

Slutsats samt vidare forskning

Den slutsats som går att dra utifrån resultatet i denna studie är att de teknicklärare för årskurs 4–6 som undersöktes generellt inte lyfter begreppet ekologisk hållbar utveckling i sin helhet. Detta innebär att det finns en begränsning om eleverna själva skall ta in kunskapen om ekologisk hållbar om det enda mediet för undervisningen är teknickläraren. Detta grundar i att begreppets betydelse endast förekommer med en förklaring utan att det blir diskuterat i olika kontexter och perspektiv. Dock finns det flera möjligheter att lyfta fram ekologisk hållbar utveckling utifrån vad som framkommer och framställs i alla de granskade läromedlen. Dock visar denna studie på att det är teknicklärarna som behöver lyfta begreppet ekologisk hållbar utveckling och stödja eleverna i reflektioner och analyser av hur begreppet kan sättas i kontext med de aktuella diskurserna. Vidare visar denna studies resultat på att i det tre fall begreppet ekologisk hållbar utveckling framkommer (B3:70, 71) i sin helhet är framställningstypen förklarande, reflekterande och normativt. Genom att framställningstypen i relation till begreppet ekologisk hållbar utveckling endast framkommer tre gånger, kan inte denna studie anses ligga till grund för ett kvalitativt resultat gällande framställningstyperna i samband med begreppet ekologisk hållbar utveckling då underlaget är för vagt. Alltså kan inte delen om hur ekologisk hållbar utveckling framställs i läromedlen helt besvaras. Resultatet blir öppet då det är beroende på tolkningar av diskurser och vad läraren tar upp som blir avgörande för hur ekologisk hållbar utveckling framställs. Detta skulle kräva en ytterligare analys av den som redan genomförts. För fortsatt forskning hade det varit intressant att undersöka hur och om teknicklärarna lyfter begreppet ekologisk hållbar utveckling och därigenom kunna synliggöra hur eleverna ges möjlighet att inhämta kunskap om ekologisk hållbar utveckling utifrån undervisningen.

Referenser

Ammert, Niklas (2011), Ett innehåll förmedlas. I: Ammert, Niklas (red.), *Att spegla världen. Läromedelsstudier I teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Ammert, Niklas (2011), Läroboken som fenomen – I samhället i historien och i undervisningen. I: Ammert, Niklas (red.), *Att spegla världen. Läromedelsstudier I teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Anderberg, Elise, Nordén, Birgitta & Hansson, Birgit (2009), Global learning for sustainable development in higher education: recent trends and a critique. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vo. 10, no. 4, pp. 368-378.

Berge, Britt-Marie (2011), Jämställdhet och kön. I: Ammert, Niklas (red.) *Att spegla världen. Läromedelsstudier I teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Bergström, Göran & Boréus, Kristina red., (2017), *Textens mening och makt. Metodbok i samhällsvetenskaplig text- och diskursanalys*. Lund: Studentlitteratur.

Bjurulf, Veronica (2008), *Teknikämnets gestaltningar. En studie av lärares arbete med skolämnet teknik* (Karlstad University Studies, nr. 29). Doktorsavhandling, Karlstad: Karlstads Universitet.

Bjurulf, Veronica (2013), *Teknikdidaktik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Björkdahl Ordell, Susanne (2007), Vad är det som styr vilka etiska regler som finns?. I: Dimenäs, Jörgen (red), *Lära till lärare. Att utveckla läraryrket- vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik*. Stockholm: Liber.

Björkholm, Eva (2014), Exploring the capability of evaluating technical solutions: a collaborative study into the primary technology classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, vo. 24, no. 1, pp. 1-18.

Björkholm, Eva, Engström, Susanne & Norström, Per (2016), Exploring Materials as Subject Content within Technology Education. I: *PATT2016: Technology Education for 21st Century*. Konferenshandling vid PATT2016 konferensen 23–26 augusti, Utrecht, Nederländerna.

Björkvall, Anders (2009), *Den visuella texten, multimodal analys i praktiken*. Stockholm: Hallgren & Fallgren Studieförlag AB.

Bolander, Eva & Fejes, Andreas (2016), Diskursanalys. I: Fejes, Andreas & Thornberg, Robert red., *Handbok I kvalitativ analys*. Stockholm: Liber.

Borg, Carola, Gericke, Niklas, Höglund, Hans-Olof & Bergman, Eva (2014), Subject- and experience-bound differences in teachers' conceptual understanding of sustainable development. *Environmental Education Research*. Vo. 20, no. 4, pp. 526–551.

- Bryman, Alan (2018), *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber.
- Eilard Angerd & Dahl Christoffer (2021) *Diskursanalys med utbildningsvetenskapliga perspektiv*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Elshof, Leo (2009), Towards sustainable practices in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, vo. 19, no. 2, pp. 133–147.
- Englund, Boel (2006), *Vad har vi lärt oss om läromedel? En översikt över nyare forskning*, Underlagsrapport till Läromedelsprojektet, Stockholm: Skolverket, 2006. Hämtat från Skolverket: <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a655d8c/1553959190350/Forskarbilaga.pdf>. Hämtat den 20 januari 2020.
- Eriksson Barajas, Katarina, Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne (2013), *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap. Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Fejes, Andreas & Thornberg, Robert red., (2016) *Handbok I kvalitativ analys*. Stockholm: Liber.
- FN (1987) *Report of the World Commission on Environment and Development*. Hämtat från United Nation: <https://digitallibrary.un.org/record/139811>. Hämtat den 22 juli 2022.
- FN (2015), *2030 Agenda for Sustainable Development*. Hämtat från United Nation: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E Hämtat den 22 oktober 2017.
- Gilje, Nils & Grimen, Harald (2007), *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*. Göteborg: Bokförlaget Diadlos AB.
- Gulliksson, Håkan & Holmgren, Ulf (2021), *Hållbar utveckling Livskavlitet, beteende och teknik*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Harding, R (2006), Ecologically sustainable development: origins, implementation and challenges. *Desalination*, vo. 187, no. 1, pp. 229–239.
- Howarth, David (2007), *Diskurs*. Malmö: Liber
- Johnsson Harrie, Anna (2009), *Staten och läromedelen. En studie av den svenska statliga förhandsgranskningen av läromedel 1938–1991* (Studies in Pedagogic Practices No. 10, Studies in Behavioural Science No. 142). Doktorsavhandling, Linköping: Linköpings Universitet.
- Kang Xinyu, Wang Minxi, Lin Jing & Li Xin (2022), Trends and status in resources security, ecological stability and sustainable development research: a systematic analysis. *Environmental science and pollution research international*, vo. 29, no. 33.

Karlsson, Klas-Göran (2011), *Läroboken och makten – ett nära förhållande*. I: Ammert, Niklas (red.) *Att spegla världen. Läromedelsstudier I teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Klasander, Claes (2010), *Talet om tekniska system – förväntningar, traditioner och skolverkligheter* (Studies in Science and Technology Education, nr. 32). Doktorsavhandling, Linköping: Linköpings Universitet.

Kuckartz, Udo (2002), *Qualitative Text Analysis: A guide to Methods, Practice and Using software*. eBook ISBN 9 781 446 297 766.

Larsen, Ann Kristin (2009), *Metod helt enkelt. En introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. Malmö: Gleerups.

Lind, Johan, Pelger, Susanne & Jakobsson, Anders (2022), Students' knowledge of emerging technology and sustainability through a design activity in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, vo. 32, no. 1, pp. 243–266.

Mattsson, Gunilla (2012), Lärares teknikdidaktiska kompetens och dess betydelse för elevers teknikintresse. *NorDiNa*, vol. 1, no. 1, pp. 43–57.

McGarr, Oliver (2010), Education for sustainable development in technology education in Irish schools; a curriculum analysis. *International Journal of Technology and Design Education*, vo. 20, no. 3, pp. 317-332.

Nationalencyklopedin (2017a), *Läromedel*. Hämtat från NE Uppslagsverket: <http://www.ne.se.www.bibproxy.du.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/l%C3%A4romedel>. Hämtat den 23 september 2017.

Nationalencyklopedin (2017b), *Teknik*. Hämtat från NE Uppslagsverket: <http://www.ne.se.www.bibproxy.du.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/teknik>. Hämtat den 23 september 2017.

Nordlöf, Charlotta, Hallström, Jonas & E. Höst, Gunnar (2019), Self-efficacy or context dependency? Exploring teachers' perceptions of and attitudes towards technology. *International Journal of Technology and Design Education*, vo. 29, no. 1, pp. 123-141.

Norström, Per (2014), *Technological Knowledge and Technology Education*. Doctoral Thesis in Philosophy. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan.

Persson, Christel & Persson, Torsten (2011), *Hållbar utveckling – mänskliga, miljö och samhälle*. Lund: Studentlitteratur AB.

Reichenberg, Monica (2016), Explaining teachers' Use of Textbooks. *Journal of Educational Media, Memory and Society*, vo. 8, no. 2, pp. 145-159.

Scharff, Robert S. & Dusek, Val (2014), *Philosophy of Technology: The Technological Condition – An Anthology*. John Wiley & Sons, Incorporated

SFS1960:729 (1960), *Lag om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk* (www). Hämtat från Sveriges riksdag: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1960729-om-upphovsratt-till-litterara-och_sfs-1960-729. Hämtat den 18 mars 2023.

SFS 2010:800 (2010), *Skollagen* (www). Hämtat från Sveriges riksdag: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800. Utfärdad den 23 juni 2010. Stockholm: Utbildningsdepartementet. Hämtat den 7 april 2017.

Sidén, Göran (2015), *Förnybar Energi*. Lund: Studentlitteratur AB

Sinervo, Stiina, Sormunen, Kati, Kangas, Kaiju, Hakkarainen, Kai, Lavonen, Jari, Juuti, Kalle, Korhonen, Tiina, Seitamaa-Hakkarainen, Pirita, (2020), Elementary school pupils' co-inventions: products and pupils' reflection on processes. *International Journal of Technology and Design Education*, vo. 31, no. 4, pp. 653-676.

Skogh, Inga-Britt (2015), Uppdrag: Teknikmedvetna barn. I: Pihlgren, Ann S. (ed.), *Fritidshemmet och skolan: Det gemensamma uppdraget*. Lund: Studentlitteratur.

Skogh, Inga-Britt, Gumaelius, Lena, Geschwind, Lars (2013), Education for Sustainable Development in Compulsory School Technology Education: A problem inventory. I: Williams, P John (ed.) *Technology Education for the future: A Play on Sustainability*. Waikato: University of Waikato, New Zealand. Konferenshandling vid PATT 27 konferensen 2–6 december Christchurch, New Zealand.

Skolinspektionen (2014), *Teknik – gör det osynliga synligt. Om kvaliteten i grundskolans teknikundervisning* (www). Hämtat från Skolinspektionen: <https://www.skolinspektionen.se/sv/Beslut-och-rapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Kvalitetsgranskning/Teknik--gor-det--osynliga-synligt/>. Publicerat 27 maj 2014. Stockholm: Skolinspektionen hemsida. Hämtat den 30 januari 2017.

Skolverket (2017), *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik* (www). Hämtat från Skolverket: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D3790. Hämtat den 28 september 2017.

Skolverket (2022a), *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik* (www). Hämtat från Skolverket: <https://www.skolverket.se/getFile?file=9801>. Hämtat den 20 januari 2023.

Skolverket (2006), *Läromedlens roll i undervisningen. Grundskollärares val, användning och bedömning av läromedel i bild, engelska och samhällskunskap*. Stockholm: Skolverket.

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

Skolverket (2022b), *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2022*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Skr 2017/18:146 (2017), *Politiken för global utveckling i genomförande av Agenda 2030* (www). Hämtat från Svenska Regeringskansliet: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/skrivelse/2018/03/skr-201718146/>. Hämtat den 6 februari 2023.

SOU 2021:870 (2021), *Läromedelsutredningen – böckernas betydelse och elevernas tillgång till kunskap*. (www). Hämtat från Svenska Regeringskansliet: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2021/08/sou-202170/>. Stockholm: Utbildningsdepartementet. Statens offentliga utredningar. Hämtat den 20 januari 2023.

Stukát, Staffan (2011), *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur AB.

Svensson, Ann-Christine (2011), Hur används läroboken? I: Ammert, Niklas (red.) *Att spegla världen. Läromedelsstudier I teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur AB.

Svensson, Peter (2019), *Diskursanalys*. Lund: Studentlitteratur AB.

Tiles, Mary & Oberdiek, Hans (2014), *Conflicting Visions of Technology I: Scharff, Robert S. & Dusek, Val (ed.), Philosophy of Technology: The Technological Condition – An Anthology*. John Wiley & Sons, Incorporated

UNESCO (2016), *Textbooks pave the way to sustainable development*. Hämtat från United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002467/246777E.pdf>. Hämtat den 22 oktober 2017.

Vetenskapsrådet (2017), *God forskningssed*. Hämtat från Vetenskapsrådet: <https://publikationer.vr.se/produkt/god-forsknings-sed/>. Hämtat den 18 oktober 2017.

Villanen, Heli (2014), Teachers' reflections on an education for sustainable development project. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vo. 23, no. 2, pp. 179–191.

Widén, Pär (2016), *Kvalitativ textanalys I: Fejes, Andreas & Thornberg, Robert red., (2016) Handbok I kvalitativ analys*. Stockholm: Liber.

Wikman, Tom (2004), *På spaning efter den goda läroboken. Om pedagogiska texters lärande potential*. Åbo: Åbo Akademis Förlag.

Winther Jørgensen, Marianne & Phillips, Louise (1999), *Diskursanalys som teori och metod*. Lund: Studentlitteratur.