

# Sokratiske samtaler i naturfagsundervisningen



Therese Malene Nielsen,  
UCN, Læreruddannelsen  
i Aalborg

**Abstract:** *Klasserumssamtaler i naturfagsundervisning følger ofte den triadiske dialogform med det resultat at få elever deltager og eventuelt kun med en overfladisk forståelse af begreberne. Denne artikel omhandler en undersøgelse af klasserumsdiskursen under opstarten af et geografiforløb i en 9.-klasse med afsæt i Martin Wagenscheins sokratiske samtaleprincip. Den efterfølgende analyse peger på at eleverne undervejs udviklede en mere undrende tilgang til de præsenterede fænomener og indgik mere i dialog med hinanden. Undersøgelsen efterlader derfor grundlag for yderligere afprøvning af Wagenscheins undervisningsprincip og hvilke effekter det kan have på elevernes begrebsforståelse og misforståelse.*

## Introduktion

Denne artikel omhandler resultaterne af en undersøgelse foretaget i en 9.-klasse omhandlende sokratiske samtaler og hvordan de kan medvirke til en anden klasserumsdiskurs i geografiundervisningen. Undersøgelsen er motiveret ud fra et ønske om at opnå erfaring med etableringen af den tyske naturfagsdidaktiker Martin Wagenscheins (1896-1988) genetiske undervisningsprincip forud for en større masterafhandling omhandlende elevens begrebsdannelse i et wagenscheinsk forløb. Interessen for Wagenschein skyldtes et ønske om at ændre egen praksis som naturfagsunderviser med fokus på en undervisning der i højere grad udvikler og understøtter elevernes forståelse af naturfagene og fænomenerne. Fra egen praksis opleves det som et tilbagevendende problem at elevernes tilegnelse af begreber og forklaringer bliver vanskeliggjort af misforståelser, fejlslutninger eller trækken sig fra faget. Samtidig opleves en stor utilfredshed med egen undervisning i forhold til tidspres og årsplaner. Naturfagernes bidrag til elevernes almene dannelse drukner i læreplaner, kompetencer og forberedelse til afgangsprøven. Martin Wagenschein udviklede, på baggrund af lignende kritikpunkter til datidens naturfagsundervisning i efterkrigstidens Tyskland, en naturfagsundervisning der havde elevernes naturfaglige dannelse som hovedformål.

Vejen hertil var først og fremmest et opgør med skolernes pensumræs og stoffylde hvor et forløb afløste det næste uden hensyn til graden af den enkelte elevs opnåede forståelse. Wagenschein kritiserede denne tendens og påpegede at en for tidlig og forhastet introduktion af videnskabelige forklaringer og begreber senere hen kunne føre til en fragmentarisk viden og forståelse hos eleverne. Dette betegnede han som manglende naturligfaglig dannelse. Wagenscheins naturfaglige dannelse handlede således om en grundlæggende forståelse af fænomenerne som eleven kun opnåede ved at gøre sig erfaringer og erkendelser. Dette foregik igennem eksemplariske fænomener der kun skulle udfolde de nødvendige områder af naturvidenskabens teorier. Indgangen til et eksemplarisk fænomen var sokratiske samtaler. Den sokratiske samtale skulle give plads til elevernes hverdagsforståelse, egne forklaringer og gæt samt sikre et forum hvor eleverne undrede sig sammen i fællesskab (Graf, 2015). Wagenscheins sokratiske samtale må her ikke sidestilles med den oprindelige sokratiske samtale der kunne have manipulerende karakter. Wagenscheins sokratiske samtale er sokratiske i den forstand at læreren faciliterer elevernes undren og arbejde frem mod den videnskabelige forklaring på fænomenet.

Carl Winsløw (2006) redegør for at en hyppigt forekommende diskurs i naturfagsundervisningen er den såkaldte *triadiske dialog*. Her stiller læreren et spørgsmål, en elev svarer, og læreren evaluerer svaret for derefter at stille et nyt spørgsmål. Winsløw peger på at resultatet nemt bliver en gætteleg eller en camoufleret forelæsning, typisk med meget lav elevdeltagelse. Scott, Mortimer og Aguiar (2006) fremhæver fra deres forskning at klasserumsdiskursen har stor betydning for elevernes forståelse og motivation for faget. Det er altså ikke nok at eleverne kun involveres i samtalen med overhørings spørgsmål der tester om de har forstået det gennemarbejdede stofområde. De skal også have muligheden for at udfolde deres egne idéer og forklaringer. Fra egen praksiserfaring er det dog ofte overhøringsspørgsmålene der fylder mest i undervisningen, og de samme to til fem elever der deltager. Med udgangspunkt i Wagenscheins sokratiske samtaleform er det således ønsket at ændre klasserumsdiskursen i grundskolens naturfagsundervisning med den intention at minimere udenadslære og i stedet give grundlag for reelle erfaringer. Artiklen undersøger derfor følgende problemstilling:

*Kan Wagenscheins sokratiske samtale give anledning til en anden klasserumsdiskurs i naturfagsundervisningen?*

Problemstillingen besvares i artiklens følgende afsnit. Først følger en redegørelse for de interaktionsmønstre og diskursive tilgange som forskningen peger på har et større læringspotentiale end den triadiske dialog. Herefter følger en redegørelse for Wagenscheins genetiske undervisningsprincip med særligt fokus på den sokratiske

samtale gennemførelse. Efterfølgende præsenteres det hvordan den sokratiske samtale blev afviklet i opstartsfasen af et wagenscheinsk forløb om geologiske processer i den pågældende 9.-klasse. Undersøgelsens data gennemgår en tematisk analyse, og afslutningsvist diskuteres de fremkomne resultater og hvilke implikationer for praksisændring de giver anledning til.

## Interaktionsmønstre i naturfagsundervisningen

I dette afsnit redegøres der for de typiske interaktionsmønstre i klasserummet, og hvordan læreren med bestemte spørgeteknikker kan ændre mønstrene og dermed forbedre elevernes læringsudbytte. Scott et al. (2006) refererer til den triadiske dialog som et IRE-mønster: Læreren stiller et spørgsmål (initiering), en elev svarer (respons), og læreren evaluerer svaret (evaluering). Efter hver evaluering kommer et nyt lærerspørgsmål. Dette interaktionsmønster kører som lukkede sekvenser der fortsætter cyklisk. Krogh og Andersen (2017) fremhæver at op mod 70 % af alle lærer-elev-interaktioner i klasserummene er gentagne IRE-sekvenser. Problemet med IRE-mønsteret er at det oftest vil bestå af simple faktuelle spørgsmål samt skabe risiko for at eleverne svarer uden at forstå den faglige sammenhæng (Krogh & Andersen, 2017; Winsløw, 2006). Dernæst er IRE-mønsteret karakteriseret ved at være en lærer-elev-dialog der kun involverer én elev ad gangen i samtalen med læreren. Krog og Andersen (2017) henviser til at der er forskningsmæssigt belæg for at inddragelse af andre elever i drøftelsen af elevudsagn "(...) skaber dialog og bedre læringsmuligheder", og at "lærers positive opmærksomhed i forhold til elevernes tanker og overvejelser fremmer deres refleksion (...)" (Krogh & Andersen, 2017, s. 116). Dette gøres eksempelvis ved follow-ups (F) hvor elevudsagn tages op til fælles refleksion. "Hvad tænker I om det der lige blev sagt?" er eksempelvis et follow-up-spørgsmål. Andre strategier er optag (O) eller værdsætning (V). Ved optag inkorporerer læreren dele af elevens svar i næste spørgsmål, mens værdsætning er lærerens påskønnelse af et svar. Interaktionsmønsteret bliver således IRF-RF-RF...-E (Krogh & Andersen, 2017). Scott et al. (2006) opererer med at læreren kan sende elevens respons retur (prompt) for yderligere uddybning af perspektivet i stedet for en afsluttende evaluering. Christine Chin (2007) bruger begrebet pumpning (oversat fra engelsk "pump") om samme spørgeteknik. Denne type spørgsmål kategoriserer hun desuden som *sokratiske spørgsmål* der skal bidrage til at eleverne udfolder deres idéer. Ved brug af prompt eller pumpning (fremover anvendes udelukkende begrebet prompt) opstår en IRP-RP-R...(-E)-kæde der både kan forblive åben eller lukkes med en lærerevaluering. Endelig kan lærerens prompt (P) besvares af flere elever efterfulgt af hinanden (I-R<sub>S1</sub>-R<sub>S2</sub>-R<sub>S3</sub>), eller en elevrespons kan adressere en tidligere elevrespons. De dialogiske mønstre vil veksle, og kompleksiteten forøges yderligere ved lærerens brug af O og V (Scott, Mortimer & Aguiar, 2006). Sam-

taler der primært involverer de nævnte mønstre, kategoriserer Scott et al. (2006) som interaktive/dialogiske idet læreren og eleverne i fællesskab tager forskellige idéer og perspektiver i betragtning. Det traditionelle IRE-mønster kategoriseres derimod som værende interaktivt/autoritativt idet læreren ved en række spørgsmål-svar-sekvenser leder eleverne frem mod ét bestemt fagligt perspektiv.

Med udgangspunkt i det foregående har det altså fordele for elevernes læring at læreren fokuserer på udviklingen af en klasserumsdiskurs der kan inddrage elevernes egne overvejelser og tanker samt stimulere til dialog eleverne imellem. Som nævnt i indledningen havde Wagenscheins sokratiske samtale netop elevernes egne erfaringer og elev-elev-dialog som fundamentet for elevernes udvikling af naturfaglig forståelse og ikke mindst dannelse. I det følgende redegøres der for Martin Wagenscheins sokratiske samtale, og hvilket interaktionsmønster den teoretisk lægger op til.

## Martin Wagenschein – sokratiske samtaler

Wagenscheins *sokratiske samtale* udgør sammen med det *eksemplariske* og *genetiske princip* en treklang i hans *genetische* undervisning. Begrebet *genetische* er hans samlede betegnelse for det undervisningsprincip som han udviklede igennem fire årtier. Derfor varierer vægtningen i treklangen, og brugen af begreberne *genetische* og *genetisk* fremstår ikke helt entydig. I Wagenscheins artikel "Om problemet genetisk undervisning" fra 1966 forsøger han at tydeliggøre forskellen imellem de to begreber. Det er med afsæt i denne artikel at hans undervisningsprincip skitseres i det følgende. Vægtningen vil ligge på den sokratiske samtale der løbende sammenholdes med de anbefalede interaktionsmønstre præsenteret af Scott et al. (2006).

### *Det genetiske princip*

Wagenscheins *genetische* undervisning består af tre principper: det eksemplariske, det sokratiske og det genetiske princip. Tilsammen udgør de tre principper en treklang i undervisningen hvis mål er at bibringe eleverne almendannelse inden for tre dyder: (i) produktiv opfindsomhed, (ii) rodfæstelse og (iii) kritisk formåen. Det eksemplariske princip omhandler lærerens udvælgelse af fænomener "der 'råber' på at blive forstået ved at det er forunderligt, dvs.: gennembryder den vante faste orden" (Wagenschein, 1968, s. 136). Det sokratiske princip, altså den sokratiske samtale, skal vække elevernes forundring i forhold til dette fænomen. Det genetiske princip definerer Wagenschein knap så entydigt. Han stiller det op imod den traditionelle redegørende undervisning. Hvor den redegørende undervisning bygger på en kronologisk præsentation af emnets teori, bygger den genetiske undervisning på at lade den samme teori *opdage*. Eleverne skal så vidt muligt gennemløbe tidligere videnskabsmænds erkendelsesprocesser. Lærerens rolle bliver at tilrettelægge undersøgelser og eventuelt finde autentisk kil-

demateriale der kan bidrage til denne erkendelsesproces (Wagenschein, 1966). Den genetiske undervisning rummer alle disse tre principper; hvor det eksemplariske princip starter forløbet, udgør det sokratiske og det genetiske princip en vekslen frem og tilbage i takt med at nye erkendelser opstår. Da artiklens undersøgelse kun omhandler den sokratiske samtale, præciseres denne nu nærmere.

### *Den sokratiske samtale*

Den sokratiske samtale skal få fænomenet til at fænge elevernes interesse. Eleverne skal blive nysgerrige og undres over sammenhænge i det observerede fænomen. Det er eleverne der skal komme frem til spørgsmålene, mens læreren blot faciliterer denne proces. Det overordnede formål med den sokratiske samtale kan inddeles i to. I første omgang skal samtalen skabe *produktiv forvirring*. Wagenschein taler her om elevens skinviden der er opstået ved redegørende forløb uden tid til rodfæstelse. Forvirringen anså Wagenschein som gunstig for forståelsesprocessen. Dette ligger umiddelbart i tråd med Piagets kognitive konflikt der opstår når den lærende er nødt til at omstrukturere etablerede skemaer så de kan rumme nye indtryk (akkomodation) (Krogh & Andersen, 2017). Ved en redegørende undervisning præsenteres eleverne med det samme for den endelige teori. I følgende citat summerer Wagenschein kontrasten op:

“Redegørende undervisning skyer intet så meget som tvivl og fejltagelser. Dermed giver den ikke blot afkald på produktiv spænding, den opnår heller ikke den sikkerhed, der gør usårlig mod al forvirring.” (Wagenschein, 1966, s. 107)

Den sokratiske samtale står altså også i modsætning til IRE-dialogen der kun sigter mod en overfladisk evaluering af elevernes viden. Med den sokratiske samtale skal elevernes skinviden udfordres, og det er netop skinviden hvis der kan opstå forvirring. Samtalen skal således også dvæle ved elevernes misforståelser, og fejlagtige forklaringer skal tages op til diskussion. Den anden del af samtaleformålet er at eleverne skal i dialog med hinanden. Ved at indgå i dialog med hinanden bliver eleverne medansvarlige for hinandens læringsproces. Noget lignende genfindes i Vygotskys mediering hvor social interaktion anses som centralt for læringen. Det indebærer at eleverne italesætter, diskuterer og udveksler perspektiver med hinanden (Krogh & Andersen, 2017). Derved ligger Wagenscheins intention om elevernes sammentænkning i tråd med follow-up- og promptstrategierne som beskrevet tidligere. Wagenschein opstillede en række kriterier for hvordan disse sokratiske samtaler skulle foregå. I det følgende redegøres der for disse kriterier der også dannede rammen for undersøgelsens gennemførelse af den sokratiske samtale.

### *Samtalens rammer*

Samtalens rammer er udledt af Wagenscheins artikler "Sproget i fysikundervisningen" (1968) og "Sproget mellem natur og naturvidenskab" (1986). Her fremgår følgende kriterier for at samtalen kan stimulere elevernes tænkning: 1) Det talte sprog i samtalen skal være elevernes hverdagsprog, 2) alle bidrag skal tages alvorligt, 3) der skal gives tid, og faglige konklusioner skal forsinkes.

1) *Det talte sprog i samtalen:* Den sokratiske samtale om et fænomen skal foregå på elevernes eget hverdagsprog og gives absolut mest tid. Så længe der tænkes, skal eleverne og læreren tale hverdagsprog da det eksakte sprog ifølge Wagenschein har tendens til at slå tænkningen ihjel. Først til allersidst tages skridt over mod det eksakte fagsprog og de eksakte fagbegreber (Wagenschein, 1968, 1986). Wagenscheins intention med denne tilgang var at invitere alle eleverne med i samtalen samt give plads til elevernes egne forklaringer på det observerede fænomen. Senere i forløbet introduceres de eksakte begreber. Wagenscheins fastholdelse af hverdagssproget om et eksemplarisk fænomen kan ses som en konkretisering af det abstrakte hvor eleverne i fællesskab med hinanden og læreren arbejder sig frem mod de videnskabelige begreber og teorier. Lev Vygotskys teori om etableringen af videnskabelige begreber kontra spontane begreber er således også interessant i forhold til Wagenscheins undervisningsprincip. Vygotsky (1971) understreger at etableringen af de videnskabelige begreber kræver begyndende begrebsstrukturer etableret i det konkrete plan. De videnskabelige begreber etableres i fagspecifikke kontekster hvor det færdige abstrakte begreb introduceres før de konkrete. Vygotsky kritiserer, ligesom Wagenschein, en undervisning der bygger på en direkte begrebsindlæring idet den er umulig og ufrugtbar og blot medfører "en tom ordtilegnelse og god verbalisme, der simulerer og imiterer tilstedeværelsen af tilsvarende begreber hos barnet, men som i virkeligheden dækker over sin egen tomhed. I et sådant tilfælde har barnet ikke tilegnet sig begreber, men ord, det har husket, men ikke tænkt ..." (Vygotsky, 1971, s. 221).

2) *Alle bidrag skal tages alvorligt:* En væsentlig pointe for Wagenschein er at danne grundlag for at alle elever deltager i samtalen. Derfor skal alle elevers bidrag forfølges, og eleverne skal opmuntres til at dele deres iagttagelser eller bud på en forklaring. Dette kriterium ligger fint i tråd med de nævnte prompt- og follow-up-strategier i forrige afsnit. Disse giver netop mulighed for at forfølge elevernes udsagn på en inddragende måde hvilket Krogh & Andersen (2017) angiver kan stimulere eleverne til deltagelse i en faglig samtale. Endelig skal samtalen foregå bedømmelsesfrit og må bl.a. ikke influere på elevens standpunktskarakter.

3) *Der skal gives tid/ophold og forsinkes*: Wagenschein slår meget tydeligt fast i sine artikler at naturfagsundervisningens største problem er travlhed. Tænkning tager tid, og som lærere er vi for dårlige til at vente på elevernes svar. Læreren skal derfor inddrage eleverne i samtalen med "(...) tålmodigt ventende, ikke passivt og ikke hårdt, men med tillidsfuld støttende tålmodighed, med (usynlig) længselsfuld venten" (Wagenschein, 1966, s. 120). Wagenscheins tidskriterium understøttes af Mary Budd Rowes forskning om wait-time. Rowe (1986) fandt frem til tydelige fordele for eleverne hvis læreren ændrede svartiden fra et sekund til blot tre sekunder. Fordelene var bl.a. øget spekulativ tænkning, længere svar, frivillig deltagelse og respons på andre elevers svar.

I tabel 1 nedenfor vises Wagenscheins forslag til spørgsmål der kan forsinke den faglige konklusion og sikre fælles forståelse.

1. Hvad taler vi om nu?
2. Hvad ville vi egentlig finde ud af?
3. Er vi kommet videre?
4. Er der nogen der kan sammenfatte det hele?
5. Hvad var det egentlig vi ville? Er vi færdige?
6. Hvem er enige i det der lige er blevet sagt?
7. Det forstod jeg ikke. Er der andre?
8. Var det præcist? Er alle med?
9. Er der en anden der har forstået hvad han mon har ment?
10. Har I alle forstået hvad han har sagt?
11. Sig det igen på en anden måde.
12. Vil du sige det en gang til?
13. Tror du virkelig?

**Tabel 1.** Wagenscheins lærerspørgsmål

Wagenscheins spørgsmål er i høj grad rettet mod elevernes tanker og egne bud på forklaringer omkring et fænomen. Derved kommer fagsproget automatisk i baggrunden, og en faglig bedømmelse af elevudsagnene er ikke aktuel. Af spørgsmålene fremgår også en lighed med prompt- og follow-up-strategierne. Spørgsmål 1-5 fungerer som spørgsmål der skal sikre fælles forståelse for det diskuterede. Spørgsmål 6-10 minder om follow-ups hvor elevens svar kastes op i plenum til fælles refleksion, mens spørgsmål 11-13 minder om prompts hvor eleven selv uddyber sit svar. Wagenscheins sokratiske samtale viser sammenfaldende intentioner med den interaktive/dialogiske diskurs præsenteret under interaktionsmønstrene. Sammenhængen mellem de to teorier giver således anledning til at forvente at den sokratiske samtale som mini-



mum vil udspille sig som IRP/IRF-kæder. Hans samlede undervisningsprincip anses teoretisk for at kunne bidrage med et samlet koncept fra start til slut der ikke kun fokuserer på spørgeteknikker, men også har elevernes naturfaglige dannelse som mål. Wagenscheins genetiske undervisning har således både fokus på begrebsdannelse, vekslen mellem konkret og abstrakt, involvering af elevernes egne hverdagsforståelser, tid og tænkning, undersøgelser og sammentænkning eleverne imellem. Den rummer således ikke nødvendigvis nye bidrag til naturfagsundervisningen, men derimod en samlet metode der tager højde for mange af de enkeltelementer som forskningen peger på bidrager til elevernes læring og tænkning. Den beskrevne ramme for samtalen blev bragt i spil i følgende undersøgelse.

## Undersøgelsesdesign

Undersøgelsen blev gennemført i en 9.-klasse på en byskole i Randers Kommune. Forfatteren har haft klassen siden 7. klasse til fysik/kemi, biologi og matematik samt delt klasselærerfunktion. Fra 9. klasse blev matematik byttet ud med geografi. Der er således gode relationer til alle eleverne og kendskab til klassens faglige niveau. Klassen består af 19 elever, fordelt på ni piger og ti drenge. I den almindelige undervisning i naturfag er en gruppe på fire-syv elever særligt deltagende i samtaler, og et tilsvarende antal er modsat meget eller helt stille. Klassen betragtes som en velfungerende klasse med lærevillige elever.

Forløbet *Landskaber i forandring* er beskrevet af Wagenschein og valgt som det genetiske forløb som klassen skulle arbejde med. Emnet blev valgt da klassen kun sparsomt havde arbejdet med jordens opbygning på tidligere klassetrin, og også fordi emnet havde relation til klassens sideløbende obligatoriske arbejde med et af de fællesfaglige fokusområder. *Landskaber i forandring* omhandler jordens bevægelser, pladetektonik, bjergkædedannelse, vulkaner, jordskælv og det geologiske kredsløb.

Ifølge Wagenschein ville et redegørende forløb i dette emne starte med lærerens præsentation af jordens opbygning. Eleverne føres "udefra" og ind imod det allerede afklarede. Den genetiske indgangsvinkel vil starte med det observerbare og dermed skabe grundlag for en undren. Wagenscheins forløb starter med en lysbilledfremvisning af stenskred, laviner, gletsjere, floddeltaer, morænelandskaber m.m. og vises for eleverne i roligt tempo uden lærerkommentarer. Intentionen med billedfremvisningen er at danne udgangspunkt for samtalen med eleverne og forhåbentlig give anledning til en fælles undren eller bekymring over bjergenes nedslidning. Eksempelvis var det Wagenscheins erfaring at en begyndende forståelse blandt eleverne af det geologiske kredsløb kom sig af et undringsspørgsmål om om jorden en dag ville være uden bjerge (baseret på billedfremvisningen af eroderede bjerge), og dernæst præsentationen af den forklaringsudfordring tidligere geologer stod i ved fundene af fossile havdyr på



toppen af bjerge. Samtalen afrundes med at formulere en række spørgsmål som klassen i fællesskab ønsker svar på. Efterfølgende arbejder klassen undersøgende med spørgsmålene, og læreren inkluderer de nødvendige materialer, tidligere geologiske teorier og undersøgelser samt opfølgende sokratiske samtaler (Wagenschein, 1966).

Denne artikel har udelukkende fokus på den første sokratiske samtale i det afviklede forløb, altså den der skulle få fænomenet til at fænge elevernes interesse. Der er således ikke indsamlet data over elevernes undersøgelsesarbejde eller efterfølgende udbytte. Billedfremvisningen blev vist på klassens smartboard for hele klassen og bestod af 51 forskellige billeder der viste nedslidte bjerge, jordskred, laviner m.m. Billederne blev fremvist uden italesættelse fra læreren, men med opfordring til at eleverne måtte kommentere undervejs. Eleverne var sammen med læreren organiseret i en stor rundkreds uden borde imellem dem. Efter billedfremvisningen blev den sokratiske samtale sat i gang med lærerens opfordring til at gengive hvad de havde set billeder af. Da Wagenscheins princip for den sokratiske samtale er at den skal være vurderingsfri, var der i overensstemmelse med dette ikke givet eller sat nogen faglige mål for samtalen eller forløbet. Den sokratiske samtale forløb som to samtaler under (a og b) idet der undervejs blev behov for en pause.

Grundet interessen for hvordan den sokratiske samtale påvirkede interaktionsmønstret i lektionen, dannede følgende spørgsmål rammen for undersøgelsen:

1. *Med hvem og hvordan indgik eleverne i dialog?*
2. *Hvad karakteriserede elevernes udsagn i samtaleforløbet?*

Det blev valgt at gøre brug af videooptagelser og efterfølgende transskribering som grundlag for dataanalysen. Ifølge Bjørndal (2003) er videooptagelser velegnede som grundlag for analyse af kommunikations- og samspilsprocesser i klasserummet. Der blev optaget 35 minutters samtale fordelt på de to samtaler under a og b. Kropssprog og bemærkninger uden for den faglige kontekst blev sorteret fra. Fra data blev samtalens interaktionsmønstre identificeret, og temaer i elevernes udsagn fundet ved brug af tematisk analyse, jf. Braun og Clarke (2006). Denne databehandling dannede grundlag for besvarelsen af de to forskningsspørgsmål.

I analysen skelnes der imellem begreberne *udsagn* og *interaktion*. Ved udsagn henvises der konkret til det udtalte, eksempelvis elevens svar på et spørgsmål. Interaktion er derimod hele det samspil som elevens udsagn indgår i, eksempelvis lærerens brug af initiering eller prompt.

### *Interaktioner i samtalen*

I den teoretiske redegørelse af den sokratiske samtale blev det antydnet at Wagenscheins sokratiske samtale kunne kategoriseres som værende interaktiv/dialogisk. Det var

derfor forventeligt at der ville opstå interaktionsmønstre der ikke inkluderede IRE-sekvenser da disse oftest forekommer i den interaktive/autoritative tilgang. I samtale a og b blev der identificeret hhv. syv og fem samtalekæder af varierende længder. Som det fremgår af tabel 2 nedenfor, fremkom der både IRP-, IRF- og IRR-kædemønstre samt initieringer fra elever (Ie). Rf indikerer et fælles udsagn fra eleverne, ofte blot i form af et enstemmigt "Ja".

Samtale	Udsagn	Interaktionsmønster
a	1-14	I-R1-V-R1-V+P-R2-V-R3-V+P4-R4-P4-R4
	15-31	I-R2-V+F-Rf-P-R5-P-R5-R6-V-V+F-R1-V-R2-V-R2
	32-51	I-R1-V-R1-R1-E+P6-R6-P-R4-O+F-R2-R1-V+P-R3-V-R5-V-R2-E
	51-69	I-R1-V-R1-V+P7-R7-V+O-R1-V+P8-R8-P8-R8-V+O-R1-E-R7-R2-R7-R2
	70-83	I-R1-V-R1-F-Rf-F-R5-F-R2-V+O-R1-F-Rf
	84-105	I-R2-O+P1-R1-O-R9-P9-R9-O-R9-E+F-Rf-R2-F-R2-V+F-R6-E+P-R2-V+P-R1-V+L
	106-119	I-R2-V-R2-V-R1-V-R1-P1-R1-V+O-R10-V+O-R10
b	1-14	P3-R3-V-R4-V+P-R2-F-R2-V-R5-F-R3-F-Rf
	15-33	I-R1-V-R1-F-R3-O-R2-P-R1-V-Rf-R2-V-R2
	34-53	I-R2-V-P4-R4-V-R4-P-R2-V-R1-P4-R4-V-P4-R4-V+O
	54-101	Ie-P6-R6-P6-R6-V-R2-F-R2-R1-V-R2-R1-R2-R1-P12-R12-P1-R1-F+P1-R5-R1-F-R3-F-R2-R12-P12-R12-R2-R5-P5-R5-R2-P12-R12-R1-R3-P3-R3-P3-R3
	102-112	Ie-R1-R2-R3-R1-R10-R1-R2-R1-R2-R1

Tabel 2. Interaktionsmønstre

Fra starten af og samtalerne igennem optrådte kæder hvor eleverne responderede på lærerens prompt, follow-up og optag. Følgende udsnit fra samtale a (106-115) indikerer nogle af de fundne tendenser for interaktionerne. Disse uddybes nærmere.

106. Lærer: Er der nogen der sidder og tænker noget, når nu naturen slider sig selv ned? Hvis naturen slider sig selv ned, hvad sker der så? (I)
107. Elev 2: Til sidst er der jo ikke noget tilbage. (R)
108. Lærer: Til sidst er der ikke noget tilbage. (V)
109. Elev 2: Bjergene bliver også mindre og mindre. Men det er jo på grund af luften eller vinden slider dem ned. (R)

110. Lærer: Ja, det bliver slidt af luft og vind og vejr og vand. (V)  
111. Elev 1: Eller det starter forfra. (R)  
112. Lærer: Det starter forfra. (V)  
113. Elev 1: Mmm. (R)  
114. Lærer: Ja, prøv at uddybe. (P)  
115. Elev 1: Altså hvis nu for eksempel på et tidspunkt alle os mennesker ikke kan leve på den her jord, og vi alle sammen dør, så vil der jo starte en anden form for liv. (R)

Lærerens værdsætning (V) var i mange tilfælde blot en gentagelse af elevernes udsagn eller en kort omformulering (udsagn 108, 110 og 112). Det kan diskuteres om lærerudsagn af denne type i højere grad afspejler en evaluering. Da elevudsagnene ikke knytter an til et lærerstillet fagspørgsmål, er den aktuelle kategorisering imidlertid fundet rimelig. Værdsætningen ligger også i den wagenscheinske grundidé hvor alle elevudsagn skal anerkendes. Lærerens gentagelse af et elevudsagn var således en kvittering for svar. Værdsætninger af denne karakter kastede ikke noget tilbage til eleverne, men blev alligevel fortsat af nye elevudsagn (eksempelvis 109 og 111). Disse elevudsagn relaterede sig således til en tidligere prompt, follow-up, optag eller den oprindelige initiering. Derfor bar samtalerne præg af et IRR-mønster hvor eleverne efterfulgt af hinanden interagerede med læreren. Værdsætningerne fungerede som en bekræftelse eller anerkendelse af elevernes udsagn og opmuntrede indirekte eleverne til at fortsætte eller supplere egne eller andres udsagn. I udsagn 109 svarede elev 2 på lærerens initiering med "Til sidst er der jo ikke noget tilbage". Dette gentog læreren (værdsætning), og eleven uddybede efterfølgende med "Bjergene bliver også mindre og mindre. Men det er jo på grund af luften eller vinden slider". Når lærerens værdsætning ikke gav anledning til et elevudsagn eller blot et "Ja", "Nej" eller "Mmm", fulgte en prompt fra læreren. Udsagn 113-115 viser dette: Elev 1 svarede "Mmm" hvorefter læreren kastede tilbage med "Ja, prøv at uddybe", og eleven svarede: "Altså hvis nu for eksempel på et tidspunkt alle os mennesker ikke kan leve på den her jord, og vi alle sammen dør, så vil der jo starte en anden form for liv." Lærerens brug af prompt, follow-up, optag og værdsætning (jf. Wagenscheins lærerspørgsmål i tabel 1) viste sig dermed effektiv til at få eleverne til at uddybe deres tanker. Mod slutningen af samtale b opstod IRR-kæder hvor eleverne derimod svarede på hinandens udsagn. Dette fremgår af samtalesekvensen nedenfor.

79. Lærer: Jeg spurgte hvad I tænker om det elev 1 sagde. Hvad sagde du?  
80. Elev 5: Han sagde at den ikke ville blive flad. (R)  
81. Elev 1: Nårh ja, så ville jorden være blevet flad efter så mange millioner år. Så må der også være lidt der er blevet bygget op igen. (R)

82. Lærer: Har vi eksempler på det? (O)
83. Elev 3: Der er stadig bjerge. (R)
84. Lærer: Er det et godt argument? (F)
85. Elev 2: Ja. (R)
86. Elev 12: Nej for det kan jo godt være at der er sådan nogen af dem der er væk. (R)
87. Lærer: Væk? (P)
88. Elev 12: Ja, og så dem der er tilbage, de er i gang med at blive slidt væk. (R)
89. Elev 2: Jeg vil også gerne lige sige at der er jo ikke nogen nye bjerge. Altså i hvert fald hvad jeg kender til. (R)
90. Elev 5: Mennesker har jo også selv fjernet nogle bjerge. (R)

Eleverne forholdt sig til hinandens udsagn ved at kommentere, modsige eller supplere. Eksempelvis er udsagn 86 en modsigelse til udsagn 85 hvor elev 2 erklærede sig enig. Efter en uddybning af sit eget argument blev elev 12 suppleret af elev 2 og 5. Eleverne var i dialog med hinanden (dialogisk) og udvekslede deres forskellige meninger/forklaringer på sagen (interaktiv). Samtalens interaktionsmønstre ligger således i den interaktive/dialogiske kommunikationstilgang. Fælles for alle lærerens udsagn var brug af spørgsmål der opfordrede til yderligere uddybning hvorved eleverne satte flere ord på deres forklaring. Hvorvidt eleverne anvendte korrekt fagsprog, forholdt læreren sig ikke til, jf. Wagenscheins rammer for den sokratiske samtale. I den følgende tematiske analyse undersøges elevernes udsagn fra interaktionsmønstrene nærmere.

### *Tematisk analyse*

Den tematiske analyse følger Braun og Clarkes (2006) vejledning. Metoden blev valgt fordi den giver mulighed for at identificere og analysere mønstre (temaer) i data (Braun & Clarke, 2006). Der blev valgt en *induktiv tematisk analyse* til identificering af temaerne. Temaerne var således ikke givet på forhånd. Koderne der skulle danne temaerne, blev fundet ved at analysere elevernes udsagn eksplicit. Efterfølgende blev temaerne analyseret ind i den teoretiske ramme for at vurdere hvorvidt elevernes udsagn opfyldte den sokratiske samtales mål om *sammentænkning* og *produktiv forvirring*.

Der fremkom i alt 18 forskellige koder der efterfølgende blev kategoriseret i tre temaer: 1) konstatering, 2) undren og 3) elevinteraktion (elevudsagn relateret til andre elever). Ved at inddrage analysen af interaktionsmønstrene kom lærerens P, F, O, V og I til at udgøre endnu et tema: 4) lærerinteraktion (elevudsagn relateret til læreren). I tabel 3 nedenfor er koderne for tema 1 og 2 vist.

<b>Konstatering (tema 1)</b> <i>Elevens udsagn indikerer faglig overbevisning – “sådan er det”.  Det eleven mener at vide.</i>	<b>Undren (tema 2)</b> <i>Elevens udsagn indikerer faglig usikkerhed/ydmyghed – “måske er det sådan”.  Det eleven ikke ved.</i>
Nævner faktum ud fra billeder Tolkning af billeder – siger mere end man kan se Inddrager forhåndsviden Udsagn om faglige fakta Faglig overbevisning Faglig overbevisning opstået af snakken	Faglig usikkerhed Spørgsmål til/bekymring for fremtiden Spørgsmål til naturens processer Forslag om proces i naturen Forslag ud fra iagttagelse Forslag til løsning Noget stemmer ikke Spørgsmål til sammenhæng Erkender manglende viden

**Tabel 3.** Koder til tema 1 og 2

Elevudsagn der blev kategoriseret under *Konstatering*, var kendetegnede ved at være sikre konstateringer. Eventuelt inddrog eleverne faglig viden fra en anden kontekst eller viden opstået i samtalen. Nedenfor demonstreres elevudsagn kategoriseret som *Konstatering*. Bogstavet efter udsagnsnummeret refererer til hvilken samtale udsagnet tilhører.

- 14a. Elev 4: At på mange af billederne ser du at der er sådan noget vand imellem, og det er jo ved at rykke fra hinanden.
- 56a. Elev 7: Ja, altså vi kan jo godt stoppe det ved at lade være med at forurene så meget. Det gør jo også lidt ved naturen.
- 73a. Elev 1: Ja, altså der er jo ikke nogen plader under jorden som enten rykker sig fra hinanden eller rykker sig op af hinanden. Og så opstår sådan nogen her.
- 104b: Elev 2: Jamen det forsvinder jo helt.

Udsagn 14a er et eksempel på koden “Nævner faktum ud fra billede”. Udsagn 73a er kodet som “Udsagn om faglige fakta”, mens 56a er en faglig overbevisning. Alle tre udsagn byggede på elevernes forhåndsviden, eksempelvis viden om befolkningsvækst, global opvarmning eller pladetektonik. Udsagn 104b er et eksempel på koden “Faglig overbevisning opstået af snakken”, altså en erkendelse eleven har tilegnet sig under samtalen.

I modsætning til de konstaterende udsagn står de udsagn hvor eleverne formulerede sig med en grad af tvivl (“måske”, “jeg ved det ikke”, “jeg tror” m.m.) eller konkrete spørgsmål. Fællesnævneren for udsagnene er en undren og omhandler spørgsmål eller forslag til de processer i naturen der påvirker landskabet. Nedenfor er vist eksempler på elevudsagn kategoriseret under temaet *Undren*:

- 39a. Elev 6: Hvordan kan man så få mere land hvis der ikke er noget? Så det er nok det folk bekymrer sig mest om.
- 41a Elev 4: Ja, men også hvordan man stopper det? Altså stopper det med at blive ødelagt?
- 62a. Elev 8: Jeg tror bare det er så'n lidt, altså at det er så'n noget der sker af sig selv. Man kan ikke så'n stoppe det på en eller anden måde. Fordi for eksempel hvis nu man tager det billede der er deroppe nu, så er det måske så'n sne der smelter. Og det kan man jo ikke gøre noget ved.
- 117a. Elev 10: Jeg sidder bare og tænker så'n på det. Hvis det så'n bliver slidt væk. Altså det kan vel ikke bare forsvinde? Det er jo jord og sten og så'n noget, hvad sker der med det?
- 103b Elev 1: Altså de der bjergarter og så'n der på bjergene. Når de bliver slidt ned og kommer ned til jorden, så kan de genopbygges igen måske?
- 106b Elev 10: Jamen hvordan kan så'n et helt bjerg bare forsvinde?

Fælles for alle udsagnene er at eleverne direkte eller indirekte erkendte manglende viden. Udsagn 39a er et eksempel på koden "spørgsmål/bekymring for fremtiden" og er altså en indirekte erkendelse af manglende viden. Udsagn 41a er et eksempel på "spørgsmål til naturens processer", mens udsagn 117a og 106b viser tegn på at "noget stemmer ikke mere". Udsagn 62a og 103b er "forslag til processer i naturen". Her viste eleverne direkte at de var usikre ved at formulere sig med "måske", "jeg tror" eller "jeg ved ikke". Derfor er udsagnene også kodet med "faglig usikkerhed". Ved denne fremgangsmåde har det været muligt at kategorisere elevernes udsagn i enten tema 1 eller tema 2. Enkelte elevudsagn har været vanskelige at skelne tydeligt grundet talesprog eller udsagn bestående af fakta efterfulgt af tvivlsord (eksempelvis 103b). Temaerne *Konstatering* og *Undren* omhandler altså hvordan eleverne talte om sagen. Det blev ikke taget med i betragtning hvorvidt elevernes udsagn var fagligt korrekte. Det handlede udelukkende om hvordan eleven italesatte sin viden og sine tanker om det viste fænomen.

Ud over at kategorisere elevernes udsagn som værende enten konstaterende eller undrende blev de også kategoriseret som værende enten lærer-elev-dialog (lærerinteraktion, tema 4) eller elev-elev-dialog (elevinteraktion, tema 3). I tabel 4 er koderne vist.

Elevudsagn der er knyttet til læreren, er udsagn hvor eleven svarede på en initiering, prompt eller follow-up uden relation til tidligere elevudsagn. Elevudsagn under elevinteraktioner er udsagn hvor eleverne forholder sig til hinanden ved at svare på elevudsagn, inddrage tidligere udsagn eller/og modsige udsagn. Lærer- og elevinteraktioner relaterer sig således til den sokratiske samtales formål om elev-elev-dialog, herunder at tænke sammen og komme med modsigelser.

<b>Lærerinteraktion</b> (tema 4) <i>Elevens udsagn er af lærerens initiering eller pumpning.</i>	<b>Elevinteraktioner</b> (tema 3) <i>Elevens udsagn forholder sig til tidligere/forrige udsagn.</i>
(I) (P) (F)	Inddrager tidligere elevudsagn Modsiges/erklærer sig uenig Svarer på elevrespons

**Tabel 4.** Koder til tema 3 og 4

Ved at organisere de fire temaer på to niveauer blev det muligt at kategorisere alt data, med meget få undtagelser, efter denne ramme. De to niveauer er henholdsvis *interaktionsniveau* (lærerinteraktion eller elevinteraktion) og *sagsniveau* (konstatering eller undren). For at tydeliggøre at der er tale om to niveauer, benævnes tema 3 frem over tema B, og tema 4 frem over tema A. Ved at kombinere de to niveauer opstår en matrix, figur 1, med fire kombinationer der kendetegnede hvordan eleverne interagerede i samtalen (lærer-elev-dialog eller elev-elev-dialog), og med hvilket forhold til sagen (konstaterende eller undrende).

		Sagsniveau	
		Tema 1 Konstaterende	Tema 2 Undren
Interaktionsniveau	Tema A Lærer	A1 Konstaterende lærerinteraktion	A2 Undrende lærerinteraktion
	Tema B Elev	B1 Konstaterende elevinteraktion	B2 Undrende elevinteraktion

**Figur 1.** Kategorisering af et elevudsagn ud fra de to niveauer

Ud fra det wagenscheinske perspektiv på samtalens mål er det således fordelingen af A1, A2, B1 og B2 der er interessant. Resultatet af denne fordeling præsenteres i det følgende.

### Resultater

Undersøgelsen havde to forskningsspørgsmål: 1) *Med hvem og hvordan indgik eleverne i dialog?* og 2) *Hvad karakteriserede elevernes udsagn i samtalens forløb?* De to



spørgsmål søges besvaret ved brug af matricen i figur 1. I første omgang er fordelingen af kombinationerne beregnet i procent for de to samtaler (se tabel 5).

Samtalerunde	A1 Lærer/ Konstatering	A2 Lærer/ Undren	B1 Elev/ Konstatering	B2 Elev/ Undren
A	58 %	23 %	14 %	5 %
B	10 %	23 %	21 %	46 %

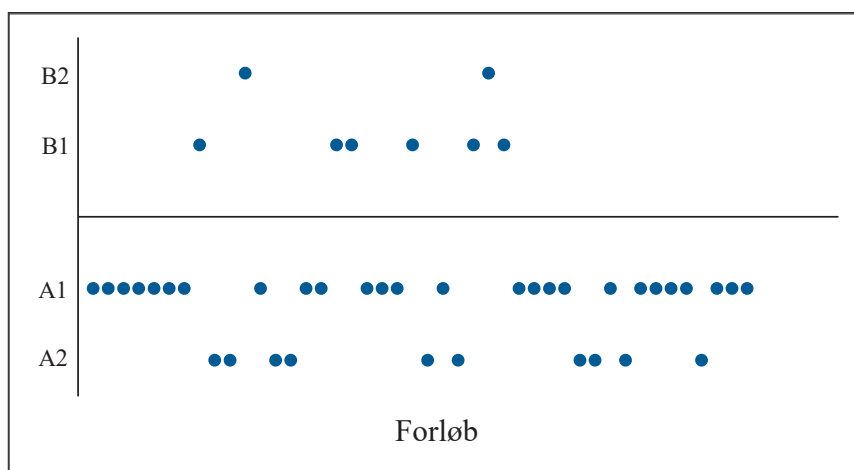
Tabel 5. Fordeling af temaer

Procentberegningen viser et skifte i fordelingen af elevernes udsagn på de fire kombinationer fra samtale a til b. 42 procent af elevernes udsagn i samtale a befinder sig i de tre temaer der primært knytter an til en interaktiv/dialogisk diskurs (A2, B1, B2). I samtale b er procenttallet steget til 90. Samtale a indeholder 28 procent undrende udsagn, mens samtale b indeholder 69 procent. Samtale a var elevernes første møde med undervisningsformen. Derfor kunne selve konceptet med rundkredssnak og vurderingsfrie udsagn opleves fremmed og unaturligt for eleverne. Den høje procentsats i tema A1 må således også afspejle elevernes sædvanlige klasserumsdiskurs hvor de forventer en kvittering for fagligt korrekte svar.

Klassen havde på tidligere klasstrin arbejdet med det geologiske kredsløb. Flere elever anvendte eksempelvis begreberne pladegrænser og bjergkæde- og vulkandannelse i samtalen. Alligevel fyldte spørgsmålene "hvor forsvinder bjergene hen?", "vil landskabet blive helt fladt engang?" og "er det menneskets og den globale opvarmnings skyld?" en hel del af både samtale a og b. Der var således stadig ubesvarede spørgsmål for eleverne og manglende koblinger imellem fagbegreberne fra tidligere klasstrin. Den sokratiske samtale gav mulighed for at disse fejlslutninger kunne synliggøres og italesættes. Netop det at elevernes fejlslutninger imellem forskellige fænomener får taletid, var ifølge Wagenschein helt grundlæggende for elevernes mulighed for naturfaglig dannelse. Elever kan sagtens tilegne sig viden overfladisk og dermed være uden større forståelse for helhedsbilledet, jf. Vygotskys tomme ordtilegnelse. Det aktuelle stof skal tænkes – og det må gerne gøre ondt og forvirre. Eleverne er altså nødt til at italesætte deres fejlslutninger og misforståelser hvis ikke de faglige sammenhænge skal etableres som en overfladisk viden der let kan pilles fra hinanden med dydeborende spørgsmål. I samtalens forløb blev det helt legalt at udstille sin undren eller manglende viden – og dette er, med udgangspunkt i kendskabet til klassen i den sædvanlige undervisning, ikke en selvfølge. Eleverne blev forvirrede, men samtidig også fænget og interesserede i at finde svar.

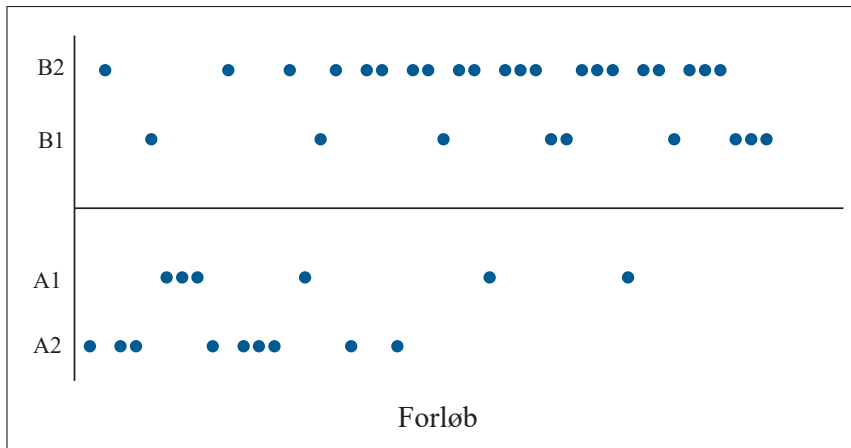
Endelig er tema B (elevinteraktion) fordelt på samtale a og b med hhv. 19 og 67 procent. Procentsatserne indikerer altså en bevægelse fra primært lærerrettede elevudsagn mod flere elevrettede elevudsagn. Igen må elevernes sædvanlige klasserumsdiskurs forventes at påvirke diskursen mere i samtale a end i samtale b. Ved fælles klassesamtaler har eleverne eksempelvis altid været vant til at rette deres svar og spørgsmål mod læreren.

På figur 2 og 3 nedenfor er udviklingen i fordelingen visualiseret grafisk. Hvert punkt svarer til et elevudsagn, og y-aksen viser hvilken temakombination udsagnet tilhører. X-aksen adskiller elevudsagnene i tema B (elevinteraktion) og tema A (lærerinteraktion) og viser samtidig udsagnenes kronologiske rækkefølge over tid. Centeret omkring x-aksen ligger de konstaterende elevudsagn.



Figur 2. Udvikling i samtale a

Af figur 2 fremgår det at tema A1 var gennemgående igennem hele samtale a. Temaet dominerede samtalens begyndelse hvorefter diskursen vekslede imellem A1 og A2, B1 eller B2. Der opstod forholdsvis hurtigt undringsspørgsmål i samtalen, både henvendt til læreren og andre elever. Den primære diskurs var dog præget af lærerinteraktioner og konstateringer. Figur 2 afslører ikke nogen entydig udvikling i temaernes fordeling. Der er således ikke en gradvis stigning i hyppigheden af eksempelvis tema B2. Derimod optræder temaerne lidt tilfældigt og med tilbagevenden til den konstaterende lærerinteraktion. På figur 3 fremgår en tydeligere udvikling i temaernes hyppighed. En tredjedel inde i samtalen ses en hyppigere forekomst af den undrende elevinteraktion, mens den konstaterende lærerreaktion falder. Konstateringer eleverne imellem fortsætter samtalen ud og lukker den. Udsagn til den undrende lærerinteraktion (tema B2) ophører midtvejs i samtalen.



Figur 3. Udvikling i samtale b

Ud fra de to figurer fremgår det altså igen tydeligt at lærerinteraktionerne var hyppigst i samtale a, mens det modsatte var tilfældet i samtale b. For samtale b ses yderligere en stigning i elevinteraktioner sidst i forløbet. Fordelingen på sagsniveauet viser også en udvikling. I samtale a gjorde eleverne hyppigst brug af konstaterende udsagn. Mod slutningen af samtale a steg antallet af undrende udsagn, men disse var rettet mod læreren. I samtale b dominerede de undrende udsagn. Mod slutningen af samtaleforløbet var det primært en elev-elev-dialog hvor sagsniveauet vekslede mellem undrende og konstaterende udsagn. Følgende er en sekvens fra den sidste del af samtale b:

98. Lærer: Hvad tænker du også, elev 3?  
 99. Elev 3: Bare det samme som elev 1.  
 100. Lærer: Og hvad sagde elev 1?  
 101. Elev 3: At det kan genbruges igen.  
 102. Elev 2: Jeg forstår det altså ikke.  
 103. Elev 1: Altså de der bjergarter og så'n, der på bjergene. Når de bliver slidt ned og kommer ned til jorden, så kan de genopbygges igen måske?  
 104. Elev 2: Jamen det forsvinder jo helt.  
 105. Elev 3: Hvor forsvinder det hen så?  
 106. Elev 1: Jamen det er jo det jeg ikke ved.  
 107. Elev 10: Jamen hvordan kan så'n et helt bjerg bare forsvinde?  
 108. Elev 1: Ja.

Eleverne udstillede nu åbent deres forvirring (udsagn 102, 105, 106 og 110), mens andre forsøgte at komme med mulige forklaringer (udsagn 103). Dette afslører meget tydeligt at eleverne blev forvirrede og undrede sig over hvor bjergene forsvinder hen, og om de overhovedet forsvinder. Eleverne var flere steder i den sokratiske samtale optaget af elev 10's spørgsmål i udsagn 107: "Jamen hvordan kan så'n et helt bjerg bare forsvinde?" Selv de konstaterende elever fra samtale a stillede sig nu undrende over for dette spørgsmål. I tråd med Wagenscheins genetiske undervisningsprincip havde den sokratiske samtale åbnet op for elevernes undren over forandringer i naturen. Ved hjælp af bestemte typer lærerspørgsmål og ventetid, der også anbefales i nyere forskning, blev der åbnet op for en dialogisk/interaktiv klasserumsdiskurs. Samtalen skulle gives tid frem for at præsentere de færdige teorier om det geologiske kredsløb med det samme. Dermed havde eleverne mulighed for at stille spørgsmål, afprøve egne forklaringer og blive nysgerrige på fænomenernes sammenhæng. Som nævnt i introduktionen var undersøgelsen motiveret af at tilrettelægge en undervisning der foregriber en overfladisk videnstilegnelse og faglige misforståelser blandt eleverne. Det anses som værende værdifuldt for elevernes faglige læring af det pågældende emne at allerede eksisterende fejlslutninger bringes frem i lyset. På den måde bliver elevernes akkomodation mere eksplicit og et fælles anliggende frem for at være en lukket privat proces hvor de alene forsøger at ændre eksisterende skemaer.

### Opsamling

Ud fra Wagenscheins sokratiske princip var målet at eleverne indgik i dialog med hinanden og sammen undrede sig over sammenhænge i naturen. Det lykkedes umiddelbart at opnå en diskurs hvor interaktionsmønsteret ikke var IRE-sekvenser, men derimod lange sekvenser hvor eleverne med hjælp fra prompt-lignende strategier udfoldede deres svar. Lærerens brug af gentagelser fungerede som kvitteringer for elevsvarene, altså en form for værdsætning. Den tematiske analyse afdækkede et mønster i elevernes udsagn fordelt på to niveauer, *interaktionsniveau* og *sagsniveau*. Ved at kategorisere dataets enkelte elevudsagn i de to niveauer fortæller kategoriseringen både noget om karakteren af elevens udsagn i forhold til samtalen, samt hvem udsagnet var rettet imod. Analysen af hvordan fordelingen af de fire temakombinationer udviklede sig, viste at den skete nogenlunde gradvist. Der var således markant forskel på samtale a og samtale b. I samtale a henvendte eleverne sig primært til læreren med konstaterende udsagn. Det kunne afspejle at de stadig var forudindtaget af deres vante klasserumsdiskurs hvor læreren leder efter svar, og eleverne belønnes for fagligt korrekte svar. Samtale a indeholdt også undrende udsagn, men disse udgjorde under en tredjedel af elevernes udsagn. I samtale b skete et skifte idet eleverne nu i højere grad gik i dialog med hinanden. Frem for at målrette udsagn mod læreren stillede de spørgsmål i fællesskab og kom med mulige forklaringer. Der opstod uenigheder

undervejs, og samtalen var i det hele taget blevet mere livlig. Resultaterne diskuteres i det følgende.

## Diskussion

Undersøgelsen havde fokus på at undersøge hvorvidt Wagenscheins sokratiske samtale kan bidrage til en klasserumsdiskurs hvor elevernes tanker kommer i spil eleverne imellem. Analysen viste at sokratiske samtaler kan bidrage til en sådan klasserumsdiskurs.

Undersøgellesdesignet blev valgt med udgangspunkt i videooptagelse og efterfølgende transskribering. Videooptagelser har den ulempe at de kan gøre situationen kunstig (Bjørndal, 2003). Imidlertid var hele undervisningssituationen ny for eleverne. De skulle sidde i en rundkreds og snakke, hvilket ligger langt fra den sædvanlige undervisningspraksis. Det må således forventes at situationen allerede var markant uvant for eleverne hvorfor kameraet ikke forventes at have haft en mærkbar virkning. Transskriberingen blev foretaget udelukkende med fokus på tale. Der kan således være gået vigtige forhold tabt i elevernes kropssprog og ansigtsmimik der ikke er medtaget i analysen af interaktionsmønstrene og den tematiske analyse. Endelig kunne data i form af interview eller spørgeskemaer bekræfte undersøgelsens resultat fra elevernes perspektiv.

Den tematiske analyse blev foretaget med en induktiv tilgang. Analysen og identificeringen af temaerne må nok forventes at være sket med en grad af teoretisk forudindtagethed hvilket ifølge Braun og Clarke (2006) er en uundgåelig tendens. Endelig har analysen ikke taget højde for elevvariationen i tematiseringen. Ved et hurtigt blik på uddragene fra samtalerne fremgår det at særligt to elever var meget deltagende. Ud af klassens 18 elever forholdt syv elever sig helt passive igennem samtale a og b. En analyse på individniveau ville således give et andet indblik i samtaleforløbet og dens evne til at fænge hos alle eleverne. Sammenholdt med klassens sædvanlige deltagelsesniveau der ofte kun involverer de elever der føler sig fagligt sikre, har den sokratiske samtale imidlertid også givet plads til input fra andre elevtyper.

Resultaterne viste at der skete en udvikling i samtaleinteraktioner frem mod en elev-elev-dialog. Indholdet i samtalen ændrede sig også fra at være primært konstate-rende til at være primært undrende. Procentfordelingen i tabel 5 viste fordelingen på de to samtalerunder hvor der var markant forskel i forekomsten af lærer- og elevinteraktioner samt konstate-rende og undrende udsagn. Det kan diskuteres hvad der lå til grund for dette markante skifte. Skyldtes det elevernes accept af rammen for samtalen, lærerens brug af de rette tilbagekastningsteknikker (P, F og O) eller værdsætning (V)? Her vil det nok være rimeligt at antage at en kombination af disse gør sig gældende. Præmisserne for den sokratiske samtale krævede ifølge Wagenschein et klasse-miljø

præget af respekt og anerkendelse eleverne imellem. Det skulle være risikofrit at fremstille sine egne hverdagsforklaringer, dvs. uden frygt for eventuelle bemærkninger fra klassekammeraterne. Et sådant miljø kan kun etableres hvis eleverne lærer at fejl og misforståelser er godt for læringen og forståelsen. Fra egen praksis er det imidlertid erfaringen at eleverne har fokus på at svare korrekt og blive belønnet med en høj karakter. Og muligvis får de ikke andre muligheder end den interaktive/autoritative diskurs. Et andet væsentligt element i den sokratiske samtale var tid. Dette elements betydning bliver også bekræftet af Rowe (1986). Det er interessant at Wagenscheins erfaringer fra egen praksis viser sig sammenfaldende med de anbefalinger nyere forskning peger på. Det kan selvfølgelig diskuteres om hans genetiske undervisning egentlig bidrager med noget nyt, men at det i stedet kan have værdi som et samlende undervisningskoncept af de principper som forskningen peger på. Wagenscheins genetiske undervisning rummer både undersøgelser, erkendelser, fortællinger og flere opfølgende samtaler frem mod forståelsen af de endelige teorier og forklaringer. I sidste ende var målet med den genetiske undervisning at opnå naturfaglig dannelse – altså en naturfaglig rodfæstelse modsat den overfladiske og usikre skinviden. Wagenscheins undervisningsprincip er altså meget mere end blot wait-time og spørgeteknikker. Helheden omkring de naturvidenskabelige teorier, hvordan de er blevet undersøgt, erfaret, erkendt og slutteligt accepteret, er en central del af elevernes naturfaglige dannelse. Desværre er det også en del der, ud fra egen praksiserfaring, ofte negligeres til fordel for en redegørende undervisning hvis mål er eksamensorienteret.

Wagenscheins genetiske undervisning var ikke et enten-eller-koncept. Han anså det derimod som et supplement eller nærmere som en forudsætning for den redegørende undervisning. Hvis elever en gang imellem får lov til at erkende og opdage hvordan udvalgte naturvidenskabelige teorier og modeller er blevet til, vil de nemmere kunne acceptere redegørelsen for andre og mere abstrakte modeller, eksempelvis atommodellen (Wagenschein, 1956). Den sokratiske samtale med udgangspunkt i elevernes hverdagsforklaringer, et roligt tempo og tid til eftertanke vurderes ud fra denne undersøgelses resultater at kunne bidrage til elevernes faglige læring – og især forståelse. Hvor en traditionel redegørende undervisning typisk er lærerens formidling af den etablerede viden, har den sokratiske samtale erkendelse/opdagelse af viden som fundament. Dette vurderes at have et langt større læringspotentiale hvor eleverne forstår frem for husker. Og netop forståelsen af naturfaglige fænomener er svær at garantere i en forhastet og eksamensorienteret undervisning. Det er derfor måske også værd at tage op til debat hvilket sigte grundskolens naturfagsundervisning skal have. Det er forfatterens overbevisning at Wagenscheins fulde undervisningsprincip har værdi for grundskolens naturfagsundervisning, og at yderligere praksiserfaringer er nødvendige for flere indsigter.

## Referencer

- Bjørndal, C. (2003). *Det vurderende øje: Observation, vurdering og udvikling i undervisning og vejledning* (2. udgave). Århus: Klim.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology, 3*(2), 77-101.
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of research in science teaching, 44*(6), 815-843.
- Graf, S.T. (2015). Martin Wagenscheins didaktik – læst og fortolket. *Dannende Faglighed* (s. 166-190). Forlaget UP Unge Pædagoger.
- Krogh, L.B. & Andersen, H.M. (2017). *Fagdidaktik i naturfag*. Frydenlund.
- Rowe, M.B. (1986). Wait time: slowing down may be a way of speeding up! *Journal of teacher education, 37*(1), 43-50.
- Scott, P.H., Mortimer, E.F. & Aguiar, O.G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education, 90*(4), 605-631.
- Vygotsky, L. (1971). *Tænkning og sprog (Del 1 og 2)*. København: Hans Reitzel.
- Wagenschein, M. (1956). Om begrebet eksemplarisk undervisning. I: S.T. Graf & J.P. Christensen (red.), *Dannende Faglighed*. Forlaget UP Unge Pædagoger.
- Wagenschein, M. (1966). Om problemet genetisk undervisning. I: S.T. Graf & J.P. Christensen (red.), *Dannende Faglighed* (s. 94-128) (2015). Forlaget UP Unge Pædagoger.
- Wagenschein, M. (1968). Sproget i fysikundervisningen. I: S.T. Graf & J.P. Christiansen (red.), *Dannende Faglighed* (s. 130-148) (2015). Forlaget UP Unge Pædagoger.
- Wagenschein, M. (1986). Sproget mellem natur og naturvidenskab. I: S.T. Graf & J.P. Christiansen (red.), *Dannende Faglighed* (s. 166-190) (2015). Forlaget UP Unge Pædagoger.
- Winsløw, C. (2006). *Didaktiske elementer – en indføring i matematikkens og naturfagenes didaktik*. Biofolia.

### English abstract

*The classroom discourse in science classes tends to follow the triadic dialogue. The result of this dialogic approach is that it involves relatively few students and the content of their contributions does not necessarily reflect a deeper understanding of the scientific content. This article concerns a study in a 9th grade, where a geography lesson was based on Martin Wagenschein's Socratic dialogue. The Socratic approach resulted in a dialogue between students and a common wondering about geological processes in nature. The study constitutes a basis for further study regarding Wagenschein's science education and its effects on conceptualizing and misconceptions.*