

Det var ikke meningen! – om kommunikation i matematikundervisningen

Helle Alrø og Ole Skovsmose

Artiklen beskriver og analyserer et eksempel på matematikundervisning i folkeskolen. Forfatterne beskæftiger sig specielt med spørgsmålet: Hvad sker der med kommunikationen, når formålet med undervisningen er skjult for eleverne? Analysen relateres til en fortolkning af læring som handling, idet begreber som "elevintentioner" og "undergrundsintentioner" præsenteres og diskuteres.

Hvad ved vi egentlig om, hvordan matematikundervisningen foregår i Folkeskolen i dag – med mindre vi lige selv er matematiklærere eller folkeskoleelever? Ikke særlig meget konkret! Som matematiklærer ved man ofte kun noget om sin egen undervisning, for selv om lærerkolleger taler sammen om deres undervisning, er det sjældent, at de direkte kigger hinanden over skulderen. Døren til selve undervisningslokalet er i langt de fleste tilfælde lukket bag klassen og dens lærer.

Hvis man som forsker vil studere, hvad der foregår i matematikundervisningen, så må man ud og deltage i den eller ud at observere, hvad der foregår bag den lukkede dør. Næstbedst kan man studere undervisnings-eksempler, som andre har optaget og fastholdt på video. Det har vi gjort her.

Eksemplerne i denne artikel*) er hentet fra et studiemateriale, som er udarbejdet på Nyvangsskolen i Randers. Materialet består af en række videoptagelser af undervisningssituationer fra 3. og 7. klasse, og det er udarbejdet netop med henblik på at vise noget om kommunikationen i undervisningen. Det gælder såvel lærer-elev kommunikationen som elev-elev kommunikationen. Studiematerialet åbner døren på klem til undervisningslokalet, sådan at interesserede udenforstående kan få indblik i matematikundervisningens mysterier. Det er klart, at videoma-

Helle Alrø er lektor i sprog og kommunikation ved Aalborg Universitetscenter, Institut for kommunikation, Danmark.

Ole Skovsmose er lektor i matematikkens didaktik og videnskabsteori ved Aalborg Universitetscenter, Danmark.

Begge er tilknyttet initiativet: "Matematikundervisning og demokrati" under Statens humanistiske Forskningsråd.

*) En tidligere version av denna artikel har publicerats i rapporten: Det var ikke meningen! om kommunikation i matematikundervisningen (R-93-2019). Aalborg universitetscenter.

terialet fremstiller to bestemte klasser med to bestemte lærere, som er forskellige fra andre klasser og andre lærere. Men samtidig viser optagelserne nogle generelle træk ved matematikundervisningen, som mange parter vil kunne bruge som udgangspunkt for diskussion af deres egne forhold.¹

Eleverne er synlige i læreprocessen. De agerer, reagerer og interagerer på måder som andre elevgrupper vil kunne identificere sig med og forholde sig til. Lærere kan få indblik i kollegers undervisning, og på den måde er der skabt basis for refleksion og diskussion af egen og andres undervisning. Forældre får et tidstypisk grundlag for at nuancere debatten om matematikundervisning, sådan at de ikke udelukkende er henvist til erindringen om egen skoletid. Skolebestyrelser kan få et større indblik i, hvad der er på spil i den undervisning, de skal mene noget om. Lærerstuderende får et materiale stillet til rådighed, som de kan studere på kryds og tværs med alle mulige indfaldsvinkler (Jensen m.fl., 1991).² De kan gå på opdagelse i materialet uden at involvere eleverne direkte som forsøgskaniner i deres studier.

Sådan er det også for forskeren, som får mulighed for at studere undervisningen på tæt hold. Selv om der er meget, man går glip af, når man ikke selv har overværet undervisningen, er der samtidig også en pointe i ikke at have været til stede som en ekstra forstyrrende faktor i undervisningen. Med videooptagelsen kan man spole tilbage og se materialet igen og igen, og man vil hele tiden opdage nye ting. Man vil også kunne se ting, som læreren i undervisningssituationen ikke har haft mulighed for at se, eller kun i et vist omfang har været klar over.

Matematisk erkendelse og kompetence udvikles gennem samtale

Den tese, som er formuleret i overskriften, signalerer, at der er en sammenhæng mellem samtale - dvs. kommunikation - og læring forstået som udvikling af erkendelse og kompetence. Det er imidlertid svært at påvise en direkte kausal forbindelse mellem kommunikation og læring. Undervisningskommunikationen er en tidsafgrænset enhed, som fore-

1 Materialet består af tre videobånd med sammenklip fra tre undervisningsforløb i 3. klasse og tre forløb i 7. klasse. Tilhørende er der to hæfter, som beskriver planlægning, mål, gennemførelse og evaluering. Bjarne Würtz Andersen og Ane Marie Krogshede Nielsen har gennemført undervisningen, Jan Boserup har optaget og redigeret videoen i samarbejde med Ib Trankjær, der samtidig har forestået den overordnede planlægning af projektet. Projektet er støttet af Randers Kommune og Folkeskolens Udviklingsråd. Materialet kan købes for fremstillingsprisen hos Centralmediateket, Slynborggade 21, DK-8900 Randers, tlf. 86435033.

2 Lene Jensen, Morten Nyborg og Lisa Bundgaard Svensson, Aalborg Seminarium, har på baggrund af det foreliggende studiemateriale udarbejdet et matematik-speciale: Hva' er'et vi si'r? fra 1991 om kommunikation i Folkeskolens matematikundervisning.

går her og nu, mens læring er et tidsafgrænset fænomen - det foregår hos den enkelte elev over længere tid og ikke altid i umiddelbar tilknytning til undervisningssituationen. Derfor mistolkes læring, hvis man udelukkende forsøger at måle læringseffekter i her-og-nu undersøgelser.

Overskriftens påstand indebærer også en bestemt opfattelse af matematik og af matematikundervisning. Hvis matematikundervisning drejer sig om, at læreren skal overføre matematisk viden til eleverne, så er dialogen ikke særligt væsentlig. Læreren giver de informationer, der skal læres og afgør, hvad der er sandt og falsk. Den strukturalistisk inspirerede matematikdidaktik har da heller ikke i nævneværdig grad interesseret sig for at se på undervisning ud fra et dialogperspektiv. Hvis man derimod mener, at udvikling og præcisering af matematiske begreber, og måske især anvendelsen af disse, sker i tæt forbindelse med elevernes hverdagsviden, så bliver dialogen helt central i undervisningen. Denne opfattelse indebærer, at matematisk viden ikke er noget, eleverne oplyses om, men noget, der forhandles og skabes gennem lærer-elev interaktionen i undervisningen. Selvfølgelig har læreren med sin matematikfaglige baggrund de bedste forudsætninger, men læreren sidder ikke nødvendigvis inde med den eneste rigtige tolkning eller den eneste rigtige løsnings- og anvendelsesmodel. Der er principielt mulighed for, at begge parter kan lære, og det bliver lærerens opgave at opretholde dynamikken mellem hans eller hendes egen intenderede mening og elevernes mening og intention.

I denne forståelse af matematikundervisning bliver forholdet mellem undervisning og læring således gjort til undervisningens omdrejningspunkt (Voigt, 1989). Men det gør det ikke nemmere at være matematiklærer. Læreren bliver nødt til at indse, at uanset hvor meget han eller hun anstrenger sig for at formulere sig korrekt, så er der ingen garanti for, at eleverne forstår endsige accepterer den intenderede mening. Hvis parterne vil sikre sig en fælles forståelse eller en klarhed over, hvor misforståelser eller uenighed opstår, er det nødvendigt, at læreren lytter til elevernes individuelle forståelser og tager dem alvorligt (Maier, 1992).

Man kan ikke slutte direkte fra kommunikation i undervisningen til karakteren af den læring, der foregår hos den enkelte elev. Derimod kan man diskutere, hvilken måde kommunikationen fungerer på i undervisningen, og hvilke konsekvenser det har for de processer, der foregår her og nu. Endvidere kan man diskutere, hvilke konsekvenser forskellige kommunikationsmønstre kan have for læring på længere sigt, men dette rækker ud over den direkte kommunikationsanalyse.

Hvad sker der med kommunikationen, når formålet med undervisningen er skjult for eleverne?

Vi vælger i det følgende at fokusere på, hvad der sker med kommunikationen, når formålet med undervisningen er skjult for eleverne. Dette spørgsmål bliver således styrende for, hvilke dele af kommunikationen, vi ser på, og det betyder, at der er mange interessante spørgsmål vedrørende kommunikation i matematikundervisningen, som vi ikke kommer ind på.

Vi har en tese om, at kommunikationen i matematikundervisningen får en særlig karakter, når det overordnede formål med undervisningen ikke tydeliggøres for eleverne. For at illustrere denne tese refererer vi til forløbet "Aviser, hvad fylder de?" i Randers-projektet. Vi foretager ikke en gennemgribende analyse af forløbet. Vi forsøger heller ikke at af- eller bekræfte tesen, men netop kun at belyse den.

Når et nyt undervisningsforløb skal starte, kan både lærer og elever opleve, at en diskussion om hensigter og formål er påkrævet. Men hvis anvendelige begreber til at tale om hensigter og formål ikke er til stede, resulterer det i en amputeret formålsdiskussion. Denne kunne forme sig således: Læreren introducerer forløbet, rejser nogle spørgsmål og benytter begreber, der tilhører faget, men eleverne kan ikke fornemme, hvad forløbet går ud på. Eleverne forsøger at indgå i en dialog med læreren og prøver at besvare hans eller hendes spørgsmål, men deres interesse i dialogen handler om spørgsmålet: "Hvordan bliver vi en del af undervisningen?" og "Hvad er meningen med det, vi skal i gang med?" De søger at blive integreret, og de søger et svar på intentionen med undervisningen ved at besvare lærerens faglige spørgsmål, men deres interesse befinder sig på et metaniveau i forhold til lærerens terminologi. Denne har så til gengæld befundet sig på et metaniveau i forberedelsesfasen. Eleverne kan indgå i det faglige forløb på forskellige præmisser - enten ved at forstå og acceptere hvad der skal forgå i undervisningen eller, selv om intentionerne aldrig kommer til at stå klart, ved at acceptere, at den eneste mulighed er at følge læreren i blinde.

Metaviden, metalæring og metakommunikation

Der optræder en kompleksitet af sprogspil i den situation, vi ser på. Groft formuleret gælder, at det sprog, hvori vi taler om matematiske forhold - f.eks. at en brøk ikke ændrer værdi ved at multiplicere dens tæller og nævner med samme tal - ikke er sproget, i hvilket man taler om meningen og hensigten med at lære, hvorledes en brøk kan forlænges. Det sprog, hvori man taler om hensigter og formål, må så at sige have en

del af det matematiske sprog som genstand. Man må kunne referere til matematiske forhold. Dog er det problematisk, hvis man ser forholdet mellem de omtalte sprog-spil som en relation mellem et over- og et undersprog. Metaforen vi fortrækker er, at begreber fra et sprog kan bliver reflekteret i et andet sprog. Talen om hensigter og ideer med at lære brøkgregning, reflekterer et brøkgregningssprog, men samtidig giver brøkgregningssproget en hensigtsdiskussion kød og blod. Med disse tilføjelser vil vi tillade os at benytte præfikset "meta". Et sprog, der reflekterer begreber fra et andet sprog, udgør et metasprog. Men samtidig kan begreber fra metasproget reflekteres i det oprindelige sprog.

Refleksion over og diskussion af matematisk viden er en forudsætning for, at eleverne (og læreren) får en metaviden - dvs. en viden om den viden de får eller har fået. På samme måde kan man tale om metalæring, som udtryk for det eleverne lærer om deres egen læring. Metalæringen fremkalder bestemte læringsstrategier hos eleverne, fordi den betyder, at de møder op med bestemte forventninger til læringen. Eleven handler f.eks. ud fra en forventning om, at undervisningen i et givet fag med en given lærer foregår på en bestemt måde (Mellin-Olsen, 1989, s 99 ff). Metaviden og indholdet i en metalæring er således med til at forme elevernes læringsdispositioner.³ Hvis eleverne gentagne gange ikke forstår, hvad hensigten med at opbygge en bestemt kompetence er, vil de få en metalæring, der igen kan være årsag til en række indlæringsproblemer.

Metaviden og metalæring kan udtrykkes og gøres fælles gennem kommunikation i undervisningen. Det vil i praksis sige, at lærer og elever i fællesskab diskuterer f.eks. formålet med undervisningen og hvilke perspektiver, der rummes i et bestemt matematisk indhold. En diskussion af viden og læring vil desuden kunne nuancere elevernes udvikling af metaviden og metalæring, og lærer og elever får gensidigt dybere indsigt i den måde, de hver især opfatter tingene på. Alt dette foregår gennem kommunikation.

Men hvad stiller man op, når kommunikationen ikke er klar og entydig, og man f.eks. ikke forstår hinanden? At erkende en misforståelse, er det første skridt på vejen til gensidig forståelse. At kommunikere om den er det næste. Også på dette område er det derfor væsentligt at kunne inddrage metaniveauet. Metakommunikation - altså en kommunikation om den kommunikation, der foregår - bliver her et nøglebegreb og et vigtigt redskab til indbyrdes forståelse af modsætningsfyldte forhold.

3 Se videre afsnittet *Disposition, intention og læring*.

Hvad vil det sige at ”fylde”?

Eksemplet, vi skal se på, starter med spørgsmålet: ”Aviser, hvad fylder de?” Ud fra den tidligere så dominerende strukturalisme er det afgørende, at komplicerede matematiske begreber dekomponeres til simple elementardele, og at disse dele indlæres stykvis, således at det sammensatte begreb samles i eleven i løbet af skoleforløbet. Har man dette udgangspunkt, kan avisemnet let tolkes som forvirrende og uden faglig idé. Lærebogen MATEMA⁴, som emnet stammer fra, er imidlertid præget af en procesorientering, der indebærer, at eleverne skal udvikle matematik gennem en arbejdsproces, snarere end de skal informeres om begreberne. MATEMA forsøger at skabe muligheder for, at lærer og elever kan indgå i en matematikfaglig dialog. Den behøver ikke at være kontrolleret; og den kan være produktiv, idet elevernes forskellige forslag kan opnå en faglig betydning.

Det afgørende bliver derfor at placere eleverne i situationer, hvor en systematisering er påkrævet, og hvor der må foretages en matematisering, idet der ikke præsenteres færdigstøbte matematiske begreber, der kan hjælpe eleverne med at håndtere situationen. Begrebspræciseringen finder ikke sted som en meddelelse fra lærebogen eller fra læreren. Nu er en sådan procesorientering imidlertid ikke simpel at etablere. En måde består i at skabe en situation, der på den ene side er fastlagt ud fra nogle strukturer og forudsætninger, men på den anden side overlader en del af begrebsgenereringen til eleverne.

MATEMA 13 beskriver ikke nogen overordnet matematisk hensigt med forløbet ”Aviser, hvad fylder de?”. Det eneste, der i den henseende fremhæves i lærervejledningen er, at emnet indeholder ”masser af matematik”. Det foreslås, at man kan arbejde med begreber som vægt, højde og bredde, men også med forskellige avisers indholds- og omfangsmæssige prioritering af stoffet. Lærebogen lægger det således ud til læreren at vælge en tilgang til emnet.

Elevehæftet til MATEMA 13 lancerer spørgsmålet: ”Aviser, hvad fylder de?” Ud fra billeder af udbredte aviser og skemaer til angivelse af avisers højde og bredde er det nærliggende for læreren at tolke, at emnet skal belyse arealbegrebet.

Begrebet ”fylde” er imidlertid upræcist: ”Du fylder for meget på stolen”, ”Det fylder min bevidsthed”, ”Kringlen fylder godt i maven”, ”Billedet fylder det meste af væggen”, ”Ekstrabladet fylder folk med sladder”, ”Avisen fylder hele min mors formiddag”. Det er imidlertid en klar didaktisk idé at starte en matematikundervisning med et sådant åbent

⁴ MATEMA er et lærebogssystem fra 1. til 10. klassetrin, som er udarbejdet og redigeret af Peter Bollerslev, Vagn Harbo, Viggo Hartz, Peter Olesen, Leif Ørsted Petersen og Ib Trankjær.

begreb. "Fylder" er flertydigt, når man stiller spørgsmålet: "Hvor meget fylder en avis?" Man kan tænke på den tid, mor tilbringer med avisen hver formiddag. Man kan tænke på bundterne, der ligger ved fortovskanten, når spejderne er på vej med en avisindsamling. Man kan også tænke på den udbredte avis på frokostbordet. "Fylder" kan altså både pege mod et tidsbegreb, et rumfangsbegreb og mod et arealbegreb. "Fylder" tvinger til en begrebspecificering.

En didaktisk idé kunne være, at eleverne bliver involveret i en diskussion, der fører dem til at se både arealsiden og rumfangssiden af "fylder". En anden indsigt der vil dukke op er, at enhver måling kræver en måleenhed. Det afgørende er derfor, hvordan læreren i praksis griber og tolker en sådan idé.

"Aviser, hvad fylder de?"

Det er første time mandag morgen, og læreren kommer ind i 3. klasse. Han har en plastikpose med og kigger smilende, men måske lidt stift ud over klassen. Han har lidt svært ved at fange elevernes opmærksomhed, der er rettet mod kameramanden. Det er nemlig første time med videooptagelse. Lyset i lokalet er blevet målt adskillige gange, og teknikken ser ud til at fungere, så nu kan undervisningen starte.

I første omgang er det uklart for eleverne, hvad det drejer sig om. Det er naturligvis ikke simpelt for læreren at afklare usikkerheden med en direkte henvisning den didaktiske idé, at nu handler det om areal- og rumfangsbegrebet, men "det skal vi først finde ud af hen ad vejen". Vanskeligheden er, at "Aviser, hvad fylder de?" ikke er integreret i en situation, der giver betingelser for at besvare spørgsmålet. Forløbet har ikke en referenceramme, der er tilgængelig for eleverne. De bliver derfor nødt til at acceptere lærerens udspil. De må prøve at finde et svar på, hvad en avis fylder uden at forstå, hvorfor de skal finde et sådant svar. Man kan tale om udsigtspunkter, der etableres gennem iscenesættelse af undervisningen. Iscenesættelsen består i, at undervisningen relateres til en ramme og en overordnet idé som f.eks. "en avisindsamling". Denne definerer en række opgaver, og hvis disse giver mening for eleverne og kan beskrives og diskuteres af eleverne, etableres der udsigtspunkter. I den forstand kan iscenesættelse og udsigtspunkter give indholdsfylde til en diskussion om hensigter og intentioner med et undervisningsforløb.

Det er ud fra udsigtspunktet, at elever og lærer kan "besinde sig på", hvad der foregår og på, hvor undervisningen fører hen. Karakteristisk ved forløbet "Aviser, hvad fylder de?" er, at der ikke etableres et sådant udsigtspunkt. Og dette bliver en basal præmis for den dialog, der føres. Det betyder, at læreren ikke kan få eleverne med ind i forløbet på anden

måde end ved at fange deres nysgerrighed og tillid: at lege dem ind i problemstillingen.

Et udsigtspunkt kunne skitseres på følgende måde: Der skal foretages en avisindsamling. Er det nok at bruge en Opel Kadet til at samle aviser ind i på Møllevej? Det kommer vel an på, hvor mange der giver aviser? Det kommer også an på, hvor ofte der foretages en indsamling. Hvad nu hvis vi samler ind en gang om måneden? Hvad er egentlig prisen for indsamlede aviser? Kan der være for over 1000 kr i det ene hjørne af klasseværelset? Disse spørgsmål får ganske vist ikke flertydigheden af ”fylder” frem. Men det er klart, at bliver et sådant udsigtspunkt udbygget, kan der etableres et sprog, hvori eleverne kan tale om problemstillingen: Hvor meget fylder en avis?.

Ideerne kunne også gå i en anden retning. Man kunne f.eks. begynde at stable aviser: Hvor mange skal der bruges, for at de fylder helt til loftet? Men de vælter jo, inden vi når så højt! Især da hvis de er sammenfoldede! Men skal de være foldede, når vi stabler, for at man kan finde ud af, hvad de fylder? Hvor mange aviser skal benyttes for at fylde et badekar? Fylder de mere eller mindre, når de er våde? Eller hvad med ideen om at fylde aviser i mælkekartoner? Så får man også en måleenhed. Hvor mange liter fylder en avis? Lokalavisen fylder vel ikke engang en halv liter. Og hvad så hvis vi skal til at male loftet? Hvor mange aviser skal der benyttes for at dække gulvet? Elever fra tredje klasse skal selvfølgelig ikke til at male loft, men så kan de f.eks. undersøge, hvor mange aviser der skal benyttes for at dække gulvet i klassen, når de skal i gang med fingermaling i næste uge? Og de skal være helt sikre på, at der ikke kommer maling på gulvet? Det er nok bedst, at aviserne lapper ind over hinanden. Lad os prøve at regne det mere præcist ud: Hvor meget fylder en avis? Og så kan historien begynde.

Åbenhed fra starten

Et overordnet formål med undervisningen i ”Aviser, hvad fylder de?” er, at eleverne skal lære noget om areal, men eleverne får som sagt ikke præsenteret de matematiske begreber på forhånd. Det interessante er derfor, hvordan læreren sporer eleverne ind på, hvad det er, de skal til at lave.

L: Nu skal I se, det emne vi skal arbejde med i den her uge, kommer her op af den her pose her (smækker en stak aviser op på bordet). Hvad siger I så?

E: Skal vi til at læse?

L: Skal vi til at læse? ... Hvad?

E: Nej, vi skal til at lege. Vi skal lege.

Læreren starter med at introducere avisen som det emne, klassen skal arbejde med ⁵. Avisen er imidlertid ikke i sig selv et matematisk emne, men en anledning til at komme til at snakke om matematiske emner. Eleverne er da heller ikke klar over, hvor læreren vil hen, og spørger om de skal til at læse eller lege.⁶ Læreren opretholder åbenheden om emnet ved at spørge, om eleverne holder avis derhjemme, hvilken avis de i givet fald får, hvad forskellen er på en almindelig avis og en annonceavis, og om der er nogen af eleverne, der kan stave til annonce. På denne indirekte måde når læreren frem til det spørgsmål, som skal være undervisningens omdrejningspunkt: "Aviser, hvad fylder de?"

L: Sådan nogen aviser fylder de meget? FYLDER de meget?

E: (Ryster på hovedet.)

L: Det gør de. De fylder utroligt meget, prøv at se. Prøv at se, sikke tyk den her er. Hvis det er sådan, man har fra 14 dage. Sådan en stabel her ville man lige pludselig have (udmåler med hænderne). Jeg har sådan en kurv hjemme ved mig, hvor jeg putter aviser i. Sådan en ... sådan en kurv der ser sådan her ud (illustrerer en kasse med hænderne). Så stopper jeg aviserne herved, når jeg har læst dem, tager dem sommetider frem hvis jeg skal læse dem igen. Så sidder de sådan her (gør en nedadgående bevægelse med en avis). Så lige pludselig så er den bare helt fuld, og det VÆLTER det ud med aviser, og jeg bliver så irriteret på dem. Så lige pludselig så tager jeg dem bare, og så samler jeg dem sammen i en bunke, og så går jeg ned i den der spand med dem, ikke. De FYLDER meget, aviser. (Klip). Vi skal prøve at måle aviser. Vi skal lave nogle målinger på dem. Jeg har tre forskellige aviser med til jer. Jeg har Amtsavisen og jeg havde ... har den der hedder Politiken, den er her, og så har jeg en anden en her, der hedder Aktuelt, den ser sådan her ud. Den ser lidt anderledes ud end de andre, kan I godt se. Prøv at se her, I kan godt se, at der er forskel, ikke?

E: Den er mindre (om Aktuelt).

L: Ja, den er mindre. Det er ikke sikkert, der står mindre heri.

E: Nej.

L: Det kan godt være, der står lige så meget, det kommer an på, hvor mange billeder, der nu er heri. Her kan I øvrigt se vejruddisgen bagpå. Kan I se? Dem skal I til at lave nogle målinger på i de grupper I nu sidder i ...

5 Hvis man ikke er vant til at læse udskrifter af talesprog, kan det godt forekomme at være ubehjælpsomt og fyldt med afbrydelser, gentagelser, ellipser, pauser m.m. Det hænger sammen med, at det er umuligt at transskribere alle de parasproglige og kropssproglige elementer, der ledsager ordene, og som kommunikatorerne støtter sig til, når de taler sammen i situationen. Når man ser eksemplerne på video, virker kommunikationen således naturlig og levende. I de følgende udskrifter fra "Aviser, hvad fylder de?" angiver vi nogle steder krops- og parasproglige elementer i parentes. Særligt betonedede ord er skrevet med versaler, og passager som er uforståelige på videobåndet er angivet med (uf). Tegnsætningen er naturligvis vores. Tre prikker inde i teksten betyder en kort pause i talen. Vi bruger "L" for lærer og "E" for en ikke navngiven elev. Der hvor eleverne optræder med navne, bruger vi forbogstavet i fommavnet.

6 Dette kan dog også forstås som spøgefulde kommentarer, fordi de udmærket godt ved, at der står matematik på skemaet.

Da læreren er den eneste, der kender formålet med undervisningen, er eleverne henvist til en tillid til, at læreren fører dem det rigtige sted hen. Hvis man tager hans ord for pålydende, ser det ud som om, at det "at fylde" skal relateres til noget med rumfang: aviserne fyldes i en kurv henholdsvis i en spand. Eleverne får at vide, at de nu skal til at lave målinger, men hvad skal de i grunden måle: hvor mange aviser der kan være i en skraldespand? hvilken avis der er tykkest? eller er det måske vejrudsigten, der skal måles? ("Her kan I øvrigt se vejrudsigten bagpå. Kan I se? Dem skal I til at lave nogle målinger på i de grupper, I nu sidder i ... ") Budskabet er uklart, og eleverne må nødvendigvis blive forvirrede.

Hvorfor står eleverne så ikke af? Bl.a. fordi de sandsynligvis ved, at hvis de følger læreren, skal det nok gå godt. Så det drejer sig om at finde ud af, hvor han vil hen. Og når man ikke kan få det at vide ved at spørge, så må man gætte sig frem. Herigennem udtrykker eleverne en intention om at være med i undervisningen. En anden mulighed er, at eleverne kender læreren og hans måde at kommunikere på så godt, at de er i stand til at skabe sammenhæng i et budskab, der for en udenforstående ser absurd ud.

Åbenheden kunne imidlertid godt bevirke, at eleverne ville miste interessen for at deltage i forløbet i det hele taget. At de ville opgive at finde en mening i undervisningen og i stedet blot følge de anvisninger, der syntes uomgængelige. Når eleverne i "Aviser, hvad fylder de?" fortsætter forsøgene på at definere en mening, kan det således tolkes som en tillidserklæring til læreren.

Men måske kan der være for megen åbenhed. Åbenhed kan resultere i en "global" forvirring, hvis der ikke er en ramme, ud fra hvilken man kan tale om "meningen med undervisningen". En præcis iscenesættelse kan derimod sikre, at en "lokal" forvirring f.eks. om betydningen af et begreb som "fylde" bliver konstruktiv.

Gættekonkurrence

Nogle elever har en formidabel evne til at gætte, hvor læreren vil hen og en elegant måde at tale læreren efter munden på. Men det er ikke ensbetydende med eller nogen garanti for, at der finder en læring sted (se Voigt, 1984, s 232). Det kan meget vel være en teknik, eleven har lært sig for at kunne begå sig i undervisningen. Det kan også være udtryk for et elevønske om ganske simpelt at være med i undervisningen.

Den gættekonkurrence, vi skal se fra "Aviser, hvad fylder de?" har en anden karakter, idet eleverne prøver at arbejde sig ind i selve undervisningsemnet. Deres interesse er ikke instrumentel, men indholdsorienteret.

- L: Der er to ting, I skal prøve at måle i hvert fald. Det er: hvor meget fylder en avis, og der skal I så (uf) der skal I så prøve at finde ud af, hvilken avis fylder egentlig mest. Og hvordan finder vi egentlig ud af, hvor meget en avis fylder? Hvor meget fylder en avis? Og I kan jo så prøve at kigge på billedet af den elev, der sidder der, som er ved at måle ... den elev der sidder der ikke (peger på transparenten) er ved at måle, hvor meget avisen fylder. Og hvad gør eleven ... Camilla?
- C: Hun spreder den ud.
- L: Hun spreder den ud. Hvad vil det nemlig sige at fylde? Hvad vil det sige at fylde? At en avis fylder noget - hvad vil det sige? Hvad betyder, hvad fylder en avis? Hvad... Hvad... Hvad...? (John rækker hånden op.)
- J: Den kan fylde et rum.
- L: Hvordan?
- J: Hvis man... (L afbryder).
- L: Hvad skal du så gøre?
- J: Hvis man tager mange aviser.
- L: Ja, hvis du s... jamen du må kun bruge en.
- J: Så kan man sprede den helt ud.
- L: Du kan sprede den ud. Du kan tage siderne fra hinanden og sprede dem ud og så finde ud af, hvor meget den fylder.
- J: Mmm
- L: Men kan den ikke ... kan en avis ikke fylde på andre måder? (John ser væk.)
- Ja: Man kan veje den.
- L: Det kan man også, ja, men det er noget andet. Det er ikke noget med at fylde, vel? Det er noget andet, det kommer nemlig her nedenunder (peger på transparenten). Men I skal først finde ud af: Hvilken avis fylder mest? Og der skal I så undersøge de tre der. Hvilken fylder mest?

På baggrund af introduktionen, er der ikke noget mærkeligt i Johns idé, at aviser kan fylde et rum - det kan forstås analogt med at fylde en kurv eller en spand. Forslaget er altså både logisk og anvendeligt, men det er ikke der, læreren vil hen, så John må gætte en gang til. Denne gang rammer han rigtigt, men han står tilsyneladende helt af, da læreren spørger, om en avis kan fylde på andre måder. Det har han jo ret beset lige foreslået og fået afvist. John trækker sig, og Jackie foreslår, at man kan veje aviserne for at finde ud af, hvor meget de fylder. Det er også et acceptabelt forslag, i og med at der er sammenhæng mellem avisers vægt og deres rumfang. Men igen afviser læreren med henvisning til, at det at veje er noget andet, og at det skal de først beskæftige sig med om lidt.

Vi blev aldrig klar over, hvor John var på vej hen med sin idé: Den kan fylde et rum. Var han på vej med et forslag til at måle rumfang af aviser? Hvis det er tilfældet, kan Johns forslag være et helt præcist led i at afklare begrebet "fylde". Kun hvis det allerede er forudsat, at "fylde" skal tolkes i arealtermer, kan Johns idé afvises sammen med Jackies idé om at veje aviserne. Men afvisningen betyder, at den didaktiske idé, der kunne være med at introducere det åbne begreb "fylde", delvis går tabt.

Dialogen viser, at læreren har en idé eller en intention, som han forfølger, mens eleverne må gætte sig frem. Dette resulterer i to forskellige måder at kommunikere på. Læreren har allerede sat sig ind i emnet og har en bestemt forståelse af det, som han ser det som sin opgave at realisere. Eleverne er først ved at afklare, hvad forløbet kunne dreje sig om. I samtalen konfronteres således lærerens fremadskridende kommunikation med elevernes cirkulært søgende måde at kommunikere på. De taler forbi hinanden, og det giver en forståelsesorienteret dialog trænge kår.

Tvetydigheden mellem areal og rumfang er produktiv set som en anledning til at få eleverne til at foretage en begrebspræcisering. Det er en væsentlig indsigt at opnå, at man må have et fælles mål for at kunne tale konsistent om, hvor meget aviser fylder. Faktisk udviser eleverne stor ihærdighed i bestræbelserne for at nå frem til en sådan afklaring. Dog tabes betydningen af afklaringen af syne, idet aktiviteten med at finde ud af, hvor meget aviser fylder afløses af et forsøg på at finde frem til deres vægt.

Forløbet "Aviser, hvad fylder de?" er hermed nået ind i den anden dimension af begrebet "fylde", nemlig rumfangssiden, men stadig uden at dette er gjort klart for eleverne, og hverken ud fra arbejdshæftet eller ud fra diskussionen i klassen bliver det afsløret, hvad der kunne være ideen med at sidestille avisens vægt med, hvad den fylder. I dialogen nedenfor er lærerintentionen fortsat den samme - eleverne skal finde frem til "det rigtige svar". Forskellen i forhold til det forrige eksempel er, at læreren her først afviser elevens forslag, men han fortryder og går ind på forslaget og gennemfører det. Her møder læreren eleven på elevens præmisser.⁷

L: Hvad skal vi så have her over i, Michael?

M: En anden avis.

L: (Prompte) Nej! (3 sek.) Det kunne man godt. Det gør vi så ... Så Michael, det gjorde jeg så nu. Hvad fandt jeg ud af ved det Michael? ...

M: At den var tungest.

L: Det er nemlig rigtigt. Man kan godt gøre det, Michael han siger. Så finder man ud af, hvad for en der er tungest ... Politiken er tungere end Aktuelt ... De to aviser der, de er ikke lige tunge.

Så langt så godt. Men eleverne har stadig ikke gættet lærerens svar, så derfor fortsætter han:

L: MEN hvad kan man også finde ud af, hvis man putter noget andet derover i, hvad John?

J: Prop et lod i.

L: Man kan putte lodder i. De er her både plastik og i messing. Hvad finder man så ud af John?

⁷ Denne sekvens er ikke med i den redigerede udgave af videoen.

- J: Så hvis man ved hvad de (lodderne) vejer, så kan man finde ud af hvad de (aviserne) vejer.
- L: Hvad kan jeg finde ud af? Hvad finder jeg nu ud af John? (Putter et lod i spanden, som derved vipper ned.)
- J: Nu finder du ud af, at loddet det vejer for meget.
- L: Ja, jeg skal måske have noget af, men nu finder jeg ud af, hvor meget avisen den vejer, og det tal ... nu får jeg et tal ... og det kan jeg så skrive ned, at den avis her den vejer for eksempel 100 g.

John gætter det rigtige svar, nemlig at man kan veje aviser på vægten ved hjælp af lodder. Men det er ikke nok - læreren vil også have John til at sige, hvad læreren herved finder ud af. At John kender strategien ses på hans formulering: "Nu finder du ud af ...", men han rammer alligevel lidt ved siden af lærerens tanker ved at fokusere på loddets vægt. Læreren vil sige noget om avisens vægt, men i princippet taler de om det samme - de har blot forskelligt perspektiv. Og hvorfor skulle avis-perspektivet være mere rigtigt end lod-perspektivet? Resultatet bliver, at lærer og elev ikke møder hinanden i kommunikationen. Meningen med eksemplet forhandles ikke, og der etableres ingen gensidig forståelse af de to parter forskellige perspektiv.

Betragter vi de to eksempler fra en mere generel synsvinkel, kan vi sige noget om karakteren og funktionen af en sådan spørgsmål-svar dialog. Læreren stiller et spørgsmål, og eleverne giver beredvilligt eksempler. Men deres svar korresponderer ikke med lærerens skjulte forventninger, og han afviser derfor eksemplerne. Dette viser en modsætning i lærerens kommunikation. Læreren stiller tilsyneladende et åbent spørgsmål, der lægger op til mange forskellige svar, men samtidig kommunikerer skjult et lukket spørgsmål, der fordrer en bestemt type svar. Resultatet vil sandsynligvis være, at eleverne i første omgang bliver forvirrede over afvisningen af deres svar. Hvad er meningen med at efterspørge eksempler, hvis man alligevel ikke er interesseret i at høre dem? Herefter har de flere reaktionsmuligheder. De kan ægre sig over, at de ikke gættede det svar, læreren gerne ville have. Eller de kan blive fortørnede over lærerens præmisser og over ikke at blive hørt.

Hvis læreren har en bestemt vej, der er rigtig, og denne vej er skjult for eleverne, vil det blokere for, at lærer og elever kan nå frem til en fælles forståelse af det, de taler om. Dialogen ser på overfladen ud til at være åben, men i virkeligheden lytter læreren ikke til elevernes forslag. Hvis denne kommunikationsform viser sig som et gentaget mønster hos læreren, vil eleverne få en metalæring, der hedder: Læreren har altid ret, og uanset hvad vi mener, er det læreren der sætter dagsordenen og bestemmer, hvad der er rigtigt og forkert, væsentligt og uvæsentligt. Eleverne vil bevidst eller ubevidst reagere ud fra denne viden, og de vil derfor anse det for nytteløst at opponere. Dette kan føre til skruen uden ende.

Metalæringen kunne måske også tage følgende form: I matematik er der altid et og kun et rigtigt svar. Elevernes "matematikfilosofi" kan således være en afspejling af lærerens kommunikationsform.

Hvis kommunikationen i klasseværelset er låst fast i et bestemt mønster, kan metakommunikation være det opløsningsmiddel, der gør, at man kan komme videre på en anden måde. Hvis eleverne f.eks. kunne gøre læreren opmærksom på, hvordan de opfattede situationen og præmisserne for den og på den måde tydeliggøre modsætningerne i lærerens kommunikation, kunne lærerens dobbelte budskab blive synligt. Og hermed ville der være skabt basis for en ændring af mønstret. Spørgsmål som "Hvad mener du egentlig med det?" og "Hvorfor kan aviser ikke fylde et rum?", kunne være en indgang til at kommunikere om læringsideen. Forholder læreren sig konstruktivt i sådan en situation, kan han eller hun omvendt medvirke til at ændre elevernes metalæring. Fra at være: "Uanset, hvad vi mener, er det læreren, der sætter dagsordenen og bestemmer," kan den blive: "Det betaler sig at sige sin mening. Læreren er lydhør over for det jeg siger, og jeg kan være med til at ændre forholdene."

Eleven overtager styringen

Efter introduktionen i klassen, hvor "fylde" er blevet relateret til areal og vægt, skal eleverne nu i grupper foretage målinger. En gruppe arbejder på gangen, hvor den skal måle, hvor meget aviser fylder, når de er bredt ud. Her opstår så problemet med at finde en måleenhed.

L: ... altså det er det, der fylder, det er det, man kan gå på, røre ved ikke ... Men er der andre måder? I kunne jo også måle, hvor meget de fylder med et metermål, det kunne I jo også. Det må I selv bestemme, hvordan I vil fortælle de andre, hvor meget den her avis den fylder, når den er bredt ud.

Opgaven består i to ting - nemlig for det første af finde en måleenhed: "det må I selv bestemme" og for det andet at måle aviserne: "hvor meget den her avis den fylder, når den er bredt ud". Læreren afslører ikke for eleverne, hvordan eller med hvilket formål de skal måle aviserne, men foreslår, at de kan bruge et metermål. Gruppen bestemmer sig imidlertid for at tælle siderne i aviserne efter, sammen med læreren, at have afvist opmåling i skridt som en upålidelig målemetode. Men så opstår et nyt problem. Siderne i de forskellige aviser er ikke lige store.

L: Men prøv at se her, her er en anden avis. I kan godt huske det der, det var den lille en, men I kan se den side her, sådan en side her i den avis, den passer faktisk, kan I se, den passer lige hertil (lægger en dobbeltside fra Aktuelt oven på en enkeltside fra Amtsavisen). Og det vil sige, når I lægger den avis her ud sådan her, rykker den

fra hinanden, så er det der en side, så skal I tælle hvor mange sider der er af den slags her, ikke sådan en, det er en dobbeltside så, ikke. I skal nu tælle, hvor mange der er af den slags, så bare tæl hvor mange der var og så skriv hvor mange der var.

Gruppen bliver herefter overladt til sig selv, og det viser sig ikke at være helt enkelt at bestemme, hvad en avisside er. Et problem er, at læreren har kommunikeret et dobbelt budskab. På den ene side må eleverne selv bestemme, hvad en side er, og på den anden side giver han faktisk sin egen definition. Man ser den samme dobbelthed gentaget på et senere tidspunkt, da eleverne henter læreren ind, fordi de er uenige og ønsker hans afgørelse af, hvem der har ret.

Lærerens dobbelte budskab afspejler sig i elevernes indbyrdes kommunikation og uenighed. Camilla tager lærerens tilbud om selv at måtte bestemme en avissides størrelse for pålydende: "Så siger vi bare, her er en avisside", men Malene refererer til den definition læreren faktisk har givet.

M: Nej, nej prøv nu at se her. Nej, nu folder vi en avis helt ud.

C: Så siger vi bare, her er en avisside.

M: Nej (meget bestemt/irriteret tonefald).

C: Der er een.

M: Ja, nej der er to sider. Der prøv at se (tager avisen fra C). Der er to sider, een, to (tæller og peger på avissiden).

C: (Gør indvendinger, som ikke kan høres tydeligt på båndet.)

M: Det ER to sider, husker du ikke hvad Bjarne han sagde, at så kunne vi ... (uf) ... jo, og det er altså to sider.

T: Jeg kan ikke se om den her det er Aktuelt.

M: Aktuelt? Jamen det kan du da se udenpå, kan du ikke (tager avisen fra T og begynder at studere den).

I dette gruppearbejde ser vi uenigheden mellem Camilla og Malene, og det interessante er den måde, den udspiller sig på. Mens Camilla med forsigtig stemme fremsætter sit forslag, har Malene et bestemt og tydeligt irriteret tonefald i sin afvisning og forklaring. Samtidig er hun meget optaget af at løse opgaven. Malene fremfører sit argument med en vis autoritet ved at henvise til, hvad læreren har sagt. Autoriteten forstærkes yderligere af, at hun er i stand til at afvise, argumentere, forklare og tilrettevise på een gang. Hun overkommer ikke alene at argumentere med Camilla, men tilretteviser også Thomas, der er i gang med at finde ud af, hvor de forskellige avissider hører til. Det ser ud som om, Malene går ind og overtager styringen,⁸ og denne tendens forstærkes i den følgende sekvens:

C: Tæller man ikke sådan her: Een, to (peger på siderne)?

⁸ Ifølge læreren er Malene normalt ikke den, der tager føringen i klassen.

- M: Nej. Een, to (irriteret tonefald og peger på en anden måde).
C: Een, to (fastholder sit forslag).
M: Nej! Den der tossede en eller den der vi var ude at måle i går, ikke også?
T: Prøv nu at se her.
M: Der var det kun sådan nogen små sider, så han siger: sådan en side, det er en side.
T: Nej.
M: Det sagde han.
C: Nej.
M: Jo.
T: Han sagde, sådan en der, det var een.
M: Hør nu lige her: I den der avis ... hvad var det for en, vi gjorde det ved før? Hvad hed den?
T: Aktuelt.
M: Aktu... Aktuelt, okay. Der var der kun sådan nogen små sider, hvordan skal det fungere?
C: Skal vi ikke at gøre sådan, som vi gjorde?
M: Nej prøv nu lige og hør her: Der var kun sådan nogen små sider, det kan jo ikke blive til en stor side.
C: Det er een, to (fastholder sit tidligere forslag).
M: Jo, men den der vi målte før, ikke også.
T&C: Jo.
(Alle griner af situationen)
M: Det var sådan en side her, ikke også sådan en, og ikke sådan en hernede, vel.
T&C: (Ryster på hovedet.)
M: Det er også derfor jeg siger: I den der, der må det være ... så må det jo være det dobbelte, fordi det ikke er sådan en side her (C griner) hør nu efter her, ikke også så kan det jo ikke blive det samme, fordi det var tolv sider og det var kun sådan en lille side her.
T: Det var det altså ikke.
M: Så gå ind efter avisen.
C: Jeg går lige ind og spørger Bjarne.
M: Jamen det kan han da ikke vide noget om.
C: Jo.
M: Om det er to af sådan en avis, skal vi så se ... nu går jeg ind efter den avis skal vi så se, skal vi så se om det var sådan en side der (M henter avisen) kan du ikke se det? Det er slet ikke det samme som den her, kan du ikke se det.
T: Ja.
M: Ja, så kan vi heller ikke regne det ud vel, fordi det er ikke det samme.

Det, der falder i øjnene her er, at Malene faktisk går ind og overtager en traditionel lærerrolle. Hun argumenterer og forklarer, men hun giver også ordrer: "Så gå ind efter avisen", hun disciplinerer: "Hør nu efter her" og hun stiller spørgsmål, som hun (delvis) selv kender svaret på: "Hvad var det for en vi gjorde det ved før? Hvad hed den?" Når de andre anfægter hendes autoritet, henviser hun til det læreren har sagt: "Det

sagde han.” Læreren er således hele tiden usynligt til stede i kommunikationen, og Malene er hans advokat.

I eksemplet her opponerer resten af gruppen imidlertid mod Malene som autoritet, og de henter den rigtige autoritet for at få en afgørelse på uenigheden.

Man kan forstå Malenes overtagelse af styringen som en reaktion på den manglende lærerstyring. En mulig elevlogik kan være, at når læreren ikke vil bestemme, så må en anden gøre det. Det kan være udtryk for elevens forsøg på at skabe klare retningslinier for, hvor undervisningen er på vej hen. Man kan også betragte situationen som et eksempel på en gruppodynamisk ”naturlov”, som indtræder, når den officielle autoritet er fraværende. Så udspiller der sig ofte en kamp om, hvem der så skal bestemme. Fænomenet er ikke kun noget, der hører skolen til. Man ser det eksempelvis også i børns leg og spil.

Bortset fra kampen om magten er det bemærkelsesværdigt, hvor engageret og seriøst eleverne arbejder med problemet, selv om de arbejder ude på gangen, og selv om læreren ikke er til stede. Læreren fravær har den umiddelbare fordel, at flere elever kan komme til orde, samtidig med at diskussionen foregår på deres præmisser. Undervisningsorganiseringen giver således eleverne mulighed for at udforske emnet selv og få diskuteret problemerne indbyrdes - i princippet uden at læreren behøver at gribe ind. Der er således både tale om ”learning by doing” og om ”learning by talking”. Det sidste begreb bruger vi til at fastholde betydningen af at kunne sætte ord på de ting, man oplever, erfarer og gør. Det at forklare synspunkter, metode, løsningsforslag m.m. foregår i en kommunikativ proces og kan betragtes som et eksempel på, hvordan matematisk erkendelse kan udvikles gennem samtale.

Læring som handling

Man kan ikke aflæse elevernes læring ud fra kommunikationsmønstre i undervisningen. Men mønstrene har indflydelse på læringen. Derfor er det interessant at være opmærksom på, hvad der sker, når formålet med undervisningen er skjult for eleverne.

Vi opfatter både ”kommunikation” og ”læring” som tæt forbundne med begrebet ”handling”. Vi vil derfor fremhæve nogle iøjnefaldende træk ved handlingsbegrebet, som kan hjælpe os til at se mindre iøjnefaldende, men efter vores opfattelse betydningsfulde træk ved kommunikationen i en matematikundervisning.

Begrebet handling kan forbindes med termer som målsætning, beslutning, plan, hensigt og intention. En person er ”involveret” i sin handling. Dette betyder, at vi prøver at holde begrebet handling ud fra ”biolo-

gisk betinget adfærd”. Det er ikke som led i en handling, at man trækker vejret regelmæssigt. Faktisk foretager vi os ganske mange ting, som vi kun med et kraftigt træk i begrebselastikken vil omtale som handlinger, f.eks. en nervøs kradsen i hårbunden mens man skriver udkast til en artikel. Man må have en vis grad af intention med det, man foretager sig, for at kunne betegnes som handlende.

En anden forudsætning for at kunne handle er, at man ikke er tvunget ud i en situation, hvor der ikke findes alternativer. Sidder man bag tilgitrede vinduer uden flugtmuligheder, så er selve det at sidde indespærret ikke udtryk for en handling - mens det at planlægge flugt naturligvis er det. Man kan ikke handle i en overdetermineret situation.

Handling forudsætter altså en grad af personlig involvering samt at visse valgmuligheder foreligger. Man kan have en intention om at foretage sig et eller andet, og udførelsen af handlingen betyder, at intentionen følges op. Intention og handling hænger sammen, idet en intention peger på handlinger, der kan opfylde intentionen. Samtidig gælder, at en menneskelig adfærd, der ikke har rødder i en intention, normalt ikke kaldes en handling (se Searle, 1983).

Der er imidlertid ikke nogen entydig indre sammenhæng mellem intention og handling i den forstand, at en intention udpeger en bestemt handling. Man kan have en intention om at være høflig og belevet, uden at vide hvad man skal gøre. Man kan have en intention om at skænke kaffe op til sin kollega, mens man rent faktisk kommer til at vælte koppen. Selv om intentionerne er klare, og selv om man faktisk handler i forlængelse af disse, så er det langt fra sikkert, at handlingerne opfylder ens intentioner. Et mangelfuldt kendskab til en situation vil altid kunne afspore en handling.

Vi vil tolke læring på linie med handling. At se læring som handling harmonerer med konstruktivismen, således som denne har tegnet sig tydeligere og tydeligere i diskussionen om matematikundervisningen (se t ex Glasersfeld, 1991). Det betyder også, at vi forlader al form for påfyldningspædagogik. Men hvad betyder det så egentlig at tolke læring som handling? For at en handling skal konstituere sig som sådan, må den være sammenvævet med en intention. Tilsvarende ser vi læring som forbundet med en intention. Den lærende er et handlende individ og må respekteres som sådant.

Vi ser eleverne som ”involveret” i deres læring. Derfor kan man diskutere rammer og betingelser for læring i termer svarende til rammer og betingelser for at gennemføre en handling. Læring opstår som svar på og i sammenhæng med en intention, og læring hører hjemme i en situation, hvor der foreligger valgmuligheder. Dette betyder imidlertid ikke, at vi knytter al læring sammen med intention i et uniformt læringsbegreb. Man kan udmærket forestille sig læringsformer, hvor f.eks. en

vane assimileres, og hvor den lærende ikke har haft nogen klar intention om at indoptage denne vane. Man bliver præget af den kultur man lever i. Man lærer kulturen indefra, måske helt uden at have haft klare hensigter om at ville lære noget. Vi hævder således ikke, at vores måde at anskue læring på dækker alle former for læring. Vi koncentrerer os om at analysere kommunikationsformer i matematikundervisningen, og her kan man få øje på elevernes intentioner om læring. I sådanne analyser mener vi, at perspektivet "læring som handling" er nyttigt.

Vi har karakteriseret indledningen af forløbet "Aviser, hvad fylder de?" som en åbenhed fra starten. Denne åbenhed har både en god og en dårlig side. Eleverne får mulighed for at afsøge, hvilke intentioner, der kunne være med forløbet. I det omfang de er i stand til at finde intentioner og identificere sig med dem, kan de blive medejere af målene for undervisningen.⁹ De kan som lærende også være handlende. På den anden side kan åbenheden medføre en forvirring, der gør det vanskeligt for eleverne at se intentionerne og dermed også gør det vanskeligt for dem at indgå i et samarbejde.

Vi mener, at tolkningen af den kommunikation, der finder sted i de situationer, vi har omtalt som "gættekonkurrence" og "eleven overtager styringen" bliver mere nuanceret, hvis læring ses som handling. I gættekonkurrencen søger eleverne efter en mening med undervisningen. De prøver at etablere et handlingsgrundlag - et læringsgrundlag. Når eleven overtager styringen, opnår undervisningsforløbet en ny energi, der ganske vist kan føre eleverne på afveje, hvis ideen i forløbet fortsat er skjult. Under alle omstændigheder: eleverne handler.

Disposition, intention og læring

Intentioner myldrer ikke frem fra et ustruktureret tomrum, men er formet i lyset af ens erfaringer, forestillinger, fordomme, præferencer m.v. - det vi med andre ord kalder individets præ-intentioner eller dispositioner. Et menneskes dispositioner udgør således et uomgængeligt råmateriale for dets intentioner. Vi ser dispositioner som individuelle, men samtidig som kulturbestemte karakteristika hos en person. Det er ikke altid muligt at bestemme en persons dispositioner ud fra vedkommendes handlinger, men de vil altid i en eller anden forstand være indlejret i disse handlinger.

Når vi ser på læring som handling, bruger vi også begrebet dispositioner til at beskrive elevens bevæggrunde for at indgå i læreprocessen. Elevens dispositioner for læring er således udtryk for de reelle muligheder, eleven har i et skolesystem og for elevens tolkning af disse mulig-

9 Stieg Mellin-Olsen har flere gange talt om, at eleverne må eje undervisningens mål.

heder. Tilsvarende udgør elevernes dispositioner en kraftigt struktureret rammebetingelse for intentioner om læring. Elever udkaster sådanne i mønstre og i overensstemmelse med deres forestillinger om det at lære og om det at gå i skole. De dele af elevens dispositioner, der er væsentlige for udformningen af intentioner for læring, svarer til det, man kunne kalde "elevens læreplan" (Lindenskov, 1992).

Intention og handling er ikke placeret yderligt i forhold til hinanden i den forstand, at intentionen om at gøre et eller andet først foreligger for derefter at blive efterfulgt af en adfærd, der forventes at opfylde intentionen. Intentionen med handlingen er så at sige fortsat til stede i selve adfærden for, at man kan tale om en handling. Vi vil derfor også tale om intentionen i handlingen som en karakteristisk af en handling. Det samme gælder for læring. Det er ikke sådan, at eleverne først har en intention om at lære for derefter at lade sig involvere i selve læringen. Intentionen må være til stede i læringen. At eleverne i "Aviser, hvad fylder de?" faktisk fortsætter den intense diskussion af, hvad der skal forstås ved en avisside - også efter at de har forladt klasseværelset og lærerens rækkevidde - ser vi som et udtryk for, at de har set en mening med aktiviteten. Ganske vist har denne mening ikke været koordineret og klargjort i en overordnet hensigt med forløbet, men eleverne har intentioner i læringen om at måle avissider.

Intention og handling er integreret via en beslutning. Man har en intention, og man vælger at udføre en bestemt handling i håbet om at opfylde sin intention. En handling har konsekvenser, også konsekvenser der ikke har været med i personens forestillinger. En persons intention giver nemlig ingen rimelig beskrivelse af handlingens konsekvenser. Mange konsekvenser kan være aldeles utilsigtede og uventede; intentionen rummer højst en upræcis forestilling om nogle af de mulige konsekvenser. Samtidig er handlingen og dens konsekvenser med til at slutte en cirkel (eller åbne en spiral), fordi en væsentlig omstrukturering af en persons dispositioner betinges af ens handlinger og de konsekvenser, som disse handlinger rummer. Når man handler, forandrer man til stadighed sine dispositioner. Det gælder også, når man lærer. Metakommunikation og metalæring har således særlige funktioner, fordi en metalæring er med til at ændre den lærendes dispositioner, mens en metakommunikation kan bevirke, at denne ændring ikke (blot) styres af tilfældigheder.

Læring og undervisning

Intentioner om læring er ikke det eneste sæt af intentioner, der manifesterer sig i klasseværelset. Læreren er ligeledes et handlende individ. At hævde dette, er ikke specielt nyt. I mange beskrivelser af undervisningssituationer, er undervisning blevet omtalt som en proces, der er under-

kastet planlægning og strukturering. Undervisning er blevet omtalt som en kompliceret handling til tider beskrevet i management-termer, mens modtagersiden, eleverne, derimod ofte er blevet beskrevet i termer, der placerer dem som objekter for en undervisningsplanlægning. I vores terminologi bliver undervisning imidlertid karakteriseret ved, at to "agenter" møder hinanden. Et af problemerne bliver således at koordinere to forskellige typer af handlinger, nemlig læring og undervisning. Derfor er det også af særlig interesse at se, hvordan lærer og elever mødes om undervisningens indhold. En form for møde har vi karakteriseret som en gættekonkurrence. Man kan naturligvis forestille sig andre former: I stedet for den åbne gættekonkurrence kan mødet blive lukket gennem en autoritativ brug af en lærebog.

Intentioner knyttet til læring er langt fra det eneste sæt intentioner, eleven har i en undervisningssituation. En elev kan have intentioner om at undgå, at læreren lægger mærke til vedkommende, om at komme til at sidde ved siden af en bestemt, om at komme med i legen i næste frikvarter osv. Vi vil her tale om undergrundsintentioner. Sådanne flourer også i klasseværelset, og de er i lige så høj grad som andre intentioner knyttet til læring og med til at sætte rammer for det, der rent faktisk foregår i undervisningen. Det er vanskeligt at se undergrundsintentioner udfolde sig i undervisningen. Eleverne regner tilsyneladende flittigt, men kun når læreren befinder sig i den umiddelbare nærhed. Når eleverne oplever, at de igen kan gøre sig usynlige i klasseværelsets dyb, ændres deres aktiviteter.

Hvis læring tolkes som handling, betyder det, at kommunikationen i matematikundervisningen ofte ikke udspiller sig som en kommunikation om f.eks. forståelse af en givet matematisk sammenhæng. Også selv om samtalens indhold drejer sig om matematik. Samtalen er på et metaniveau rettet mod elevens interesse i at se og forstå meningen i undervisningen. Dette er netop en forudsætning for, at de kan træde ind i læringsprocessen som handlende individer og viderebringe en intention i læringen. Vi mener at kunne se, at elever ofte kæmper for at komme ind i læringsprocessen, men at disse forsøg bliver blokerede, netop fordi vanskelighederne ved at kommunikere en mening med undervisningen er for store. Eleverne må således returnere til deres righoldige sæt af undergrundsintentioner eller til gættekonkurrencer, som vi så det i Johns forsøg på at finde ud af, hvor læreren var på vej hen.

Når vi interesserer os for gættekonkurrencer, er det bl.a. et udslag af tolkningen af læring som en handling. Det interessante er, om eleverne får mulighed for at opdage lærerens intentioner, om de får mulighed for at udtrykke egne intentioner, og om der bliver mulighed for at forhandle intentioner. Dette er afgørende for, at eleverne kan komme til at eje målene for undervisningsforløbet i lige så høj grad som læreren. For at

eleverne kan involvere sig i undervisningen, er det vigtigt, at der kommunikeres om de mulige retninger for undervisningen. Denne kommunikation kan naturligvis ikke foregå i en matematisk terminologi, men må forudsætte en alment tilgængelig ramme, hvor der etableres udsigtspunkter.

En anden årsag til vanskeligheden med at placere en mening i undervisningen er, at læreren ofte tolker elevernes spørgsmål og bemærkninger om matematik og det matematiske indhold, som om de drejer sig om matematik og det matematiske indhold. Det gør de imidlertid langt fra altid. De kan i hvert fald ofte tolkes på en anden måde. De handler om meningsindholdet i undervisningen og om formålet med denne. De indgår som led i elevernes forsøg på at forme intentioner med undervisningen ud fra deres dispositioner og bringe intentioner med ind i læringen.

Ofte fører elevernes forsøg på at gribe en mening med undervisningen ikke til noget. Men vi ser mange indicier på, at eleverne faktisk gerne vil ind i en læringsproces. Det er ikke vanskeligt at finde grunde hertil. At klare sig godt i skolen, er faktisk det mest opreklamerede projekt for ungdommen. Derfor bliver det også tragisk at se, når de intentionsafklarende diskussioner væltes over i andre kategorier.

Når eleverne opgiver at lokalisere egne intentioner i det, der foregår i undervisningen, så etablerer de undergrundsintentioner. Faktisk kan dette ses af de opgivende blikke, der stiltødt sendes ud af vinduet, efter at deres spørgsmål og bemærkninger er blevet omtolket af læreren. Når undergrundsintentioner bliver dominerende, så udtyndes elevernes faglige aktivitet til perspektivløs adfærd: man regner fordi man skal. Med andre ord: elevernes manglende mulighed for at finde en intention i læringen fremstår som en manglende matematisk kompetence. Dette perspektiv kan imidlertid benyttes i en tolkning af elevernes præstationer. F. eks. kan en svag og ukoncentreret indsats i matematik blive udtrykt som: ”Eleven skal have megen hjælp” eller ”Eleven er en svag regner”, hvor det reelt drejer sig om elevens manglende muligheder for at se meningen med aktiviteterne i matematikundervisningen.

Tilbage til tesen

Interessen for at se på kommunikationen, når undervisningsformålet er skjult for eleverne, hænger nøje sammen med tesen om en sammenhæng mellem matematisk erkendelse og dialog. I vores beskrivelse af læring indgår elevernes medleven og engagement i undervisningen som et definerende element. Vi taler om, at eleverne må have en ”intention om læring” som en del af deres læring. Vi taler også om læring som en elevhandling, dvs. vi forudsætter eleverne som handlende individer i en læringsproces. Drivkraften i læringen må komme fra eleverne. For at eleverne kan udfolde sig som handlende individer i en læringsproces,

må de have en fornemmelse af de hensigter og formål, der kunne ligge i undervisningsforløbet. Men eleverne må kunne begribe, hvad der kan være meningen med et forløb for at kunne lade sig involvere i forløbet og for at kunne gribe formålene. Alt dette i modsætning til situationen, hvor eleverne optræder som blinde passagerer i klasseværelset. At komme til at se og fornemme formål med undervisningen er sammenvævet med en kommunikativ proces. Fakta kan måske meddeles, men hensigter og formål må klargøres, og hvis en elev skal kunne gribe en lærers intention, må der en forhandling til. Det er en sammensat proces at gøre mål til sine egne. Det er samtidig en proces, der forudsætter, at de ud-kastede formål står til forhandling og kan ændres.

Kort og godt: At diskutere skjulte intentioner i undervisningen er tæt forbundet med tesen om læring som en kommunikativ proces.

Note: Statens Humanistiske Forskningsråd har iværksat projektet "Matematikundervisning og Demokrati", og vores arbejde udgør en del af dette. Vi har modtaget inspirerende kommentarer og gode råd fra Morten Blomhøj, Iben Maj Christiansen, Dan Eriksen, Kirsten Grønback Hansen, Marianne Kristiansen og Lena Lindenskov. Desuden vil vi gerne takke Bjarne Würtz Andersen, Ane Marie Krogshede Nielsen og Ib Trankjær for godt samarbejde.

Referencer

- Aagard, A., & Kristiansen, M. (1993). *Taler vi forbi hinanden - om voksenpædagogik og personlig kommunikation*. København: Gyldendal.
- Glaserfeld, E. von (Ed.) (1991). *Radical constructivism in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Grønback Hansen, K. (1991). Matematikken i erhvervsuddannelserne. Kulturelle og subkulturelle betydninger og elevernes fortolkninger. *Psyke og Logos* 12 (2), 409-429.
- Høines, M.J. (1991). Om matematikk og specialpædagogikk - et språklig perspektiv. *Tangenten* 2(2), 11-23.
- Jensen, L., Nyborg, M. & Svensson, L. B. (1991). *Hva' er' et vi si'r?* Aalborg Seminarium (matematikspeciale).
- Jungwirth, H. (1991). Interaction and gender - findings of a microethnographical approach to classroom discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 22 (3), 263-284.
- Lindenskov, L. (1992). *Hverdagsviden og matematik*. Roskilde: Roskilde Universitetscenter.
- Maier, H. (1992). *On verbal communication in mathematics classroom - How does the character of language affect understanding?* Paper presented at the 7th ICME-conference, Quebec.
- Mellin-Olsen, S. (1989). *Kunnskapsformidling*. Rådal: Caspar Forlag.
- Mellin-Olsen, S. (1990). The double bind as a didactical trap. In A. Bishop, S. Mellin-Olsen, & J. van Dormolen (Eds.), *Mathematical knowledge: its growth through teaching* (pp. 39-59). Dordrecht: Kluwer.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically - communication in mathematics classrooms*. London: Routledge.
- Searle, J. (1983). *Intentionality*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Skovsmose, O. (in press). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Voigt, J. (1984). *Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht*. Weinheim: Beltz.
- Voigt, J. (1989). Social functions routines and consequences for subject matter learning. *International Journal of Educational Research* **13** (6), 647 - 656.

That was not the intention – communication in mathematics education

Abstract

An example of communication strategies in elementary education of mathematics is described and analysed. The analysis concentrates on particular phenomena in the teaching-learning process. The authors are especially concerned with the following question: what happens when the aim of the educational process is not made obvious to the children? This question is connected to an interpretation of learning as action, and the concepts of students' "intentions" and "underground intentions" are presented and discussed.

Note: An earlier version of this article was published in the report *Det var ikke meningen! om kommunikation i matematikundervisningen* (R-93-2019). Aalborg universitetscenter.

Authors

Helle Alrø is associate professor in language and communication at Aalborg University.

Ole Skovsmose is associate professor in mathematics education and philosophy of mathematics at Aalborg University. Their work is supported by the Danish Initiative: "Mathematics Education and Democracy", the Danish Research Council for the Humanities.

Addresses

Helle Alrø, Aalborg University, Department of Communication,
P.O. Box 159, DK-9100 Aalborg, Denmark

Ole Skovsmose, Aalborg University, Department of Mathematics and
Computer Science, FRB 7E, DK-9220 Aalborg Ø, Denmark
