



Elevopgaver og elevproduktion i det 21. århundrede

**Kvalitativ analyse af elevprodukti-
on i matematik, dansk og naturfag**

**Jesper Bremholm, Rune Hansen og Marie Fal-
kesgaard Slot**

ELEVOPGAVER OG ELEVPRODUKTION I DET 21. ÅRHUNDREDE
KVALITATIV ANALYSE AF ELEVPRODUKTION I MATEMATIK, DANSK OG NATURFAG

Jesper Bremholm, Rune Hansen og Marie Falkesgaard Slot

Dette værk er licenseret under en Creative Commons Navngivelse –
Del På Samme Vilkår 4.0 International Licens.

Udgiver: Læremiddel.dk
Land: Danmark

ISBN 978-87-996212-5-5
1. udgave, 1. oplag 2016

www.auuc.demonstrationsskoler.dk

Indhold

Indledning	4
Metodisk fremgangsmåde	6
Udvalgte skoler/fag/klasser.....	6
Dataindsamling og datatyper	7
Opgavedidaktisk analysemodel.....	9
Case A: Filmproduktion og blogging i matematik.....	10
Introduktion.....	10
Filmproduktion i matematik.....	11
Analyse af opgavestillingen	12
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	13
Analyse af elevproduktion og elevprodukter	15
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	22
Blogging i matematik	23
Analyse af opgavestillingen	24
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	26
Analyse af elevproduktion og elevprodukter	26
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	29
Samlet diskussion af casen i forhold til forskningsspørgsmålene	29
Case B: Dokumentarfilm og undersøgende projektarbejde i naturfag.....	31
Introduktion.....	31
Produktion af dokumentarfilm i naturfag	34
Analyse af opgavestillingen	34
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	36
Analyse af elevproduktion og elevprodukter – fire nedslag.....	38
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	48
Samlet diskussion af casen i forhold til forskningsspørgsmålene	49
Case C: Digital produktion af æstetiske tekster i dansk.....	51
Introduktion.....	51
Produktion af æstetiske tekster (lyrik).....	51
Analyse af opgavestillingen	52

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmål	55
Elevproduktion og elevprodukter 1 – den produktive proces: Analyse af læreres oplæg som eksempel på struktureret stilladsering	56
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	61
Elevproduktion og elevprodukter 2 – elevprodukter som tegn på realiseret læring	61
Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene	67
Samlet diskussion af casen i forhold til forskningsspørgsmålene	67
Afrunding: Elevproduktion og sammenhængen mellem faglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer belyst gennem de tre cases	69
Referencer	72

Indledning

Denne delrapport præsenterer den kvalitative del af det tværgående forskningsarbejde om elevopgaver og elevproduktion i tilknytning til de tre demonstrationsskoleprojekter: It i den innovative skole, it og lærerkompetencer i et organisatorisk perspektiv og Inklusion og undervisningsdifferentiering i digitale læringsmiljøer (<http://auuc.demonstrationsskoler.dk/>). Den samlede undersøgelse baserer sig på et mixed methods design, og den kvalitative del af rapporten skal i overensstemmelse hermed ses i tæt sammenhæng med den kvantitative del.

Undersøgelsen er overordnet set designet som et konvergerende parallelt mixed methods studie (Creswell & Clark 2011). Det betyder at det kvalitative studie er planlagt, gennemført og analyseret sideløbende med det kvantitative studium, og at resultaterne af henholdsvis den kvantitative og kvalitative del efterfølgende samles i en sammenlignende analyse. Undersøgelsen har som nævnt til formål at afdække følgende to overordnede forskningsspørgsmål:

Forskningsspørgsmål

I hvilken udstrækning afspejler elevernes egenprodukter frembragt i projektføreløbet udvikling af det 21. århundredes kompetencer?

Hvorledes er sammenhængen mellem elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer og deres faglige læring manifesteret i elevernes egenprodukter?

Som det også er beskrevet tidligere, orienterer den kvantitative del af undersøgelsen sig mod det første af disse overordnede forskningsspørgsmål, og tilsvarende orienterer den kvalitative del af undersøgelsen sig mod det andet forskningsspørgsmål. Relationen mellem de to forskningsspørgsmål begrundes det konvergerende design. Det andet forskningsspørgsmål er at betragte som en kvalitativ nuancering og komplettering af det første forskningsspørgsmål, idet spørgsmålet om sammenhængen mellem elevernes 21. århundredes kompetencer og deres faglige læring vedrører en kvalitativ validering af det første forskningsspørgsmål i og med det retter sig mod den faglige substans som disse kompetencer manifesterer sig i forhold til. Der er med andre ord tale om komplekse sammenhænge og faktorer hvilket netop kalder på en kvalitativ metodisk tilgang.

I undersøgelsens kvalitative del har vi valgt at rette fokus mod de aspekter af henholdsvis opgavestilling og elevprodukter som ifølge den kvantitative undersøgelse rummer særlige potentialer i forhold til elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer. Med dette prioriterede fokus rummer det her anvendte mixed methods design også et element af det Creswell og Clark betegner som ”explanatory design” (Creswell & Clark, 2011). I den forstand har den kvalitative undersøgelse til formål at afdække og validere i hvilken udstrækning disse potentialer faktisk realiseres i forhold til elevens faglige læring. Når vi har valgt i den kvalitative del alene at fokusere på potentialeaspekterne, og altså se bort fra barriereaspekterne, er det begrundet i et ressourcehensyn. Vi har ikke haft ressourcer til at undersøge alle områder og har derfor prioriteret at potentialeområderne er

de vigtigste at få kvalitativt valideret. Dermed dog ikke sagt at det ikke i høj grad ville være interessant og relevant at foretage en tilsvarende kvalitativ validering af barriere-områder afdækket af den kvantitative undersøgelse.

I den kvalitative undersøgelse har vi fokus på følgende potentialer afdækket i den kvantitative undersøgelse:

- Opgavetyperne *forklaring*, *reflekteret stillingtagen* og *kreativ produktion* som understøttende videnkonstruktion
- Digitale funktionelle læremidler som befordrende i forhold til udvikling af det 21. århundredes kompetencer i form af
 - Videnkonstruktion
 - Faglig integreret multimodalitet
 - Brug af fagsprog og faglige procedurer
- Opgavestilladsering som understøttende for elevsamarbejde i form af gruppeorganiserede elevprodukter

Med disse fokusområder som særligt perspektiv søges nedenstående undersøgelsesspørgsmål besvaret. Disse undersøgelsesspørgsmål udgør en konkretisering og operationalisering af det andet forskningsspørgsmål:

Undersøgelsesspørgsmål for den kvalitative del af projektet

- 1) Hvilken sammenhæng afspejles i elevprodukterne mellem det 21. århundredes kompetencer og elevernes faglige kompetencer? Hvilke forskelle og ligheder er der mellem de forskellige fag (matematik, dansk, naturfag) hvad angår denne sammenhæng?
- 2) Hvilke opgavetyper understøtter i særlig grad elevers varierede brug af multimodalitet, og i hvilken udstrækning understøtter multimodaliteten elevernes faglige kompetencer?
- 3) Hvilke opgavetyper understøtter i særlig grad elevsamarbejde, og hvorledes influerer disse opgavetyper på elevernes tilgang til opgavearbejdet og på deres udfoldelse af faglige kompetencer?

At besvare disse tre spørgsmål nødvendiggør at vi anskuer elevernes produktive arbejde i den undervisningskontekst dette arbejde indgår i. Dette afspejles i den valgte metodiske fremgangsmåde

der beskrives i det følgende afsnit. Med henblik på at kunne undersøge og beskrive elevernes produktive arbejde i forhold til en given undervisningskontekst har vi udviklet en opgavedidaktisk analysemodel. Denne opgavedidaktiske analysemodel gengives i et senere afsnit, og den er beskrevet detaljeret i en særskilt delrapport (*Elevopgaver og elevproduktion i det 21. århundrede: Opgavedidaktisk model*).

Metodisk fremgangsmåde

Den kvalitative undersøgelse er et etnografisk feltstudie designet som et multipelt casestudie hvor vi følger elevernes produktive arbejde i forbindelse med tre konkrete undervisningsforløb i fagene dansk, matematik og naturfag. Med baggrund i undersøgelsens sigte (beskrevet ovenfor) er disse tre cases for det første udvalgt efter de tre faglige områder i undersøgelsen skulle være repræsenteret (dansk, matematik og naturfag), og dernæst at eleverne i de pågældende forløb skulle arbejde med opgavetyperne *forklaring*, *reflekteret stillingtagen* og *kreativ produktion* samt anvende digitale funktionelle læremidler. De udvalgte forløb var interventionsforløb knyttet til to af de tre it-demonstrationsskoleprojekter. To af forløbene er fra projektet *Inklusion og differentiering i digitale læringsmiljøer* (IDDL) og et er fra *It i den innovative skole* (IIS). Forløbene fra IDDL er fra dette projekts tredje fase, dvs. intervention med digital understøttelse af projektorienteret undervisning eller projektstilladserende undervisning. Forløbet fra IIS er forløbet *Energi – hvad gør vi?* I og med at der er tale om interventionsforløb med et særligt fokus på didaktisk anvendelse af it og på det 21. århundredes kompetencer, kan man argumentere for at der er tale om ekstreme cases (Flyvbjerg 2010), idet vi har kunnet tillade os at have en berettiget formodning om at disse aspekter i særlig grad vil være i forgrunden i disse forløb.

Udvalgte skoler/fag/klasser

De to IDDL-forløb fandt sted på henholdsvis 5. og 6. klassetrin, og IIS-forløbet på 8. klassetrin, og de tre forløb og blev afviklet på følgende skoler:

- Christiansfeld Skole (IDDL-forløb, matematik)
- Nordvestskolen, dansk (IDDL-forløb, dansk)
- Vestre Skole, Silkeborg, (IIS-forløb, tværfagligt forløb mellem dansk og de tre naturfag (fysik/kemi, biologi, geografi))

I forhold til repræsentationen af undersøgelsens tre faglige områder blev det tværfaglige forløb på Vestre Skole udvalgt til at dække naturfagene, og i observationerne i dette forløb blev der følgelig fokuseret særligt på forløbets naturfaglige elementer. Baggrunden for valget af det tværfaglige forløb var at det ikke var muligt at finde et rent naturfagligt forløb blandt demonstrationsskolernes interventionsforløb på det tidspunkt i projektforsøbet hvor observationerne skulle finde sted.

Dataindsamling og datatyper

For hvert af de tre forløb blev der afviklet 2-3 observationsbesøg. Disse observationsbesøg blev så vidt muligt fordelt på følgende faser af undervisningsforløbene:

Observation 1 (start): Igangsættelse af forløb, herunder præsentation af opgavestilling for elever.

Observation 2 (midtvejs): Undervejs i forløbet. Observation af en undervisningsgang hvor eleverne arbejdede med opgavestillingen. Observationsgangen blev udvalgt efter aftale med læreren i et forsøg på at sikre at observationen fandt sted i forbindelse med undervisning hvor eleverne arbejdede med det digitale produkt der indgik i opgavestillingen.

Observation 3 (slut): Ved afrundingen af forløbet hvor elevprodukterne afleveres/præsenteres/formidles/evalueres.

Forskerne i projektet foretog observationerne.

Af praktiske grunde afveg observationerne i naturfagsforløbet en smule fra det anførte plan. Det skyldtes at det tværfaglige forløb blev afviklet på én uge hvor de to involverede klasser ikke havde anden undervisning. Observatøren havde ikke mulighed for at afsætte 3 dage til observation i den samme uge, og derfor blev observationsbesøgene reduceret til to. Til gengæld blev der begge disse to dage observeret en fuld undervisningsdag. De to observationsbesøg blev placeret i starten og midten af det ugelange forløb.

Datatyper

Der er anvendt et multipelt design med indsamling af forskellige typer data.

I forbindelse med observationerne indsamledes følgende forskellige typer data:

- Klasserumsobservation: Video- og/eller lydoptagelse (De konkrete forhold bestemte hvilken optagelsesform der blev valgt). Følgende retningslinjer blev fulgt ved klasserumsobservationerne og -optagelserne:
 - Ved fælles seancer (læreroplæg, introduktioner, klassedrøftelse mm.): Ved videooptagelse: Total af hele klassen. Ved lydoptagelse: Totaloptagelse med én lydoptager
 - Ved gruppearbejde: I den udstrækning eleverne arbejdede i de samme grupper igennem forløbet, har vi bestræbt os på at følge og observere de samme 2-3 elevgrupper. Det har dog ikke været muligt at overholde dette konsekvent igennem de tre observerede forløb. I den udstrækning det har været muligt har vi observeret én elevgruppe med videokamera i fast position (ikke 'bemandet'), mens en anden gruppe er blevet observeret af observatøren (ikke-deltagende observation). Observationen er dokumenteret med feltnoter med afsæt i en fælles observationsguide samt evt. lydoptagelse. I praksis var det kun i matema-

tik-forløbet at det var muligt at gennemføre denne dobbelte observation af elevernes gruppearbejde.

- Dokumenter. Følgende dokumenter der indgik i den observerede undervisning, blev indsamlet eller dokumenteret (fx i form af fotos af tavle, registrering af anvendte internetsider og digitale lærermidler):
 - Undervisningsressourcer:
 - Opgavestilling
 - Lærerproduceret materiale
 - Tavlenoter
 - Udleverede/anvendte tekster og/eller elektroniske ressourcer, mm.
 - Elevprodukter:
 - De færdige elevprodukter udarbejdet af eleverne
 - Procesdokumenter (udkast, noter mm.) i det omfang det var muligt at indsamle og/eller dokumentere (fx ved foto).

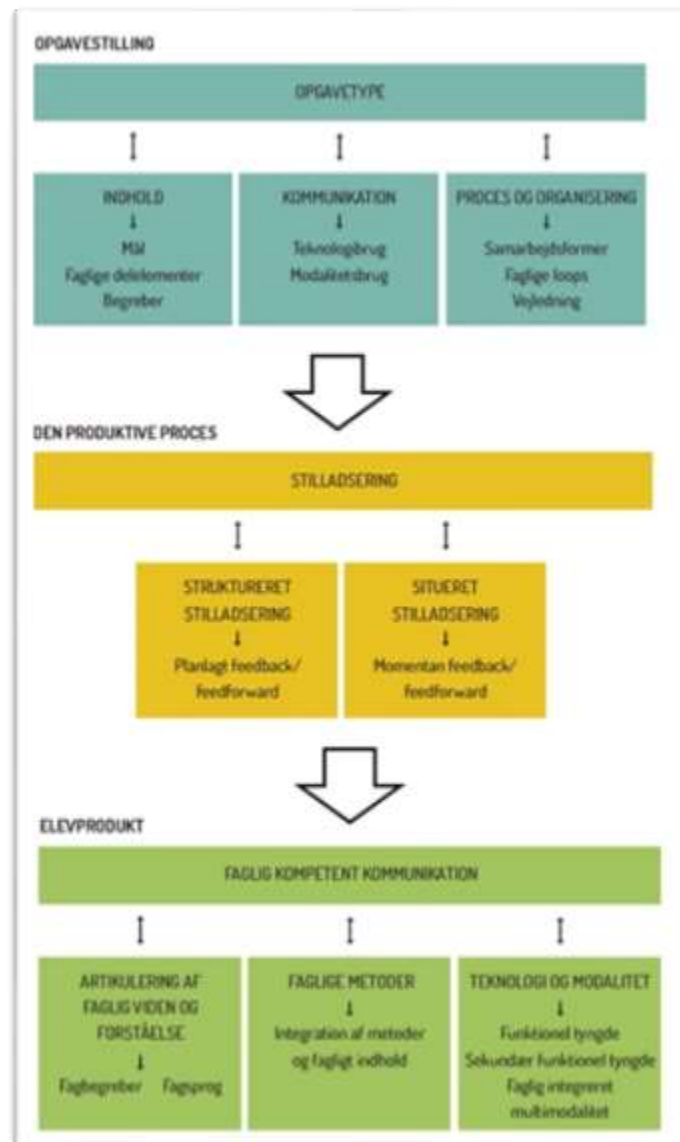
Efter forløbets afslutning gennemførtes interview med udvalgte elever fra de deltagende klasser. Formålet med interviewene er først og fremmest at undersøge sammenhængen mellem elevernes digitale produktion og deres faglige læring (triangulering) ved at lade dem udlægge og forklare deres produktion. Metodisk baserer interviewet sig på 'tekstsamtale som kvalitativ evaluering af elevlæring' (Liberg mf.l. 2001, Bremholm 2014). I projektet tager tekstsamtalen ikke udgangspunkt i en skriftsprøglig tekst som hos Liberg og Bremholm, men i en multimodal digital produktion. Et sekundært formål med interviewet er at afdække elevperspektivet på udbyttet af arbejdet med digital produktion. Interviewene blev gennemført og bearbejdet efter følgende metodiske retningslinjer:

- Interviewene blev gennemført som semi-strukturerede interview med afsæt i en interviewguide. Interviewene havde en varighed af ca. ½ time.
- Der blev interviewet 6 elever fra hver af de observerede klasser, dvs. i alt 18 elever. Eleverne blev udvalgt af lærerne således at der var en kønsmæssig og faglig spredning i de pågældende fag inden for de tre niveaumæssige grupperinger middel, under middel og over middel.
- Interviewene blev lydoptaget og efterfølgende transskriberet.

Det blev tilstræbt at afvikle interviewene kort tid efter afslutningen af forløbene.

Opgavedidaktisk analysemodel

De tre cases analyseres med afsæt i en opgavedidaktisk model. Denne model er udviklet i forbindelse med projektet gennem en datadrevet proces. Modellen der er gengivet herunder, er beskrevet i detaljer i delrapporten *Elevopgaver og elevproduktion i det 21. århundrede – opgavedidaktisk model*.



Case A: Filmproduktion og blogging i matematik

Den kvantitative baselineundersøgelse fremhæver opgavetyperne *reflekteret stillingtagen*, *forklaring* og *kreativ produktion* i forbindelse med elevers mulighed for at udvikle det 21. århundredes kompetencer. Følgende case fra matematikfaget er valgt for at undersøge og analysere, hvad der sker, når potentialerne forsøges operationaliseret i en konkret matematikundervisning. Den kvalitative tilgang giver mulighed for at observere og opnå indsigt i en matematiklærers rammesætning af en opgavestilling, lærer og elevers ageren i den produktive proces samt den faglige kvalitet af elevproduktet.

Introduktion

Læreren og eleverne i 5. klasse skal til at arbejde med blogs og filmproduktion i matematik. Der er 26 elever i klassen, der har været involveret i IDDL¹ gennem det sidste års tid. Det fremgår blandt andet af lærerens planlægningskabelon², hvor der eksplicit henvises til en række begreber vedrørende projektarbejdsformen. Nedenstående tekstuddrag er fra lærerens planlægningskabelon.

Dette forløb er det andet af to stilladserende forløb omkring digital formidling og udvikling af sproglig-matematiske kompetence.

Første forløb var en gentagelse af et forløb afholdt i foråret som gik ud på at arbejde med matematiknotater i digital form. Eleverne arbejdede med at finde oplysninger, problemer og løsninger af problemer i tekststykker og svare på opgaver i tekststykker. Dette for at styrke undersøgelseskompetencen.

Andet forløb skal træne udfordringskompetencen med henblik på at aktivere elevernes forforståelse og stille spørgsmål (til vinkler, drejning, spejling). Kende og bruge overfaglige struktureringsmuligheder ved gruppearbejde (dette trænede de også i forrige forløb) og lære at vurdere nye erfaringer i brugen af Geogebra

Det er altså ikke nyt for eleverne at opleve krav om en integreret brug af teknologi i deres matematikfaglige arbejde. I planlægningsfasen har læreren tydeligvis fokus på IDDL-projektet i et matematikfagligt perspektiv med brug af digitale værktøjer og metodikker. Det fremgår af følgende tekstuddrag fra lærerens planlægningskabelon.

¹ <http://auuc.demonstrationsskoler.dk/uvd>

² IDDL-projektet antager, at arbejdet med at skriftliggøre undervisningsplanlægning kan bidrage til øget didaktisk professionalisme. Derfor har projektet bl.a. udviklet forskellige planlægningskabeloner:

<http://auuc.demonstrationsskoler.dk/uvd/fase3/planl%C3%A6gningskabelon-projektforl%C3%B8b-%E2%80%93-iddl-fase-iii>

Der introduceres et forløb for eleverne ved en fælles gennemgang af det kommende arbejde med vinkler og Geogebra. Der arbejdes med nogle forforståelsesopgaver som stilles på chromebook i emat og egne producerede opgaver, så alle er klar over, hvilke begreber der skal arbejdes med i den kommende periode – sidste år arbejdede eleverne med diagonaler, trekanter og højder af trekanter samt grundlinjer plus spidse, stumpede og retvinklede trekanter. Dette bliver genopfrisket perifert som byggesten for det videre arbejde. Der bliver også undervist via flipped classroom og eleverne kan også selvfremskille videoer til visning af processer ... det hele udmunder i blogging, hvor eleverne viser deres arbejde for hinanden, for forældre og for andre lærere. Disse blogs er en øvelse i det endelige projektarbejde, hvor elever blogger om deres læring i dansk, engelsk og matematik – ja, måske alle de fag de arbejder med.

Forløbsbeskrivelsen giver indblik i et forholdsvis omfattende undervisningsforløb. Som beskrevet i det metodiske afsnit har det ikke været muligt at deltage i hele forløbet, derfor omfatter casen kun et udsnit af undervisningen. I forløbet indgår 14 elevprodukter, som elever har produceret gennem en periode på en måned. Der er tale om 9 filmproduktioner og 5 blogindlæg. Eleverne har desuden besvaret en række matematiske opgaver ved henholdsvis at bruge lærebogen Matematrix 5, emat.dk og GeoGebra. I forbindelse med den kvalitative analyse er der særligt fokus på tre gruppers digitale produkter og seks elevinterview om disse produkter. De tre grupper er udvalgt på baggrund af klas-serumsobservationer.

I de efterfølgende analyser vil det blandt andet fremgå, at elevprodukterne umiddelbart scorer højt på en række centrale parametre fra den kvantitative undersøgelse. Derfor er det også interessant at lave en kvalitativ analyse af elevprodukterne, da eleverne potentielt set har mulighed for både at udvikle det 21. århundredes kompetencer og matematiske kompetencer.

Filmproduktion i matematik

Umiddelbart giver formuleringerne fra planlægningsskabelonen indblik i, at læreren har inddraget forskellige elementer ved det 21. århundredes kompetencer.

- Samarbejde – *”bruge overfaglige struktureringsmuligheder ved gruppearbejde.”*
- Faglig kommunikation – *”selvfremstille videoer til visning af processer.”*
- IT-brug – *”brugen af Geogebra”* og *”det hele udmunder i blogging.”*
- Selvevaluering – *”lære at vurdere nye erfaringer i brugen af Geogebra.”*

Den intenderende læring fremgår af beskrivelserne, der dog er forholdsvis generelle. Derfor er det også relevant at undersøge, hvordan de anførte elementer realiseres i en konkret undervisningskontekst. Først vil opgavestillingen blive analyseret og relateret til forskningsspørgsmålene, dernæst vil elevprodukterne blive analyseret og relateret til forskningsspørgsmålene.

Analyse af opgavestillingen

Eleverne skal lave små filmproduktioner med afsæt i følgende tre opgaveformuleringer, der er placeret som indlæg på klassens fælles blog.

Opgavestilling 1:

Brugsanvisning på at bruge en vinkelmåler

Den brugsanvisning du skal lave skal hjælpe andre til at finde ud af, hvordan en vinkelmåler fungerer ud fra følgende opgaver

- Hvad er en vinkelmåler? Forklar med tegninger og ord hvad en vinkelmåler er.
- Du skal ved hjælp af tegninger og en vinkelmåler vise på video, hvordan en håndholdt vinkelmåler bruges
- Du skal tegne en spids vinkel og vise, hvordan man måler med en almindelig håndholdt vinkelmåler
- Du skal tegne et ret vinkel og vise, hvordan man måler med en almindelig håndholdt vinkelmåler
- Du skal tegne et stump vinkel og vise, hvordan man måler med en almindelig håndholdt vinkelmåler

Filmen må højst vare 5 minutter

Du må meget gerne hente inspiration på nettet og finde forklaringer der, men du skal selv forklare med dine egne ord.

Opgavestilling 2:

Brugsanvisning på at tegne vinkler og trekanter i Geogebra

Den brugsanvisning du skal lave skal hjælpe andre til at finde ud af hvordan Geogebra fungerer og hvordan man tegner vinkler og trekanter ud fra følgende opgaver.

- Tegn en tilfældig trekant i Geogebra. Fortæl ved hjælp af video og lyd, hvordan man tegner en trekant i Geogebra
- Mål trekantens vinkler. Fortæl ved hjælp af video og lyd, hvordan man måler vinkler i Geogebra
- Tegn vinkelben med en given stump vinkel. Fortæl ved hjælp af video og lyd, hvordan man tegner en stump vinkel i Geogebra
- Tegn vinkelben med en given spids vinkel. Fortæl ved hjælp af video og lyd, hvordan man tegner en spids vinkel i Geogebra
- Tegn vinkelben med en ret vinkel. Fortæl ved hjælp af video og lyd, hvordan man tegner en ret vinkel i Geogebra

Du må meget gerne hente inspiration på nettet og finde forklaringer, men du skal selv forklare med dine egne ord

Opgavestilling 3:

Brugsanvisning på spejling, drejning og parallelforskydning i Geogebra

Den brugsanvisning du skal lave skal hjælpe andre til at finde ud af hvordan Geogebra fungerer og hvordan man foretager spejling, drejning og parallelforskydning i Geogebra. Du får hjælp i følgende opgaver:

- Hvad er drejning, flytning og spejling
- Tegn en tilfældig 5-kantet polygon og en lodret spejlings linje. Fortæl ved hjælp af lyd og billede hvordan man gør i Geogebra. Hvad kan man bruge det til?
- Tegn en tilfældig 4-kantet polygon og et omdrejningspunkt. Fortæl ved hjælp af lyd og billede hvordan man gør i Geogebra. Hvad kan man bruge det til?
- Tegn en tilfældig 3-kantet polygon. Fortæl ved hjælp af lyd og billede hvordan man gør i Geogebra ved hjælp af en vektor. Hvad kan man bruge det til?

Du må meget gerne hente inspiration på nettet og finde forklaringer, men du skal selv forklare med dine egne ord.

De tre opgavestillinger rummer en række fællestræk, hvor eleverne skal producere matematiske forklaringer ved hjælp af lyd og billede. I forhold til den generiske typologi over opgavetyper fra den kvantitative del af undersøgelsen kategoriseres de tre opgavestillinger under *forklaring*, der er stilladseret gennem en række *indholds krav*. Af klassens blog fremgår det, at elevernes produktive arbejde er rammesat i *grupper uden rollefordeling*. Tidligere har vi argumenteret for, at det i udstrakt grad er den overordnede opgavetype, der betinger rammen for elevernes intendede læring. Ved at anvende den opgavedidaktiske model som et analytisk greb i forhold til opgavestillingerne fremgår det, at der i indholds delen er et stort fokus på *faglige delelementer* og *begreber*. Derimod ekspliciteres delkategorien *mål* på en påfaldende måde med følgende formulering: ”Den brugsanvisning du skal lave skal hjælpe andre til at finde ud af...” Opgaveformuleringen angiver ikke, hvad eleverne skal lære ved det produktive arbejde. Derimod beskrives, hvad andre skal kunne bruge elevernes produktion til. Opgavestillingen rammesætter dermed ikke, hvad eleverne selv skal opnå ved at arbejde med opgaven. Her ville det have været relevant at udfolde begrebet *udvikling af sproglig-matematisk kompetence* fra planlægningsskabelonen, som mulig pejlemærke for eleverne i deres produktive arbejde. Begrebet *digital formidling* fra planlægningsskabelonen er tydeligvis indlejret i opgavestillingerne, der indeholder krav om fagligt integreret brug af multimodalitet i filmproduktionen. Her er der en præcisering af hvilke digitale værktøjer og specifikke modaliteter, eleverne skal bruge i deres produkter. Kriterierne for elevernes brug af de udpegede teknologier og modaliteter er dog mere ubestemt, hvor eleverne får at vide, at ”filmen må højst vare 5 minutter” og ”du skal selv forklare med dine egne ord.” I forbindelse med kategorien *proces og organisering* var det af praktiske årsager desværre ikke muligt at observere den undervisningslektion, hvor eleverne første gang blev introduceret for opgavestillingerne. Andre observationer af klassens matematikundervisning indikerer, at gruppearbejdet ofte ikke er stilladseret i forhold til roller.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Med udgangspunkt i opgavestillingen kan der identificeres en potentiel sammenhæng mellem elevens udvikling af elementer ved det 21. århundredes kompetencer og henholdsvis hjælpemiddel- og kommunikationskompetencen i matematik. Som det fremgår af opgavestillingerne, skal eleverne

opnå færdigheder i og viden om at anvende vinkelmåler og et dynamisk geometriprogram. I de Forenklede Fælles Mål for matematik er hjælpemiddelskompetence karakteriseret med følgende viden og færdighedsmål:

Hjælpemidler (efter 6. klasse)	
Eleven kan anvende hjælpemidler med faglig præcision	Eleven har viden om forskellige hjælpemidlers anvendelighed i matematiske situationer
Eleven kan vælge hjælpemidler efter formål	Eleven har viden om forskellige konkrete materialer og digitale værktøjer

Opgavestillingen skaber desuden mulighed for at eleverne kan udvikle deres kommunikationskompetence, der kendetegnes ved følgende viden og færdighedsmål.

Kommunikation (efter 6. klasse)	
Eleven kan læse og skrive enkle tekster med og om matematik	Eleven har viden om formål og struktur i tekster med og om matematik
Eleven kan mundtligt og skriftligt kommunikere varieret med og om matematik	Eleven har viden om mundtlige og skriftlige kommunikationsformer med og om matematik, herunder med digitale medier
Eleven kan anvende fagord og begreber mundtligt og skriftligt	Eleven har viden om fagord og begreber

Den skriftliggjorte rammesætning af elevernes produktive arbejde (opgavestillinger og lærerens beskrivelser i planlægningskabelonen) giver indblik i, at det principielt set er muligt at etablere en sammenhæng mellem udvikling af det 21. århundredes kompetencer og udvikling af matematiske kompetencer.

Kravet om at eleverne skal anvende it i forbindelse med læringsaktiviteter er en anden central dimension ved det 21. århundredes kompetencer. Opgavestillingen betoner, at eleverne skal anvende digitale læringsressourcer til at bearbejde deres viden om vinkelmåleren og et dynamisk geometriprogram (GeoGebra). Fordringerne om, at eleverne skal benytte sig af GeoGebra, lyd og billeder understøtter tydeligvis en varieret brug af multimodalitet. Samtidig kan elevernes brug af en faglig integreret multimodalitet også understøtte elevens udvikling af den matematiske kommunikationskompetence.

Der er desuden lagt op til at eleverne har et fælles ansvar for at træffe beslutninger og producere en brugsanvisning. Filmproduktion skaber derved rum for at eleverne udvikler deres samarbejdsevner, men vi har ikke iagttaget eksempler på stilladsering af denne dimension i undervisningssituationerne.

Ovenstående analyse giver indblik i, at eleverne ved læringsaktiviteten principielt set får mulighed for at udarbejde elevprodukter, der både kan bidrage til udviklingen af elementer ved specifikke matematiske kompetencer og forskellige dimensioner ved det 21. århundredes kompetencer. Men spørgsmålet er, om de mulige potentialer også afspejles i elevernes produktive proces og produkt.

Analyse af elevproduktion og elevprodukter

I det følgende er der fokus på elevprodukter fra de grupper, hvor udvalgte gruppemedlemmer blev interviewet. Der indgår dog også elevprodukter fra andre grupper til perspektivering af beskrivelserne.

Analyse af elevers arbejde med Opgavestilling 1

Gruppe I er særlig interessant, da det også er den videoobserverede gruppe. Gruppen blev på forhånd udpeget af matematiklæreren som bestående af faglige dygtige elever og er blevet observeret i forbindelse med produktion af den ene af deres to film.

I forbindelse med udarbejdelsen af deres elevprodukt tager gruppe I udgangspunkt i opgavestillingen, hvor der skal produceres en brugsanvisning til anvendelse af en vinkelmåler. Titlen på elevernes film er *Gruppe I: R og L viser vinkler*³. Elevproduktet giver indblik i, at eleverne har valgt at arbejde med skærmoptagelse, mens de løser opgaver i det didaktisk repetitive læremiddel *emat.dk*. Herved afviger gruppen fra lærerens rammesætning af opgaven.

Gruppen viser, hvordan de løser otte opgaver omhandlende vinkler og måling af vinkler. I *emat.dk* er der en virtuel vinkelmåler, som eleverne kontrollerer ved hjælp af tastaturet og musen. Af interviewene med de to elever fremgår det, at i den produktive proces har matematiklæreren givet eleverne tilladelse til at lave en skærmoptagelse af *emat.dk*. Nedenfor er citater fra de to elever.

Elev R: ”Fordi at der stod i vores opgave, at vi godt måtte bruge lidt hjælp fra øh Internettet, og så spurgte vi Ida, om vi måtte bruge E-mat til at vise det, fordi at ingen af os havde en håndholdt vinkelmåler.”

Elev L: ”Vi valgte at bruge E-mat, for derinde kan vi sådan forklare det bedre, og så kan vi også gå op i ScreenCast, fordi der kan man filme skærmen og så ligge video ind på.”

Som det fremgår af ovenstående, fremkommer eleverne med divergerende forklaringer for valget af *emat.dk* i forbindelse med deres filmproduktion. Elev R henviser til, at de ikke have en fysisk vinkelmåler. Elev L derimod fremkommer med argumenter, der retter sig mod overvejelser om faglig kompetent kommunikation. Da produktionen af denne film ikke er blevet observeret har det ikke været muligt at opnå indsigt i en mere nuanceret begrundelse for valget af det didaktiske repetitive læremiddel.

Situationen viser betydningen af den *situerede stilladsering*, der er et aspekt ved den opgavedidaktiske model. De indsamlede data giver dog ikke indblik i lærerens lyndiagnose af elevernes udfor-

³ Bogstaverne relaterer til elevernes navne.

dringer, der fører frem til en accept af brugen af *emat.dk*. Men situationen viser, at en lærers momentane beslutninger har store konsekvenser for elevernes produktive proces.

I forhold til den generiske typologi over elevprodukter fra scoringsnøglen kategoriseres it-brugen under *produktion*. Samtidig indgår der en *procesfastholdelse* gennem skærmoptagelse, hvilket muliggør, at læreren får *indblik i den produktive proces*. Der anvendes en række modaliteter herunder ”*sprog – mundtlig*”, ”*diagrammatisk*” og ”*lydspor*.” Produktet vurderes til at indeholde en faglig integreret brug af multimodalitet. Den funktionelle tyngde udgøres af elevernes tale og brug af diagrammer mm. Samtidig anvendes enkelte fagbegreber. Der indgår dog også et underlægningslydspor i produktet, der udelukkende udgør en form for pynt. Produktet kategoriseres dog som en faglig integreret brug af multimodalitet, da de fagrelaterede modaliteter har en større funktionel tyngde.

I den produktive proces foretager Gruppe I valg, der afmonterer mulighederne for at udvikle forskellige kompetencer. Ved at tage udgangspunkt i et digitalt repetitiv læremiddel er det tydeligt, at eleverne kommer til kort i forhold til at løfte de forskellige udtryksformer ud af konteksten. Det repetitive læremiddel fastholder en matematisk faglighed, men det er en faglighed orienteret mod matematiske færdigheder. Selve produktionen rummer ikke mange elementer ved de matematiske kompetencer og det 21. århundredes kompetencer. Der er tydelige indikationer på, at elevernes arbejde er præget af faglige begrænsninger, hvor de er ikke er optaget af det matematiske forklarings-element i forhold til vinkelbegrebet. De er mere orienteret mod et produktmål, hvor der skal produceres en film. Det viser sig blandt andet ved, at eleverne har valgt at have underlægningsmusik på i 80 % af filmen. Det sidste minut er dog uden underlægningsmusik. Der er ikke indikationer på, at der her er tale om et bevidst valg fra elevernes side. Det fremgår blandt andet af følgende citat fra interviewene.

Elev R: Det er fordi, at så kunne vi jo prøve os selv, vi prøvede først at høre musikken og så fandt vi noget godt musik, og det synes vi at vi ville sætte ind, fordi at så har man også noget man lige kan høre på.

Når elevproduktet analyseres med fokus på kommunikationsdimensionen er der tydelige indikationer på, at eleverne ikke formår at kommunikere tydeligt og effektiv omkring et matematisk domæne. Gruppen taler hen over deres handlinger på skærmen, og de er ikke optaget af den formidlende dimension. Samtidig indgår der forbavsende få faglige begreber i den 4½ minutter lange film. Af følgende transskription af elevernes film fremgår det, at eleverne mundtligt kun nævner tre faglige begreber: Grader, vinkler og ret vinkel.

Tid	Person	Tekst
0:00	Elev L	Her skal vi finde ud af hvor mange grader den her er [flytter rundt med vinkelmåleren i forbindelse med en opgave i <i>emat.dk</i>].
0:07	Elev L	Så sætter vi den her.
0:16	Elev L	R [siger navnet på det andet gruppemedlem]

0:18	Elev L	<i>Oh det er den forkerte vej. Det er den her vej vi skal dreje. Nej den skal ikke[utydelig] nu. Nej det er så også forkert. Det er lige meget vi trykker bare her</i>
30	Elev R	<i>Lad mig!</i>
0:33	Elev L	<i>Ja R[utydeligt]</i>
0:38	Elev R	<i>Det er mega [heftige klikkelyde fra tastaturet]</i>
0:44	Elev R	<i>Så drejer man [utydeligt]</i>
0:47	Elev L	<i>Det var den...oh ups...tikke tikke boom boom</i>
0:55	Elev R	<i>Boooooom. Okay fra 0 til 40 [har fået placeret vinkelmåleren korrekt]. Den er 40 grader [skriver det i resultatet feltet i emat.dk og klikker frem til næste opgave]</i>
1.05	Elev R	<i>Så tager vi [utydeligt] over igen.</i>
1.06	Elev L	<i>Ja så tager vi. Så skal jeg gøre [utydeligt, men flytter vinkelmåleren med musen]</i>
1.15	Elev L	<i>Okay. Så skal den lige drejes lige som før så den står der [drejer vinkelmåleren]. R</i>
1.26	Elev R	<i>Hvorfor kan den kun dreje? Den kan kun dreje en vej. Nej sådan.</i>
1.33	Elev L	<i>Nej R. jeg fik den.</i>
1.36	Elev R	<i>Til lykke.</i>
1.38	Elev L	<i>Ja ikke også. Er jeg ikke god? Den er 70 grader</i>
1.38	Elev R	<i>Den er 70 grader [siger det med en meget langsom stemmeføring]</i>
1.48	Elev L	<i>Det var også det jeg sagde. Okay [skriver resultatet og klikker frem til næste opgave]. Så er det dig R.</i>
1.55	Elev R	<i>Jeg hedder R.</i>
1.56	Elev L	<i>Du viste også hvos [utydeligt]. Jeg hedder R. De ved ikke hvad jeg hedder endnu.</i>
2.04	Elev R	<i>[utydeligt hvorefter der komme en lyd a la et båthorn] Den lyd der det er fordi hun er i gang med og spille.</i>
2.10	Elev L	<i>Nej det er fordi min telefon har prøvet og [utydeligt]</i>
2.15	Elev R	<i>Den her er 55 grader det ved jeg [skriver resultatet i feltet og klikker videre].</i>
2.25	Elev R	<i>Så er vi i gang med den næste.</i>
2.25	Elev L	<i>Jep</i>
2.28	Elev R	<i>En plat [utydeligt]...Sådan den er...hvordan skal man lige kunne se [vinkelmåleren vender 'på hovedet' i forhold til de andre målinger]. 55 nej 65 tres, tres, tres.</i>
2.48	Elev L	<i>Kan du blive enig med dig selv.</i>
2.50	Elev R	<i>Hvorfor drejer den, den forkerte vej....nå</i>
2.57	Elev L	<i>[Båthornet lyder igen] Stop dog</i>
3.00	Elev R	<i>Hun er bare ikke tilfreds med hendes telefon. Den er 90 grader.</i>
3.13	Elev L	<i>Er du nu sikker på det?</i>
3.20		<i>[underlægningsmusikken stopper]</i>
3.23	Elev R	<i>Så har den sgu fået nok smæk [flytter vinkelmåleren med musen, hvorefter der lyder heftige klikke lyde frastastaturet. R gaber langstrakt]Den er 55.</i>
3.44	Elev R	<i>[klikker sig frem og der kommer en opgave, hvor man skal vurdere hvilken vinkeltype, der er tale om] Den her den er ret fordi den er 90 grader. Det ved jeg bare.</i>
3.49	Elev L	<i>Jeps, det kan man også se på den. Sidste opgave.</i>
3.51	Elev R	<i>Fuck vi klarede den [hvisker]</i>
3.54	Elev R	<i>Det her er hvor at man skal måle vinkler [opgaven går ud på at man skal beregne den sidste vinkel i en trekant, når man kender de to andre]. Den er 110 grader.</i>
3.59	Elev L	<i>Plus 160, nej 150. Nej plus 50 det er 160</i>
4.06	Elev R	<i>Og det skal altid give 80 så der er 20 op.</i>
4.09	Elev L	<i>Jeg skal lige finde ud af...[resultatet skrives i feltet]. Og så trykker vi færdig. Så ser om alle var rigtige. Jeg tror nu ikke de alle var rigtige [resultatet kommer frem på skærmen].</i>
4.19	Elev R	<i>Nææ.</i>
4.21	Elev L	<i>Det var den der jeg lavede. Vi fik kun 62 %. Jeg sagde jo det var 50</i>
4.28	Elev R	<i>Man kan altid gøre det bedre. Hej hej.</i>
4.31	Elev L	<i>Vi gjorde også lidt fejl i det for jeres skyld for så kunne I også finde ud af det.</i>
4.33	Elev R	<i>Ja</i>

Situationen giver indblik i at en faglig meningsfuld opgavestilling ikke automatisk medfører et meningsfuldt produkt. Selv om eleverne arbejder med et produkt, hvor der kommer matematiske elementer i spil, formår de ikke at arbejde med en reflekteret faglig integreret multimodalitet. I den opgavedidaktiske model defineres faglig kompetent kommunikation blandt andet som i hvilken grad elever kan artikulere faglig viden og forståelse ved hjælp af fagbegreber og fagsprog. Her for-

drer de matematiske forklaringer, at eleverne skal benytte en række faglige begreber præcist i en faglig kontekst. Det er ikke tilfældet i elevproduktet. Det kan muligvis være forårsaget af, at der ikke har været tydelige vurderingskriterier for produktet. Gruppe I har produceret to film og i forbindelse med interviewene forklarer begge elever at de er mest tilfredse med ovenstående film.

Elev R: Jeg er mest tilfreds med den første

Interviewer: Hvorfor, kan du prøve og forklare det?

Elev R: Fordi at den fik vi mest, øh der var der ikke så meget fjoller i som i den dér

Elev L: Jeg synes faktisk, det er noget, jeg godt kan lide at lave, og så synes jeg også, altså jeg synes, den blev bedre i hvert fald end 2.

Interviewer: Hvorfor blev den bedre end den anden?

Elev L: Altså jeg, altså den 2. der var vi jo ikke helt forberedte på, hvad der skulle ske der læste vi bare op fra Chromebooken og så lavede vi en video ud af det, så der havde vi ikke sådan forberedt os på det, men det havde vi jo på en anden, der havde vi forberedt os på, hvad vi skulle med det

Selvom begge elever i interviewene fremhæver forskellige elementer, som kunne være gjort bedre ved deres film fremgår det tydeligt i det følgende uddrag, at de ikke er optaget af at forbedre det.

Elev R: Fordi så begyndte den, i det 3. minut så begyndte den og bippe og så øh sagde hun dumme telefon, og så sagde jeg, hun er ikke tilfreds med sin telefon, og jeg, der kom jeg bare ind med det, fordi jeg synes, det var megairriterende hun havde sin telefon liggende der, mig og N. sagde også at hun skulle gå ned med den, men nej, den skal ligge til opladning

Interviewer: Så så det forstyrrede (R: Ja) så det er ikke så godt i det her produkt (R: Nej) øh hvorfor lavede I så ikke videoen om?

Elev R: Fordi at vi synes, at den var fin nok

Observationerne af gruppens produktive proces, elevprodukterne og interviewene giver indblik i, at eleverne ikke rigtigt gør brug af selvregulerende processer i deres arbejde med filmproduktionen. Ved den anden film gruppe 1 laver, er den produktive proces fastholdt med videokamera. Her fremgår det tydeligt, at eleverne har svært ved at agere på en læringsmæssig relevant måde i de frie rammer for gruppearbejdet. Det fremgår også af feltnoterne fra observationen.

Tid	Beskrivelse
-----	-------------

Gruppen består af en dreng og to piger, og de er placeret i et grupperum med glasparti ud mod gangen. Her opbevares også forskelligt it-udstyr.

- | | |
|-------|---|
| 11.44 | Gruppen har problemer med brugergrænsefalden på deres computer. Drengen henter sin ChromeBook, mens pigerne trykker forskellige steder på deres computer, men de kan ikke få det til at virke. Pigerne ser en musikvideo, som ikke har noget med matematik at gøre. Drengen kommer tilbage og de ser nu alle tre musikvideoen. Drengen går igen og pigerne siger, at det er lidt klamt med henvisning til noget fra videoen. Pigerne surfer rundt på Youtube og finder en video, hvor de mener, at der noget matematik. <i>Det er dog en video omkring sikkerhed fra Google.</i> En af pigerne siger at nu skal de også snart i gang da de spilder al deres tid. Drengen banker på vinduet og efter et stykke tid kommer han ind. Drengen forsøger at hjælpe pigerne med at komme ind og ændre på computerens indstillinger. En af pigerne går ud for og henter læreren. Hun kommer tilbage og siger at gruppen skal tage deres computere med ind til læreren i stedet. |
| 26.40 | Videokameraet står inde i gruppe-lokalet, mens eleverne er gået ud. |
| 40.30 | Gruppen kommer tilbage til lokalet. Læreren kommer med og udleverer en lampe med monteret webkamera til en anden gruppe, som observatøren følger. Pigerne er nu tilbage i gruppe-området og begynder at tale om et kæresteforhold. De kommer efterfølgende til at tale om Flying Superkids og ser en video med dem. |
| 45.00 | Der kommer en lærer (fra en anden klasse) ind i grupperummet. Hun skal udlevere computere, der er opbevaret i rummet til nogle andre elever. Hun taler med en af eleverne omkring hendes familie inden hun begynder at udlevere til andre elever. Gruppen arbejder ikke mens dette foregår. De andre elever er meget optaget af kameraet og der kommer endnu en lærer ind i rummet. |
| 48.45 | De andre elever og lærere forlader rummet. En af pigerne går også, så nu sidder der kun en pige tilbage. Efter et par minutter kommer drengen tilbage. Den sidste pige kommer tilbage. Hun har været ude at lede efter drengen. Han fortæller at læreren havde givet ham besked på at hjælpe en af de andre elever i klassen. |
| 53.00 | Der kommer en elev ind i rummet, som skal have fat i et videokamera. Eleverne går over og ser, hvad kameraet filmer. Herefter begynder de at tale om frisurer og en youtube film omkring rutsjebaner. |
| 57.40 | Drengen går ud af rummet, mens en af pigerne taler om at hun skal passe på med at tabe sin telefon. Drengen kommer tilbage til rummet. Gruppen ser endnu en Youtube film. Den er de alle tre optaget af. |

Af feltnoterne fremgår det, at der går lidt over en time før eleverne begynder at fokusere på filmproduktionen. Her bruger de så under ti minutter på at lave en screencast produceret film i GeoGebra, hvor alle gruppens medlemmer taler, mens de optager. De opfylder dermed på sin vis produktmålet, men de er tydeligvis ikke orienteret mod den intenderede læring med filmproduktionen.

Som et perspektiv på gruppe I's produktive arbejde inddrages gruppe II's film, der også tager afsæt i en skærmoptagelse i *emat.dk* (gruppe II). Dette elevprodukt scorer ligeledes højt på en række centrale parametre fra den kvantitative scoringsnøgle. Gruppen er ikke blevet observeret i deres arbejde, men modsat gruppe I er der i filmen tydelige indikationer på en faglig kompetent kommunikation. Der kommunikeres tydeligt og effektiv, hvor elevernes mundtlige forklaringer i forbindelse med brugen af en vinkelmåler giver indblik i deres viden om faglige begreber og deres forståelse for vinkelmåleren.

Tid	Person	Tekst
0:00	Elev X	<i>Øhmm man sætter det her plus [peger på vinkelmåleren med museikonet] ved spidsen af den her spidse vinkel [flytter vinkelmåleren] og så drejer man den så nullet står op over venstre [utydeligt – drejer vinkelmåleren]. Og så kigger man her over [peger med museikonet på gradskalaen]. Så står der nogen tal. Så skal man tage det inderste tal, hvis der står 50. Så den er 50 grader [skriver 50 i resultatfeltet og klikker videre].</i>
0.36	Elev Y	<i>[der er et klip, hvor gruppen er gået fra opgave 1 til opgave 4, hvilket man ikke umiddelbart bemærker] Okay du tager vinklen der og putter den, ja ned til spidsen. Jeg kan så sige, ja så flyt den ned, ja der [flytter vinkelmåleren ned til vinkelspidsen]. Og den er så 40 grader.</i>
0.58	Elev Z	<i>[Kommer til opgave 5 hvor man skal vurdere vinkeltype] Og det samme gør man her [flytter vinkelmåleren til vinkelspidsen]. Man sætter den... vinkelmåleren er ved strengen, venstre streg og så kigger man på højre strengen, hvor der står ja de her tal. Og der står 30 og det er under 90 grader. Og hvis det er under 90 grader, så er et en spids og hvis det er over 90 grader, så er det en stump. Det her det er en spids vinkel [klikker på knappen 'spids vinkel']</i>

Selv om gruppe II også tager udgangspunkt i et digitalt repetitivt læremiddel er det tydeligt, at de gennem deres mundtlige beskrivelser formår at vise deres forståelser for brugen af vinkelmåleren. De identificerer således et centralt forklaringselement i forhold til vinkelmåleren, nemlig hvordan man skal aflæse gradtallet på den dobbelte skala. Produktet giver dermed indblik i den tekniske dimension ved elevernes hjælpemiddelskompetence. Elevproduktet illustrerer desuden, at valget af *emat.dk* ikke automatisk medfører en afaglig kommunikation. Det hviler også på en række valg (fx tydelige forklaringer om placering af vinkelmåleren og den dobbelte skala, arbejde med at sætte optagelsen på pause, øve sig inden optagelse), som eleverne foretager i den produktive proces.

Analyse af elevers arbejde med Opgavestilling 2 og Opgavestilling 3

Gruppe VIII arbejder med at producere en film omkring tegning og måling af vinkler i programmet *GeoGebra*. Ligesom de ovenstående elevprodukter scorer produktet også højt i forhold til de centrale parametre fra scoringsnøglen, selvom eleverne udelukkende besvarer de lærerstillede opgaver fra opgavestillingen. Det er tydeligt, at indholdskravet fra opgavestillingen får en dominerende rolle, da eleverne er orienteret mod at producere en film som svar på de opstillede spørgsmål.

Et interessant element ved elevproduktet er at det funktionelle matematiske læremiddel *GeoGebra* stilladserer brugen af geometriske begreber. Det fremgår af følgende transskription af elevernes film.

Tid	Person	Tekst
0:00	Elev A	Nu vil jeg vise jer hvordan...hvad man kan lave på GeoGebra. Jeg...vi vil starte med at lave en trekant . Jeg trykker på den her polygon [musen føres op til ikonlinjen] og trykker tre steder [fører musen rundt på tegnefladen] og det første punkt igen. Og hvis du vil måle graderne i vinklen [musen føres op til ikonlinjen og tilbage til tegnefladen] så trykker du fra C, A til B. Fra A til B til C. Og fra B til C til A [vinkelmålene kommer på skærmen].
0.46	Elev B	Nu vil jeg vise jer hvordan man laver en stump vinkel . Man går her op [musen føres op til ikonlinjen] og trykker på linjestykke , og så trykker man her, her og der igen [fører musen på tegnefladen]. Og så hvis det er en stump vinkel så er den mere end 90 grader [måler vinklen i programmet og det viser 141 grader] Nu vil jeg så vise, hvordan man laver en spids vinkel . Man går over og trykker på linjestykke igen og gør det samme. Den her gang trykker jeg bare herop. Og hvis det er en spids vinkel så er den mindre end 90 grader [måler vinklen i programmet og det viser 45 grader].
1:34	Elev C	Nu vil jeg så vise hvordan man laver en ret vinkel . Man går op i den der [musen føres op til ikonlinjen] og så trykker man på linjestykke og så trykker man på et punkt og så trykker man på et punkt og så trykker man igen på et punkt og så tilbage. Og så hvis man skal måle den så går man op i den der [musen føres op til ikonlinjen] og trykker på...hov... vinkel og så trykker man der og der og der og så der [måler vinklen i programmet og det viser 90 grader]. Og så...det var sådan man laver en ret vinkel .

Der kommunikerer tydeligt og effektivt, hvor elevernes mundtlige forklaringer i forbindelse med brugen af programmet giver indblik i deres viden om programmets brugergrænseflade samt deres forståelse for faglige begreber som spids, ret og stump vinkel. Eleverne benytter sig af mange matematiske begreber i deres forklaringer. Eksempelvis taler de om linjestykker, hvor gruppe II taler om streger. Det er tydeligvis foranlediget af programmets brugergrænseflade. Noget tilsvarende er tilfældet ved gruppe V's film, hvor de arbejder med opgavestilling 3 vedrørende spejlinger, drejninger og parallelforskydninger i *GeoGebra*.

Tid	Person	Tekst
0:02	Elev T	Tegn en tilfældig femkantet polygon og en lodret spejlingslinje [vælger funktionen på ikonlinjen og går i gang med at konstruere figuren på tegnefladen]. Først så tegner du bare øh den der polygon og bagefter går du op i linje [flytter musen til ikonlinjen] og trykker på linjestykke og laver en spejlingslinje [tegner et linjestykke] og så trykker du spejl i linje og så trykker du først på figuren og så på linjen og så kommer den over på den anden side [peger med musen på den nye femkant, der er fremkommet].
0.36	Elev T	[tegnefladen formindskes] Tegn en tilfældig firkantet polygon og et omdrejningspunkt . Og først tegner du igen polygonen . [konstruerer polygonen på tegnefladen, mens der høres fniselyde i baggrunden og en række høje tappelyde, som om en pen tappes mod en bordplade] Og bagefter laver du et punkt . Og så trykker du om drej om punkt og så trykker du på figuren [der er lidt baggrundsstøj mens eleven gør som hun beskriver. Til sidst kommer et pop-op vindue, hvor man kan skrive antal grader, der skal drejes]. Og så...og så bestemmer du selv hvor meget og så trykker du med uret [eleven trykker ok og en ny firkant fremkommer. Hun gør det en gang til og en ny firkant fremkommer. Der høres hvisken i baggrunden]
1:19	Elev T	Tegn er tilfældig trekantet polygon [der er en der rømmer sig] Og der tegner du så bare en almindelig trekantet polygon . Ja...Ja [konstruerer trekanten] Hej hej. My little Pony [siger der med en høj skinger stemme].

Som det fremgår af ovenstående anvendes igen mange faglige begreber i elevernes mundtlige kommunikation. Elevinterviewene giver imidlertid indblik i, at størstedelen af eleverne har svært ved at forklare en del af de matematiske begreber, de anvender i deres film.

Interviewer: I taler også om polygon, hvad er det?

Elev T: Øh, det er sådan en figur, der er en trekant eller en firkant eller noget

Interviewer: I har den, I parallelforskyder, er det også en polygon?

Elev T: (tøvende) ja, tror jeg

Interviewer: Ja, det er hverken en trekant eller en firkant, sådan som jeg kan se den

Elev T: Nej, det er det ikke, det er åbenbart et eller andet, vi lige lavede

Interviewer: Ved du, hvad et polygon egentlig er... betyder?

Elev T: Det kan jeg ikke huske

Det kan være en indikation på, at selvom GeoGebra får eleverne til at benytte faglige termer i forbindelse med deres geometriske konstruktioner, bliver begreberne ikke automatisk til en del af elevernes aktive ordforråd.

Samtidig er det matematiske indhold i forholdsvis stor grad orienteret mod matematiske færdigheder. I gruppe V's elevprodukt undlader de at inddrage de elementer fra lærerens rammesætning, der kan give indblik i deres forståelse for det matematiske indhold. De får således ikke forklaret, hvad der karakteriserer en drejning og en spejling, og samtidig negligerer de spørgsmålene om, hvad det skal bruges til.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Analyserne af elevernes produktion giver indblik i, at skærmoptagelse kan understøtte elevens arbejde med at udvikle en faglig kompetent kommunikation. Nogle grupper formår til dels at løfte den identificerede sammenhæng mellem aspekter ved det 21. århundredes kompetencer og kommunikations- og hjælpemiddelskompetencen i matematik. Der er flere eksempler på, at elevernes arbejde med brug af multimodalitet er med til at understøtte udviklingen af aspekter ved deres matematiske kompetencer.

Opgavestillingens fordring om varieret brug af multimodalitet kan dog også føre til en meningsløs faglig aktivitet, hvilket især analysen af gruppe I's produkt og produktive proces giver indblik i. Her er der tydelige indikationer på, at it-brug og brugen af multimodale udtryksformer i højere grad fører eleverne på afveje og derved ikke understøtter udviklingen af deres faglige kompetencer.

Samtidig muliggør rammesætningen ikke, at eleverne får adgang til at udvikle en særlig grad af videnskonstruktion og arbejde med domænerrelevante problemstillinger. Dertil har der været et stort fokus på en færdighedsforståelse i forbindelse med de matematiske hjælpemidler. Af den grund giver casen ikke mulighed for at afdække aktionsradius af elevernes faglige kompetencer. Det vil sige, hvor bredt og i hvor mange sammenhænge, eleverne kan bruge deres hjælpemiddel- og kommunikationskompetence. Casen giver dog mulighed for at få indblik i den tekniske dimension ved henholdsvis hjælpemiddel- og kommunikationskompetencen. En kompetences tekniske niveau

er et udtryk for, på hvilket niveau eleven kan aktivere den pågældende kompetence. Det relaterer sig derved til elevens faglige dybde, når vedkommende aktiverer kompetencen.

Klasserumsobservationerne viser desuden, at der er nogle udfordringer i forbindelse med den produktive proces. Matematiklæreren kommer blandt andet til at fokusere på det teknologiske element, hvor hun selv kommer til kort i forhold til at løse forskellige tekniske problemer for eleverne, fx installation af et webkamera på en chromebook. I den opgavedidaktiske model fremhæves stilladseringens centrale betydning i forbindelse med elevernes produktive arbejde. Ved at bruge en del tid på at være teknisk problemløser opstår der situationer, hvor matematiklærers opmærksomhed kun perifert er rettet mod det matematiske indhold. Derved negligeres en række muligheder for begribelig præcisering, drøftelse af elevernes valg af multimodalitet, tydeliggørelse af kriterier for elevproduktet og procesfastholdelse af elevernes arbejde.

Især nødvendigheden af det sidste er fremtrædende ved observationerne, hvor det tydeligt fremgår, at en stor del af eleverne bruger megen tid på at lave udzoominger af afaglig karakter, hvor de orienterer sig mod privatsfæren. Det indikerer, at elevernes tilgang til opgavearbejdet i grupper fordrer en højere grad af rammesætning end tilfældet har været i casen.

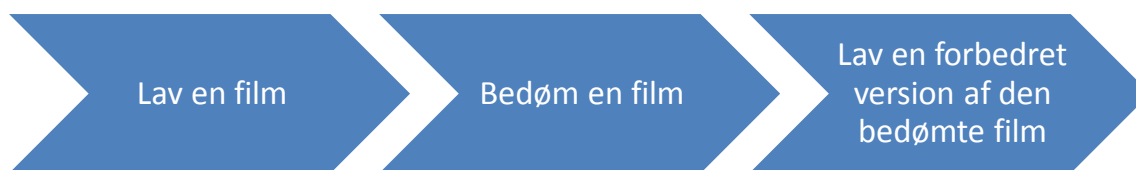
Blogging i matematik

Det andet produktive element i undervisningsforløbet er elevernes arbejde med blogs. I planlægningsskabelonen beskrives at *”det hele udmunder i blogging, hvor eleverne viser deres arbejde for hinanden, for forældre og for andre lærere. Disse blogs er en øvelse i det endelige projektarbejde, hvor elever blogger om deres læring i dansk, engelsk og matematik – ja, måske alle de fag de arbejder med.”*

Umiddelbart giver formuleringerne indblik i, at matematiklæreren har indtænkt forskellige elementer ved det 21. århundredes kompetencer.

- Samarbejde og Faglig kommunikation – *” eleverne viser deres arbejde for hinanden, for forældre og for andre lærere.”*
- Selvevaluering – *”elever blogger om deres læring i dansk, engelsk og matematik.”*

Klasserumsobservationerne og samtaler med matematiklæreren præciserer disse beskrivelser, da undervisningen er organiseret på en sekventiel måde. Som beskrevet ovenfor skal grupperne producere en film. Dernæst skal de fremkomme med en bedømmelse af en anden gruppes film, hvorefter de skal producere en forbedret film på baggrund af de pointer, der indgår i deres vurdering. Følgende figur visualiserer faserne i den produktive proces.



Det, at eleverne skal forholde sig til deres kammeraters brug af matematisk kommunikation og faglig integreret multimodalitet, er et interessant aspekt at medtage i forhold til forskningsspørgsmålene. Det kan give en indikation på, hvordan eleverne arbejder med selvevaluering og selvregulerende processer, der er en dimension ved det 21. århundredes kompetencer.

Analyse af opgavestillingen

Hvor elevernes arbejde med filmproduktion som beskrevet i det foregående rammesættes skriftligt, foregår rammesætningen af blogarbejde alene mundtligt i undervisningen. Dermed giver casen indblik i en dimension, der ikke kan indfanges i den kvantitative undersøgelse. Den mundtlige rammesætning af elevernes arbejde kan dog også analyseres med afsæt i den opgavedidaktiske model. Nedenfor er en transskribering af den relevante undervisningssekvens:

Tid	Person	Tekst
0:18	Lærer	<i>Der er jo lagt nogen film ind. Ikke alle men nogen film er langt ind og i løbet af de her timer lægger jeg de sidste ind. Men dem der er derinde nu. De ligger jo herinde på klassens videoer [peger på smartboardet, hvor eleverne kan se klassens blog]. Og så har jeg gransket lidt i hvordan det kunne være at der var nogen af jer, der ikke kunne se dem og sådan noget. Det drejer sig om adgang inde på youtube og der kommer jeg rundt og hjælper. Og jeg snakker lige med A så kan han lige komme rundt og...så vil jeg lige vise ham, hvad han skal gå ind på hvis det er I ikke kan se videoerne. Så kan han lige komme rundt og hjælpe jer ude i grupperne. Øhmm og grunden til vi nogen gange ikke kan se dem er fordi der inde på youtube er sådan en sikkerhedsbeskyttelse, men da vi ved at de her film jo ikke er...er noget vi kan bli...vi kan tage skade af. Vi vil gerne se dem, så vi skal slå sikkerheden fra og så kan vi se dem. Så kan man altid slå den til igen. Okay så det er det man skal gøre ja. Det er derfor. Det er fordi når det bliver udgivet så kan det være forskellige måder og udgive det på. Og hvis vi så...det er fordi youtube og så skoleblogs, de taler ikke ordentlig sammen, kan man sige. Så det er det, der er gal. Men øhmm der ligger nogen herinde og hvem var det der allerede var i gang med og bedømme sidste gang [cirka tre elever rækker hånden op]. Ja og L's gruppe ja det var I. Og hvad var...hvad er det for en I havde bedømt?</i>
1:49	Elev R	<i>Vi havde bedømt N's gruppe.</i>
1:50	Lærer	<i>Ja og N, I var også i gang med og bedømme en. Og I byttede faktisk ikke?</i>
1:58	Elev N	<i>Jo</i>
1:58	Lærer	<i>Ja</i>
1:59	Elev N	<i>Men vores den blev slettet men den er inde på min computer.</i>
2:03	Lærer	<i>Super, så du ved hvor den er. Ja. Og det da opgaven går ud på det er for jer andre og vælge en af de film der ligger der med en af de opgaver I ikke selv har lavet. Altså det vil sige hvis du for eksempel [læreren peger på en elev] har lavet den med vinklerne med hvordan man måler bruger en vinkelmåler så skal du gå ind og lave en af de andre. Altså den med spejlinger, flytninger og så videre i jeres gruppe ikke. Så skal I gå ind og bedømme den. Kig på den og se hvordan den er. Og så kom det der [læreren peger på tavlen og læser op]. "Vælg en af de film som ligger på skolebloggen." Og det skal selvfølgelig ikke være jeres egen. "Bedøm den." I skal bedømme den. Hvad vil det sige at man skal bedømme? Hvad skal man gøre? Ja [peger på en elev, der har hånden op] hvad skal man?</i>
2:55	Elev X	<i>Sige hvor god den var.</i>
2:57	Lærer	<i>Ja...ja M [nikker til en elev med hånden oppe]</i>

3:00	Elev	<i>Det er R</i>
3:01	Lærer	<i>Nej ej nu er det snart flødeboller undskyld R [henvender sig til observatøren]. Det er fordi M er storbror til R, ham har jeg haft i tre år først så...</i>
3:11	Elev R	<i>Man skal gå ind og se på opgaven, så skal man ind og se videoen og så skal man bedømme den ud fra, hvor godt de klarede opgaven.</i>
3:18	Lærer	<i>Hørte I det [henvender sig til klassen]?</i>
3:20	Flere elever	<i>Ja</i>
3:22	Lærer	<i>Det er nemlig rigtigt. Og så kommer der en udfordring her neden under [peger på tavlen]. Og det skal I så også i gang med i dag. Jer der har æhh lavet den prøv og gøre det. Prøv og lav den video, som I ønsker at den anden skulle have set ud. Og det er jo ikke noget med at "haha se nu hvad jeg kunne" Det er noget med "ud fra det der er godt". Der tager du det bedste med og så forbedre man det eller det forslag til hvordan man også kunne gøre. Der er mange måder og gøre det på. Nogen har holdt et kamera og sådan noget. Så der er mange måder og gøre det på. Og så har vi...så kan man byde ind med det. Og når I så har gjort det, hvad I har i dag og næste mandag til. Ja N [peger på en elev]</i>
4:08	Elev N	<i>Øhmm skal vi lægge den video ind som vi laver?</i>
4:15	Lærer	<i>Så skal I lægge den ind.</i>
4:17	Elev N	<i>Og skal man gøre det.</i>
4:18	Lærer	<i>Ja</i>
4:18	Elev N	<i>Okay.</i>
4:19	Lærer	<i>Ja det er en del af det...det er en del af det I skal lære. Fordi man....man kan jo sagtens sige "men det og det og det og med de effekter kunne man have gjort det og det". Så skal man prøve og gøre det. Og det vil være...det er sådan en lille udfordring. Er der nogen spørgsmål? Nej</i>

Ved at se undervisningssekvensen flere gange kan en rammesætning af elevernes produktive arbejdsidentificeres, men spørgsmålet er om den fremstår tydelig for eleverne i situationen i klassen. Matematiklæreren fortæller eleverne:

Og det da opgaven går ud på det er for jer andre og vælge en af de film der ligger der med en af de opgaver I ikke selv har lavet[...]Så skal I gå ind og bedømme den. Kig på den og se hvordan den er. [...] "Vælg en af de film som ligger på skolebloggen." [...] "Bedøm den." I skal bedømme den. Hvad vil det sige at man skal bedømme? Hvad skal man gøre?

I en noget diffus plenumsamtale kommer en elev med følgende koncise beskrivelse af, hvad det vil sige at bedømme en film.

Man skal gå ind og se på opgaven, så skal man ind og se videoen og så skal man bedømme den ud fra, hvor godt de klarede opgaven.

I forbindelse med analysen er blogarbejdet valgt, da eleverne skal forholde sig til deres kammeraters brug af matematiske kommunikation og faglig integreret multimodalitet. I forhold til den generiske typologi over opgavetyper fra scoringsnøglen kan opgavestillingen kategoriseres under kategorien *reflekteret stillingstagen*. Selvom eleverne ikke skal vurdere deres eget produkt, skal de med afsæt i en vurdering af et elevprodukt udvikle et nyt produkt. Læringsaktiviteten åbner for, at eleverne forholder sig reflekterende til andre elevers faglig kommunikation, samtidig med at de i deres

vurdering skal fremkomme med en bedømmelse på baggrund af en af de tre opgavestillinger, som matematiklæreren havde placeret på bloggen (se afsnittet om filmproduktion).

Når den mundtlige opgavestilling analyseres med afsæt i den opgavedidaktiske model er der en række elementer, der er fraværende. For det første fremgår det ikke tydeligt, hvad eleverne skal lære ved arbejdet med blogindlægget. Samtidig er det uklart, hvilke *faglige delelementer* og *begreber* eleverne skal orientere sig mod. Der bliver udelukkende henvist til ordlyden i opgavestillingerne 1-3 uden at særlige elementer fremhæves for eleverne. I forbindelse med kommunikationskategorien henvises kun til klassens fælles blog. Når opgavestillingen analyseres i forbindelse med den sekventielle opbygning af undervisningen, er der dog tydelige indikationer på, at der er tænkt i rammer for eleverne i form af samarbejde og feedback.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Den utydelige rammesætning af elevernes produktive arbejde antyder svagt en potentiel sammenhæng mellem udvikling af det 21. århundredes kompetencer og elevernes matematiske kompetencer. I den produktive proces har eleverne mulighed for at udvikle deres matematiske kommunikationskompetence, men det kan dog være vanskeligt at udlede direkte af den mundtlige opgavestilling. Samtidig understøtter blogarbejdet ikke i særlig grad en varieret brug af multimodalitet. Opgavestillingen har indbygget en gensidig forpligtigelse mellem elevgrupperne, hvorved den er med til at understøtte elevsamarbejdet.

Analyse af elevproduktion og elevprodukter

I det følgende er der særlig fokus på elevprodukter fra de grupper, der indgik i analysen af filmproduktion.

Den følgende vurdering fra bloggen er udarbejdet af den elev, der i undervisningssekvensen fremkom med beskrivelsen af vurderingsprocessen. Eleven er en del af gruppe I.

Matematik vurdering gruppe 1

Flot klaret i forklaret det fint men, der er for høj lyd, det lyder som om i råber og det lyder også som om i smadre computeren.

Når man analyser gruppe I's formuleringer, er der et tydeligt fravær af matematiske begreber. Der fokuseres udelukkende på de tekniske aspekter ved elevproduktet. Samtidig er der fravær af et fagsprog. De to interviewede elever fra gruppe 1 har svært ved at fremkomme med matematikfaglige begrundelser for arbejdet med blogs. De henviser derimod til en form for synlighed over for forældrene.

Interviewer: Kan du huske, hvad det var, Ida sagde, var grunden til, at I skulle arbejde eller fremstille bloggen og fremstille videoer og sådan noget?

Elev L: Ja, det er så vores forældre kan se, hvad det er, vi laver i skoletiden

Interviewer: Ja, så det er grunden til det, ja

Elev L: Ja, det har hun i hvert fald sagt til os

Interviewer: Ja men det tænker jeg, da er helt rigtigt, kan du også huske, hvad hun sagde, at I skulle lære ved at gøre det fordi en ting (afbrydes)

Elev L: Det kan jeg ikke huske, der er jeg helt blank

Interviewer: Der er du helt blank, kan vi prøve, kan du prøve at komme med nogen bud på, hvad det kunne være, du kunne lære ved at arbejde med video og arbejde med blog?

Elev L: Ja, måske at vi så også ser, hvad de andre laver og hvordan de andre kan gøre tingene i forhold til, hvad man selv kan gøre måske

På klassens blog er der to indlæg, hvor andre grupper har vurderet gruppe I's film fra den forrige analyse.

Bedømmelse på gruppe 1.

Gruppe 1.

I forklarede det godt. Det gode var at i fik lavet alle opgaver. Men baggrunds musikken forstyrrede. Når man skal se videoen kan man ikke rigtig koncentrere sig, om at fokusere på opgaven fordi at baggrunds musikken forstyrrer.

På et tidspunkt kan man ikke rigtig høre hvad i siger. Men ellers var opgaven fin.

1 – 5 får i 3.

Lavet af gruppe v

Gruppe IV – Kommentar til Gruppe I's video

Gruppe I's video var meget god, og i var gode til at forklare hvad i gjorde, men de kunne godt havde forklaret hvordan man skulle bruge vinkel-måleren, og at man hele tiden kunne høre musen klikke. Men ellers var den ret god.

Gruppe V går ind og forholder sig til underlægningsmusikken, mens gruppe IV kommer ind på den manglende forklaring vedrørende brug af vinkelmåleren. Det er to relevante pointer, der bliver fremhævet her. Her er der dog også hovedsageligt fokus på de tekniske aspekter ved elevproduktet.

I forbindelse med vurdering af Gruppe VIII's elevprodukt er det ligeledes fokus på den tekniske dimension.

Bedømmelse af Gruppe VIII

Gruppe VIII Taler meget tydeligt, nogen steder mumler de dog lidt. Men det er nemt at forstå.

Nogen steder mangler de at forklare lidt nærmere, og de trykker meget hårdt på musen..

Men det er en god video, som man kan bruge hvis man skal vide hvordan man bruger Geogebra.

På en skala fra 1-5

Der er det nok 3 ½

De forskellige elevprodukter giver indblik i en opgavedidaktik, hvor vurderingskriterierne ikke fremstår tydeligt for eleverne. Selve læringsaktiviteten kan rumme en meningsfuld faglighed, hvor eleverne skal forholde sig til kammeraters matematiske kommunikation og selv udtrykke sig om det matematiske indhold. Som tidligere beskrevet indgår disse elementer, som en del af den matematiske kommunikationskompetence. Men analyserne af elevernes feedback viser, at der i høj grad mangler matematisk faglighed i deres vurderinger. Der er således ikke tale om en faglig kompetent kommunikation, hvor eleverne formår at artikulere deres faglige viden og forståelser. Det kan være en indikation på, at manglende vurderingskriterier og en noget diffus mundtlig rammesætning får eleverne til hovedsageligt at fokusere på den tekniske dimension. Den svage rammesætning af blogarbejdet fremgår også af interviewene. Som en elev beskriver det.

Interviewer: Ja, er der nogen af øh dine klassekammerater, som har været inde og kommenteret på videoen?

Elev H: Øh, det ved jeg ikke, det tror jeg ikke

Interviewer: Det tror du ikke, nej, det var sådan en del af blogarbejdet, var det ikke, at man skulle gå ind og kommentere på hinandens videoer?

Elev H: Nej, hun sagde ikke noget om, man skulle kommentere på dem

Af et andet interview fremgår det ligeledes, at eleverne ikke er vant til at arbejde med at give feedback, som læringsaktiviteten tager afsæt i.

Elev T: Altså først havde vi skrevet en kommentar, og da fortalte [læreren] os også, at vi skulle skrive det gode først, og så skulle vi det, der var lidt mindre dårligt

Interviewer: Ja, hvorfor sagde [læreren] det, hvorfor tror du, hun sagde det?

Elev T: Ja altså, altså fordi hvis vi skrev dårligt i starten, så ville de måske blive sådan lidt sure over det

Interviewer: Ja, så I valgte at skrive det gode først?

Elev T: Ja

Interviewer: Og så laver I en vurdering, kan jeg se

Elev T: Ja

Interviewer: Hvorfor vælger I at gøre det?

Elev T: Det er fordi, det sagde [læreren], at det måtte man godt, hvis man ikke synes, man selv kunne, altså gruppen ikke kunne forstå, hvad det var, de mener, så måtte man godt lave en

Interviewer: en vurdering af det, ja, er der også nogen, der har kommenteret på jeres video?

Elev T: Det ved jeg ikke

Interviewer: Det ved du ikke

Elev T: Det har jeg ikke set

Interviewer: Har du læst de andre kommentarer igennem til de andres videoer?

Elev T: Øh, jeg har læst den anden kommentar til den video, vi har bedømt, og der fik de kun 2 ½

Der er meget få steder, hvor eleverne fremkommer med feedback, der relaterer sig til det matematiske indhold. Derfor fremstår elevprodukterne (vurderingerne) også i høj grad som teknologifikserede og afaglige. Det er interessant, at eleverne selv kommer ind på en form for rating af kammeraternes produkter. Her er der en potentiel mulighed for læreren i forhold til at italesætte vurderingskriterier over for eleverne. Observationerne giver dog ikke indblik i, om en sådan tilgang er blevet anvendt.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Elevprodukterne er monomodale og understøtter ikke udvikling af elevernes faglige kompetencer. Hvor selvregulerende processer er en del af det 21. århundredes kompetencer, kan der ikke i elevernes produktive arbejde identificeres en sammenhæng med elevernes matematiske kompetencer. Mens opgavestillingen har indbygget en gensidig forpligtigelse mellem elevgrupperne, giver elevinterviewene og observationerne indblik i, at det ikke har en særlig stor indflydelse på elevernes tilgang til opgavearbejdet. Det fremgår især af elevinterviewene, hvor flere elever tilkendegiver, at de ikke har læst hinandens bedømmelser.

Samlet diskussion af casen i forhold til forskningsspørgsmålene

Det samlede datamateriale giver indblik i, at det er vanskeligt at beskrive hvilken sammenhæng der afspejles i elevprodukterne mellem det 21. århundredes kompetencer og elevernes matematiske kompetencer. Den sammenhæng, der oftest optræder, er mellem faglig kommunikation og elevernes udvikling af den matematiske kommunikationskompetence. Vanskelighederne ved at identificere andre sammenhænge beror blandt andet på den færdighedsorienterede tilgang, eleverne har anvendt i forbindelse med udarbejdelsen af deres elevprodukter. De matematiske kompetencer i de *Forenkede Fælles Mål* er inddelt i to grupper, som oftest omtales som *at kunne spørge og svare i og med matematik* og *at kunne håndtere matematikkens sprog og redskaber*. Både kommunikations- og hjælpemiddelkompetencen hører hjemme i den sidste gruppe, hvorfor det også er en begrænset del af de matematiske kompetencer, der manifesteres i elevernes produktioner. Elevinterviewene og observationerne giver endvidere indblik i, at det centrale mål for elevernes arbejde bliver at producere filmene. Dermed bliver deres arbejde også styret af en form for produktmål og ikke rettet mod et egentlig læringsmål. Elevinterviewene afdækker et interessant perspektiv, da over halvdelen af eleverne begrundede filmproduktion og blogging med en henvisning til klassens deltagelse i IDDL-projektet.

Elev R: Nej, vi er i gang med et øh projekt, der hedder IDDL

Interviewer: Ja IDDL-projektet ja

Elev R: Derfor skulle vi lave det og vi er i gang med at afslutte det.

Interviewer: Så I er i gang med at afslutte det, det er, det vil sige, et projekt i IDDL også i matematik her (R: Ja) og det er noget, I afslutter, så det er noget nyt, I prøver på eller hvad?

Elev R: Det er, at vi skal snart til at afslutte IDDL, og så skal vi begynde på det helt normale matematik

Det vil sige, at undervisningens mål og indhold begrundes med en henvisning til IDDL og ikke til udvikling af en faglighed som den matematiske kommunikationskompetence. Samtidig giver interviewene også indblik i, at eleverne er vant til mere traditionelle arbejdsformer i matematik. Som eleven i ovenstående citat fortæller: ”...så skal vi begynde på det helt normale matematik.”

Klasserumsobservationerne og elevprodukterne giver indblik i, at den tekniske dimension fylder meget i undervisningen. Der er et tydeligt fokus på selve anvendelsen af funktionelle digitale læremidler (skærmoptagelse, *GeoGebra* og blogs) snarere end på hvordan læremidlerne kan stilladsere elevernes matematiske kompetenceudvikling. Der er flere indikationer på, at eleverne ikke er opmærksomme på den faglighed, som de skal lære ved at arbejde med læringsaktiviteterne. Af elevinterviewene fremgår det samtidig, at flere elever ikke føler at de er i gang med at lære noget nyt.

Opgavestillingen er rammesat gennem en række færdighedsorienterede opgaver, som flere af eleverne på ureflekteret vis løser, mens de producerer deres film. Det kan tyde på, at eleverne er vant til at løse opgaver på et færdighedsniveau uden at der indgår en form for relationel forståelse. Relationel forståelse henviser til, at eleven ikke udelukkende lærer en regel, en metode eller et begreb instrumentelt, men evner at relatere reglen, metoden eller begrebet til nye situationer. Klasserumsobservationerne lade skinne igennem, at eleverne er vant til en lærebogs- og opgavestyret matematikundervisning, hvor begreber og metoder formidles til eleverne forud for, at de øver færdigheder og regner tilhørende standardopgaver. Det underbygges af elevinterviewene eksempelvis med formuleringen overfor om ”*det helt normale matematik.*”

Opgavetyper, der i særlig grad lægger op til en varieret brug af multimodalitet, medfører ikke automatisk, at multimodaliteten understøtter udviklingen af elevernes faglige kompetencer. Flere af de analyserede elevprodukter giver indblik i, at der hurtigt kan opstå en form for ”støj”, hvor nogle modaliteter overskygger det fagligt meningsbærende i elevproduktet. Der er dog også eksempler, der viser, at når eleverne benytter sig af en faglig integreret brug af multimodalitet, får de mulighed for at demonstrere særlige elementer ved specifikke matematiske kompetencer. Casen afdækker et centralt opmærksomhedsfelt for matematiklærere, der vil løfte en kompetenceorienteret undervisning for eleverne. Eleverne udvikler ikke spontant det 21. århundredes kompetencer og deres matematiske kompetencer ved at producere film og give elevfeedback på andres elevprodukter. Det fordrer, at matematiklæreren stilladsrer elevernes orientering mod udvikling af (faglige) kompetencer. I forbindelse med observationerne af matematikundervisningen fremgår det tydeligt, at læreren ofte fungerer som et organisatorisk og teknologisk stillads for elevernes læreprocesser, men at denne funktion samtidig indebærer en risiko for at fjerne lærerens fokus på at agere fagligt stillads.

Case B: Dokumentarfilm og undersøgende projektarbejde i naturfag

I denne case med naturfaglig undervisning er der særligt fokus på opgavetyperen *reflekteret stillingtagen* der er en af de tre opgavetyper som den kvantitative undersøgelse viser, skulle rumme særlige potentialer for at kunne understøtte elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer. Casen giver et kvalitativt indblik i hvilke muligheder og barrierer der kan forekomme i forhold til at indløse dette potentiale når intentionerne bag elevernes produktive arbejde skal realiseres i en konkret didaktisk ramme.

Introduktion

Casen stammer fra forløbet *Energi – hvad gør vi?* – et tværfagligt forløb i dansk og de tre naturfag (fysik/kemi, biologi og geografi) i 8. klasse. Forløbet er et færdigdesignet forløb udviklet i it-demoskoleprojektet *IT og den innovative skole*. At forløbet er færdigdesignet betyder at det er udviklet af og efterfølgende beskrevet meget detaljeret af forskere/CVU-konsulenter tilknyttet demonstrationsskoleprojektet, og at lærernes primære opgave på de deltagende demonstrationsskoler har været at gennemføre forløbet af to omgange i løbet af skoleårene 2013-14 og 2014-15. Projektrammen og designet har ikke været mere fast end at lærerne på de deltagende skoler har dog haft mulighed for selvstændigt at tilpasse og justere forløbet i den udstrækning de har ønsket det og taget initiativ til det⁴. Casen der beskrives i det følgende stammer fra anden gennemførelse af forløbet på en af de 5 deltagende skoler i projektet. Forløbet blev gennemført på seks dage fra mandag til mandag. Begge skolens to 8. klasser deltog i forløbet, og elevernes arbejdsgrupper blev sammensat af elever fra begge klasser. I forløbet skulle eleverne i grupper producere korte dokumentarfilm om et delemne inden for det overordnede energi-emne. Disse dokumentarfilm indgik som en del af det samlede tværfaglige forløb hvori de havde en særlig funktion, og hvori der også indgik flere andre elevaktiviteter og –produktioner. I casen der beskrives og analyseres i det følgende vil der være fokus på den opgavedidaktiske proces i forbindelse med elevernes arbejde med dokumentarfilmen, men forud for casebeskrivelsen er det vigtigt at fremhæve en række kontekstuelle forhold omkring for elevens arbejde med deres dokumentarfilm (elevprodukt). Disse forhold indikeres af den oversigtsplan lærerne udarbejdede for projektugen med afsæt i det beskrevne projektdesign (jf. note 4). Oversigtsplanen er gengivet herunder.

⁴ Forløbet kan ses beskrevet i detaljer på <http://auuc.demonstrationsskoler.dk/materialer/innovation/forloeb4/om>

SKEMA UGE 50 2014

UGE 50 MANDAG	TIRSDAG	ONSDAG	TORS DAG	FREDAG
kl. 8 - 10 FASE 1 / WAKE UP MJ, SW Lokale: 8.a	kl. 8 - 10 FASE 3 /naturfag - biologi 8.a - fysik 8.b TS, NL Lokale: Fysik., 8.a	kl. 8 - 10 FASE 3 /dansk TC, KM Lokale: 8.a	kl. 8 - 10 FASE 5 /Filme PK, NL	kl. 8 - 10 FASE 5 / Filme film færdig, deadline kl. 10 10 dok-film XLJ, TS Lokale: 8a/8b
kl. 10-11.30 FASE 2 / GLOBAL OPVARMNIN viten.no MJ, SW Lokale.8.a/8.b	kl. 10-11.30 FASE 3 /naturfag TS, NL Lokale: Fysik, 8.a - biologi 8.b - fysik 8.a	kl. 10-11.30 FASE 4 /naturfag undersøgelse PK, NL, KM Lokale: fysik	kl. 10-11.30 FASE 5 /Filme PK, TC	kl. 10-11.30 FASE 6 PANELDEBAT: + 8 elever SW KLIPPE FILM: XLJ + 4 elever Restgruppe: Idræt TS, Lokale: Hallen
kl.12.00-12.30 demo møde	kl.12.00-12.30 demo møde	kl.12.00-12.30 demo møde	kl.12.00-12.30 demo møde	kl.12.00-12.30 demo møde
kl. 12.30-15.15 FASE 2 viten.no MJ, SW	kl. 12.30-15.15 FASE 3 /dansk TC, KM Lokale: 8.a	kl.12.30-14.00 FASE 4 PK, NL, KM, SW Lokale: fysik	kl. 2.30-15.15 FASE 5 / Filme PK, TC	kl. 12.30-15.15 FASE 6 KLIPPE FILM: XLJ + 4 elever Restgruppe: TS
Husk pc	Husk pc	Husk pc Fri kl. 14.00	Husk pc	Husk pc og idrætstøj UGE 51 PANELDEBAT onsdag d. 17. dec kl.15-18 forberedelse kl. 14-15 oprydning kl. 16.16.30 Sted: Salen

Det drejer sig om følgende kontekstuelle forhold:

- Forløbet er et tværfagligt forløb mellem de naturfaglige fag – fysik/kemi, biologi, geografi – og dansk. Alle klassernes lærere i disse fag deltager i forløbet.
- Al anden undervisning er suspenderet i de seks dage forløbet strækker sig over
Forløbet er struktureret i 6 faser (jf. forløbsdesignet). Dokumentarfilmsproduktet knytter sig primært til fase 4 og 5 ("Undersøgelse" og "Filme"). De foregående faser tjener til dels at introducere eleverne for forløbets formål og problemstillinger (fase 1) og dels til at give eleverne

faglig input til deres efterfølgende arbejde med at undersøge et delemne og lave dokumentarfilm henholdsvis i form af arbejde med den naturfaglige læringsportal *Viten* (fase 2) og fagopdelt undervisning i fysik/kemi (energiformer, energiforbrug, global opvarmning og forsøg med effektberegning) og biologi (fotosyntese og kulstofs kredsløb) samt dansk (analyse af dokumentarfilm). Fase 6 omfatter præsentationen af elevernes arbejde i form af en paneldebat om lokale løsninger på klimaudfordringen med deltagelse af lokale politikere og fagfolk⁵. Som bidrag til paneldebatten klippes elevgruppernes forskellige dokumentarfilm sammen til én længere film, som så får status af de to klassers indlæg i klimadebatten. Denne endelige klipning foretages af en lærer og en lille gruppe udvalgte elever (2-3 elever).

- De deltagende lærere på den pågældende demonstrationsskole har i vid udstrækning valgt at gennemføre energi-forløbet som beskrevet i projektdesignet. De har således ikke foretaget omfattende eller radikale ændringer af forløbet. I forhold til elevernes dokumentarproduktion har de dog foretaget et par mindre justeringer der er vigtige at notere:
 - 1) Elevgrupperne (4-5 elever) får ikke selv mulighed for at vælge det delemne de gerne vil arbejde med. Lærerne har tildelt grupperne emner forlods. I forløbet indgik følgende fem delemner til det overordnede energi-emne: Varme, El, Affald, Transport og Vand. Eleverne skal undersøge energi-spørgsmål knyttet til disse emner på skolen og/eller i hjemmet. Lærerne har desuden formuleret en række undersøgelsesspørgsmål til de enkelte delemner.
 - 2) En del af forløbsdesignet i fase 4 ("Undersøgelse") er udeladt. Det drejer sig om den del hvor eleverne skal bruge filmoptagelse som dokumentationsredskab af deres undersøgelse af energimæssige forhold på skolen eller i hjemmet. I projektets didaktiske design udgør denne undersøgelsesdokumentation råmaterialet for at eleverne efterfølgende udvælger og producerer et "Dokumentarklip" på ca. 2 min. På casens skole bliver undersøgelses- og filmproduktionsaktiviteten slået sammen, og filmopgaven består i at de skal lave en "Dokumentarfilm", ikke et "Dokumentarklip" (opgavestillingen analyseres nedenfor).

Tilsammen betyder disse justeringer at det undersøgende element i forløbet nedtones.

Undervisningen blev observeret to hele dage i forløbet, henholdsvis tirsdag og torsdag, dvs. i forbindelse med den naturfaglige indholdsdel (fase 2) og selve produktionsdelen af forløbet (fase 5).

Den følgende beskrivelse og analyse af casen vil som sagt rette sig mod elevernes produktion af dokumentarfilm, og der vil være særligt fokus på tre af elevgruppernes arbejde (der var etableret i alt 10 elevgrupper på tværs af de to klasser). Disse tre elevgrupper blev fulgt særlig opmærksomt i forbindelse med observationen af forløbet.

⁵ Af oversigtsplanen fremgår det at paneldebatten afvikles om fredagen. Lærerne valgte at flytte debatten til den efterfølgende mandag da de vurderede at forløbet ellers ville blive for komprimeret.

Produktion af dokumentarfilm i naturfag

I beskrivelsen af de prædesignede forløb der danner baggrund for casen står der om det overordnede formål og hensigt med forløbet:

Det tværfaglige undervisningsforløb tager udgangspunkt i skolens energiforbrug og perspektiveres ud på den globale klimaproblematik. Eleverne skal arbejde problemorienteret og undersøgende i afdækningen af deres skoles energiforbrug og formidle deres analyser og resultater ud af skolens rum.

Klassen skal producere en dokumentar og arrangere en paneldebat med det formål at skabe en reel diskussion om energiproblemer med interessenter uden for skolens rum (skolebestyrelse, lokal politikere, private erhvervsfolk, pressen m.m.). Målet er, at projektet bliver funktionelt og autentisk for eleverne. (<http://auuc.demonstrationsskoler.dk/materialer/innovation/forloeb4/om>)

Citatet viser at det overordnede forløbsdesign baserer sig på en undersøgende og problemorienteret tilgang til læring inspireret af den naturfagsdidaktiske metodik *Inquiry Based Science Education* (IBSE) hvilket også er præciseret eksplicit i beskrivelsen af forløbsdesignet. Udgangspunktet i IBSE er en undersøgende tilgang til for eleverne virkelighedsnære og autentiske problemstillinger, og hvor eleverne gennem det undersøgende arbejde får indsigt i naturfaglige begreber og fænomener og gennem denne indsigt opnår en bedre forståelse af sammenhænge i deres nære virkelighed og en (kritisk) forståelse af sammenhængen mellem denne nære virkelighed og mere generelle og globale problematikker (Østergaard, Sillasen, Hagelskjær & Bavnhøj (2010); Worth m.fl. (2009)). I det designede forløbskoncept udgør dokumentaren det manifesterede resultat af og tegn på elevernes (læringsmæssige) udbytte af deres undersøgende arbejde.

Spørgsmålet er imidlertid i hvilken udstrækning designets bagvedliggende intention realiseres i den konkrete udformning og gennemførelse af forløbet i de to 8. klasser, og i særdeleshed i denne undersøgelses optik i hvilken grad der i elevernes produktive arbejde med dokumentaren kan iagttages en sammenhæng mellem udvikling af det 21. århundredes kompetencer og specifikke naturfaglige kompetencer.

Opgavestillingen vil blive analyseret først og dernæst elevprodukterne i samspil med den produktive proces. Som opsamlende delkonklusioner vil analyserne blive opsummeret og relateret til forskningsspørgsmålene.

Analyse af opgavestillingen

Eleverne skal udarbejde deres dokumentarfilm med afsæt i en skriftligt formuleret opgavestilling som de får på projektførløbets tredjedag, og som også bliver lagt på klasserne fællesdrev (opgavestillingen er gengivet herunder). Vi observerede ikke undervisningen på tredjedagen og har derfor ikke observationsdata på den mundtlige præsentation af opgavestillingen. Følgende analyse baserer

sig således alene på den skriftlige opgavestilling. Opgavestillingen er udarbejdet af lærerne selv, men hovedparten af indholdselementerne er identiske med opstillingen af indholdskriterier for dokumentaren i beskrivelsen af forløbsdesignet.



I forhold til opgavetypologien i kvantitative scoringsmanual kan opgavestillingen som allerede nævnt rubriceres i kategorien *reflekteret stillingtagen* da den lægger op til at eleverne skal behandle deres indsamlede data selvstændigt og på baggrund heraf afklare det budskab de ønsker at formidle i deres dokumentar. Stilladsring etableres gennem en kombination af indholdskrav – hvor hovedvægten ligger – og fremgangsmåde i kraft af formuleringerne ”Inden I går i gang” og ”Herefter laver I ...”.

Med inddragelse af den opgavedidaktiske model kan der anlægges et mere nuanceret og kvalitativt analytisk blik på opgavestillingen. I opgavestillingens tekst indikeres at eleverne i deres dokumentarfilm skal *formidle* en sammenhæng mellem *undersøgte data*, *resultater* og et *budskab* (”I skal behandle de data I har undersøgt og formidle resultaterne i en dokumentarfilm. Inden I går i gang skal I have tænkt over hvad budskabet skal være.”). Selvom sammenhængen kunne være formuleret tydeligere, signalerer den ikke desto mindre en ramme eller retning for den intenderede læring udtrykt med denne opgavestilling – at eleverne skal bruge deres naturfaglige undersøgelse og den indsigt den giver dem, til at danne sig en selvstændig holdning til den problematik inden for energiområdet de arbejder med (jf. opgavetypen *reflekteret stillingtagen*). Denne intenderede læring formuleres ikke eksplicit som et mål for elevernes arbejde i opgavestillingen. Ligeledes angives det heller ikke som et mål i opgavestillingen at gruppernes dokumentarfilm skal bruges som råmateriale til at lave

en samlet dokumentarfilm for hver klasse der skal bruges i forbindelse med den afsluttende paneldebat. Det må formodes at dette mål er blevet formidlet til eleverne i forbindelse med den mundtlige præsentation af opgavestillingen. Under observationen af undervisningen fremgik det at eleverne var bekendte med dette produktmål. Hvad angår opgavestillingens faglige delelementer, er det tydeligt at der er tale om et tværfagligt forløb hvor der både indgår naturfaglige og danskfaglige elementer. Det er samtidig påfaldende at de danskfaglige elementer i højere grad er ekspliciterede i opgavestillingen - i form af indholdselementer og filmtekniske virkemidler - end de naturfaglige der er implicite og underforståede og blot nævnes som ”data” og ”resultaterne”. I casen har vi særligt fokus på de naturfaglige dele af forløbet, og i analysen af elevproduktionen vil det fremgå at den manglende eksplicitering af de naturfaglige indholdselementer influerer ganske betydeligt på elevernes produktive proces. Opgavestillingen er ganske detaljeret hvad angår produktets kommunikative elementer både mht. teknologibrug (filmoptagelse på mobil, Ipad eller med kamera) og modaliteter (krav til anvendelse af forskellige filmiske virkemidler, såvel auditive som visuelle). Til gengæld er opgavestillingen ’fåmælt’ i forhold til organiseringen af elevernes processuelle arbejde. Den rummer således ingen angivelser af rammer for hverken samarbejdsformer, processuel respons eller vejledning. Som det vil fremgå af analysen af elevprodukterne, får fraværet af disse elementer også tydelige konsekvenser for elevernes produktive proces.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Med afsæt i analysen af opgavestillingen sammenholdt den samlede ramme for forløbet kan der konstateres en potentiel sammenhæng mellem elevers udvikling af elementer ved det 21. århundredes kompetencer og henholdsvis perspektiverings- og kommunikationskompetencen i naturfag (disse kompetenceområder er fællesfaglige, dvs. der er tale om kompetence- og færdighedsmål der går på tværs af de tre naturfag). I de Forenklede Fælles Mål for henholdsvis fysik/kemi, biologi og geografi karakteriseres de fællesfaglige kompetenceområder perspektivering og kommunikation således med de tilknyttede færdigheds- og vidensmål der er mest relevante for casens forløb:

Kompetenceområde, perspektivering (Fysik/kemi, Biologi, Geografi), efter 9. klasses trin

Kompetencemål: Eleven kan perspektivere fysik-kemi/biolog/geografi i til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse

Færdighedsmål: Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder

Vidensmål: Eleven har viden om interessenomsætninger knyttet til bæredygtig udvikling

Kompetenceområde, kommunikation (Fysik/kemi, Biologi, Geografi), efter 9. klasses trin

Kompetencemål: Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik-kemi/ biologi/ geografi

Færdighedsmål/formidling: Eleven kan kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier

Vidensmål/formidling: Eleven har viden om metoder til at formidle naturfaglige forhold

Færdighedsmål/ordkendskab: Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og begreber

Vidensmål/ordkendskab: Eleven har viden om ord og begreber i naturfag

At opgavestillingen potentielt kan etablere og understøtte en sammenhæng mellem det 21. århundredes kompetencer og naturfaglige kompetencer kan iagttages på flere felter. Med opgavestillingen og forløbsrammens fremhævnin g af at eleverne på baggrund af en undersøgelse af en problemstilling knyttet til energi-emnet skal danne sig deres egen holdning til det undersøgte spørgsmål (og formidle et budskab) lægger det netop op til selvstændig videnskonstruktion, samtidig med at det fordrer faglig kommunikation. Der er en klar forbindelse mellem disse 21. århundredes kompetencer og den naturfaglige perspektiverings- og kommunikationskompetence. For at kunne leve op til opgavestillingen vil elevernes i deres videnkonstruktionen om energi-emnet netop skulle etablere ”sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger” (perspektiveringskompetence). Tilsvarende vil de for at kunne kommunikere fagligt i dokumentaren skulle kunne udtrykke sig mundligt ”nuanceret og præcist med brug af fagord og begreber” samt i deres anvendelse af dokumentargenren/filmmediet demonstrere en faglig integreret brug af multimodalitet (lyd, billede og tekst). De vil med andre ord skulle kunne ”kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier” (kommunikationskompetence).

It-brug er en anden af det 21. århundredes kompetencer der potentielt understøttes af opgavestillingen i kraft af dens krav om at eleverne skal producere en dokumentarfilm (it brugt til redigering og produktion). Ligeledes er der på dette punkt en klar potentiel forbindelse til den naturfaglige kommunikationskompetence. Elever skal som nævnt arbejde i grupper med produktionen af dokumentaren. Det fremgår eksplicit af forløbsdesignet og implicit af opgavestillingen. Denne organisering lægger op til at eleverne skal fungere som et arbejdsfællesskab i produktionsprocessen hvilket vil kunne understøtte deres samarbejdsevner. Samarbejde indgår også som en dimension ved det 21. århundredes kompetencer, men i modsætning til de ovenfor nævnte har den altovervejende almen karakter og kan således ikke forbindes direkte til de naturfaglige kompetencer. Der ligger imidlertid den antagelse bag det 21. århundredes kompetencer, herunder også samarbejdskompetencer, at disse kompetencer generelt medvirker til at styrke læring og dermed også (natur)faglig læring. Blandt andet derfor fremdrages samarbejdskompetencen også her, og desuden rummer casen tillige interessante kvalitative indsigter angående hvorvidt den gennemførte undervisning reelt understøtter elevernes samarbejdskompetence.

Det kan således konstateres at opgavestillingen etablerer en potentiel sammenhæng mellem

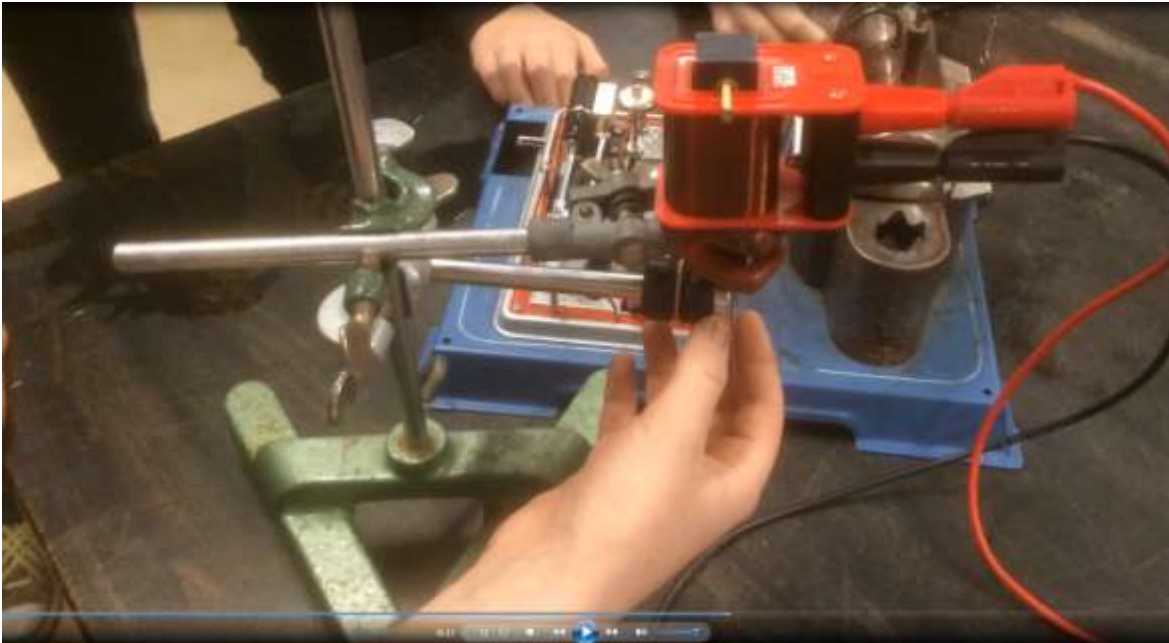
centrale dimensioner af det 21. århundredes kompetencer og en række naturfaglige kompetencer. Spørgsmålet er imidlertid i hvilke udstrækning dette potentiale realiseres i den konkrete eller aktualiserede undervisning. Dette spørgsmål vil blive søgt besvaret i den følgende analyse af elevernes produktive arbejde med at lave dokumentarfilm inden for emnet energi.

Analyse af elevproduktion og elevprodukter – fire nedslag

Den følgende analyse vil som nævnt basere sig på tre af elevgruppernes produktive arbejde. Disse tre grupper er udvalgt dels fordi observationen i særlig grad fulgte dem, og dels fordi deres dokumentarfilm rummer særligt interessante og illustrative elementer. I kraft af disse elementer repræsenterer disse tre grupper produktive arbejde nogle særligt væsentlige og oplysende nedslag i casens samlede materiale, og det er som sådan at de vil blive præsenteret i det følgende. De første to nedslag er interessante fordi de skiller sig ud fra de øvrige ved at være de produktioner der tydeligst rummer en reelt naturfaglig udlægning af det pågældende energiemne. Hovedparten af de 10 dokumentarer de to klasser producerer, kendetegnes således ved kun i ganske begrænset omfang at rumme specifikt naturfaglige indholdsaspekter. Det tredje nedslag er medtaget pga. sine repræsentative kvaliteter i forhold til manglende naturfagligt indhold. Det fjerde og sidste nedslag belyser samarbejdskompetencen som den kommer til udfoldelse i elevernes produktive proces. Elevinterview med elever fra de pågældende grupper vil blive inddraget undervejs til at underbygge og komplettere analysens problemstillinger, ligesom interview med elever fra andre grupper i mindre grad vil blive inddraget til perspektivering.

Nedslag 1: Dokumentarfilm med naturfag forklaring

En af grupperne har fået tildelt emnet ”El – hjemmet”, og i deres film beskriver de elektricitetsforbrug hjemme hos en af eleverne, og de energikilder der anvendes til at producere skolens elektricitet. Filmens sidste del består af optagelsen af en forsøgsopstilling med en dampmaskine, en elektromagnet og en glødepære som bruges til at forklare princippet ved produktion af elektricitet (se screenshot fra filmen herunder). Gruppens film er særligt interessant da den er den eneste blandt de to klassers film der indeholder det der kan betegnes som en naturfaglig forklaring, dvs. en sekvens hvor eleverne forklarer sammenhænge og processer knyttet til et naturfagligt fænomen.



Vurderes gruppens film med afsæt i den kvantitative scoringsnøgle, kategoriseres it-brugen under *produktion*. Der forekommer ikke procesfastholdelse idet filmen ikke giver læreren (eller andre) indblik i elevernes tænke- og arbejdsproces i forbindelse med udførelsen og forståelsen af forsøget. Der kan i filmen konstateres en faglig integreret anvendelse af multimodalitet hvor den funktionelle tyngde ligger på det mundtlige sprog kompletteret af filmens billedside (den visuelle modalitet) der vurderes som havende sekundær funktionel tyngde. Desuden anvendes i mindre grad skriftsproget i forbindelse med stilbilleder med forklarende tekst der enkelte steder er klippet ind i filmen. Desuden anvendes lyd som pynt idet eleverne har indlagt underlægningsmusik i den sidste del af klippet med forsøget. At der ikke er en dybere mening med musikvalget (fx at det tematisk kunne underbygge filmen ved at referere til eksempelvis dampmaskine, lys eller elektricitet), bekræftes i interviewet med en af elevernes fra gruppen:

Interviewer: Og så lægger I sådan noget underlægningsmusik på der på til sidst også
Elev A: Ja, det var egentlig fordi den larmede helt vildt meget, og så synes vi bare, at det kunne ligesom være en god måde at tone filmen ud

Det naturfaglige indholdsdomæne er repræsenteret i filmen både terminologisk gennem brug af fagbegreber i den speak der ledsager demonstrationen af forsøget, og proceduralt i kraft af at eleverne i deres forklaring af forsøget følger det naturfaglige kausale forklaringskema.

Anskuet under et indikerer den kvantitativt baserede vurdering således at dokumentarfilmproduktion har givet eleverne mulighed for at udvikle og demonstrere en bred vifte af det 21. århundredes kompetencer, og at opgavearbejdet desuden danner rammemulighed for at disse kompetencer væves sammen med specifikke naturfaglige kompetencer og færdigheder (jf. afsnittet ovenfor om sammenhængen mellem det 21. århundredes kompetencer og naturfaglige kompetencer).

Når der anlægges et mere detaljeret kvalitativt blik på elevproduktet med afsæt i den opgavedidaktiske model, viser det sig imidlertid at det ikke i substansen realiserer disse muligheder, og at eleverne i filmen ikke til fulde demonstrerer faglig kompetent kommunikation. Denne manglende realisering står tydeligst frem i filmens afsluttende del med forklaringen af processen ved elektricitetsproduktion, og den kan tilskrives at eleverne ikke formår at integrere deres anvendelse af den naturfaglige metode (den kausale forklaring af forsøgets undersøgelse af processen ved el-produktion), og en artikuleret viden om og forståelse af de fysikfaglige fænomener der spiller ind i processen.

Som det fremgår af det følgende transskriberede uddrag, lever elevspeaket i filmen for en umiddelbar betragtning overordnet set op til proceduren for en naturfaglig kausal forklaring af et naturvidenskabeligt fænomen (under forklaringen peger eleven på forskellige dele af forsøgsopstillingen).

Elevspeak: Det er altså denne her måde at strøm bliver produceret på. Det bliver varmet ved hjælp af denne her gasbrænder. Og så er der en masse vand herinde. Og det bliver så til damp. Og så kommer der et kæmpe tryk hernede. Og så bliver vi nødt til at åbne op for den her så trykket kan komme videre ud og få sat denne her i gang. Og så kommer der kinesisk [udtales 'kinesisk', ikke 'kinetisk', red.] energi heroppe i. Og det her er så kernen for det hele fordi det er sådan en magnet, og når den så begynder at dreje rundt, så sender den ligesom elektricitet videre ned igennem ledningerne, og det går så at vi får lys i pæren, og senere kan vi så se herovre hvor mange volt energi der egentlig er.

Umiddelbart kunne klippet ligne en ideal sammenvævning af det 21. århundredes kompetencer og naturfaglige kompetencer. Tilsyneladende demonstrerer eleverne i klippet således selvstændig konstruktion af naturfaglig viden om energiomsætningsprocesser, hvor de kommunikerer fagligt med brug af relevante faglige termer og begreber, og hvor de benytter it til at understøtte denne faglige kommunikation og videnskonstruktion ved at udnytte it-teknologiens mulighed for at anvende forskellige modale ressourcer i et integreret samspil (her lyd/tale og billede).

For en nærmere betragtning viser det sig imidlertid at der et 'hul' i den ellers som sagt ganske fyldestgørende forklaring (dvs. den artikulerede faglige forståelse). 'Hullet' forekommer ved den essentielle fase i processen, af elevspeaket netop også identificerer som "kernen for det hele". Dvs. omkring elektromagneten og omdannelsen af kinetisk energi genereret af dampmaskinen til elektricitet (elektron-bevægelse). Her forlader elevspeaket den naturvidenskabelige forklaring til fordel for

en nærmest magisk forklaringsmodel i form af konstateringen af at magneten (bemærk at elevspeaket netop ikke anvender den mere præcise betegnelse ”elektromagneten”) når den drejer rundt, sender strøm gennem ledningerne. At dømme efter dokumentaren har eleverne i gruppen ikke forstået denne essentielle del af processen. Interviewet med en af eleverne fra gruppen bekræfter at det forholder sig således (den interviewede elev er den elev der speaker i filmen). I interviewet indgår som tidligere omtalt en samtale om elevernes produktion der har til formål at afdække deres dybere forståelse af det faglige indhold de præsenterer i produktet. I samtalen om filmens sekvens med forsøgsopstillingen korresponderer elevens fremstilling af processen med det citerede elevspeak i filmen og efterlader på samme måde et ’hul’ med hensyn til det centrale punkt om elektromagnetismen. Direkte adspurgt kan eleven heller ikke give en mere udfoldet forklaring:

Interviewer: Kan du forklare det der sker der oppe omkring magneten?
Elev A: Jeg kan prøve
Interviewer: Er det noget I har haft, eller noget du kender til?
Elev A: Lidt. Den der elastik, den får jo kinesisk energi. Det er jo energikilde når det bevæger sig.
Interviewer: Altså, den kinetiske energi, det er, som du siger?
Elev A: Energikilden, altså når det bevæger sig.
Interviewer: Når der er noget der bevæger sig, ja.
Elev A: Så er det bevægelsesenergi. Øhh, altså jeg ved ikke sådan decideret ... så meget fik vi ikke at vide om *hvorfor* det ligesom ... øhh, ja ... kom videre. Så ... ja ...
Interviewer: nej, for det bliver jo lavet om, ikke. Fra at det er bevægelsesenergi, så bliver det til elektricitet. Det er lige hvad der sker der. Jeg tænkte bare om du vidste hvordan det foregår?
Elev A: Det, det ... altså ja ... Jeg ved ikke om vi har fået det at vide. Det tror jeg ikke. Men hvis vi har, så kan jeg godt nok ikke lige huske det.

Eleven er således ikke i stand til – hverken i filmen eller i interviewet – at (re)konstruere viden om den elektromagnetiske energiomsætningsproces, hvilket udgør selve kernepunktet i den fysikfaglige proces eleverne her undersøger. Hermed kan man konstatere at der i disse elevers dokumentarfilm ikke til fuld etableres en sammenhæng mellem det 21. århundredes kompetencer og de naturfaglige kompetencer.

I forlængelse heraf er det relevant at se nærmere på den produktive proces og altså inddrage den undervisningsmæssige kontekst som optagelsen af forsøget er blevet til i. Forsøget blev udført og optaget i skolens fysik/kemi-lokale under overværelse af en fysik/kemi-lærer. Elevernes utilstrækkelige forklaring af den fysikfaglige proces omkring elektromagneten inviterer til situeret stilladsering idet eleverne formodentlig vil have stort læringsmæssigt udbytte af momentan feedback fra

læreren på dette præcise punkt i deres forklaring som de tydeligvis ikke forstår. I den forstand udgør situationen et gyldent mulighedsmoment i læringsmæssig henseende. Læreren vælger dog ikke at udnytte det eller er ikke opmærksom på det. Læreren ses i det hele taget ikke drøfte forklaringen af forsøget med eleverne. At eleverne ikke har modtaget feedback, fremgår også af det citerede uddrag af elevinterviewet. Eksemplet kan tjene til at illustrere de uheldige konsekvenser af utilstrækkelig stilladsring for elevernes læringsudbytte og dermed i omvendt perspektiv den vigtige rolle som stilladsring og faglig lærer-elev interaktion spiller for at eleverne kan udnytte de læringsmæssige muligheder som opgavestilling og elevproduktion rummer i en given didaktisk ramme.

Sluttelig er det også værd at bemærke at denne elevgruppes dokumentar – selvom den skiller sig ud som den film der mest tilbunds gående behandler et naturfagligt indhold – ikke til fulde lever op til opgavestillingen. Dels kendetegnes den ved manglende indholdsmæssig sammenhæng – dampmaskineforsøget forbindes således ikke til de forudgående indholdssekvenser i filmen – og den undlader at formidle et ”budskab” af de undersøgelser der ligger til grund for filmen, hvilket netop er hvad opgavestillingen fordrer. Filmen savner den personlige stillingtagen, og dermed lever den heller ikke op til kriterierne for opgavetypen *reflekteret stillingtagen*. Disse svagheder ved filmen peger ligeledes på behovet for stilladsring, det værende såvel i struktureret som i situeret form. Det følgende nedslag vil demonstrere dette behov yderligere.

Nedslag 2: Dokumentarfilm med naturfag beskrivelse

En anden elevgruppe har fået emnet ”Vand – hjemme”, og denne gruppe har lavet en film som de kalder ”Hvor kommer vandet fra”. I filmen beskriver de vandforbrug og det lokale vandforsyningskredsløb fra Silkeborg vandværk, til private hjem, videre til et af Silkeborgs rensningsanlæg og tilbage til Gudenåen. Filmen er udelukkende beskrivende og fakta-gengivende, og den indeholder således ikke forklarende sekvenser som elevfilmen i det foregående eksempel.

Vurderes filmen efter den kvantitative scoringsnøgle, er resultater næsten identisk med den foregående film. Den eneste forskel er at det naturfaglige indholdsdomæne i vand-dokumentaren alene er repræsenteret terminologisk gennem fagbegreber og altså ikke proceduralt. På baggrund heraf kan man udlede at denne elevproduktion som den forrige rummer tilsvarende positive indikationer på at have givet eleverne mulighed for integrering af det 21. århundredes kompetencer og naturfaglige kompetencer.

Imidlertid er fremstillingen i filmen som nævnt udelukkende beskrivende og består som sådan af refererende fakta-sekvenser. Ud over at eleverne gennem struktureringen af filmen demonstrerer en form for selvstændig videnskonstruktion idet filmens sekvenser er selekteret og narratologisk organiseret i overensstemmelse med vandforsyningskredsløbet (se ovenfor)⁶, er den naturfaglige videnskonstruktion eleverne demonstrerer i filmen ret begrænset. De artikulerer således ikke mere

⁶ Af interviewet med en af eleverne fra gruppen (elev B) fremgår det at den filmiske strukturering er et bevidst valg fra elevernes side.

dyberegående forståelse for naturfaglige fænomener og processer knyttet til deres vandrensnings-emne. Det er i denne forbindelse påfaldende at filmen indeholder flere sekvenser der faktisk inviterer til processuelle forklaringer, men som eleverne 'springer over' og alene forholder sig refererende til. Det tydeligste eksempel er i sekvensen fra rensningsanlægget hvor elevspeaket omtaler fem rensningsprocesser som vandet skal gennemgå før det kan udledes i Gudenåen (illustreret ved nedenstående screenshot). Elevspeaket lyder:



Elevspeak: Alt det vi ser her, det er alt det affald og afføring der kommer ud af afløbet hjemme ved os. Så ender det her hvor det så skal igennem *fem* processer, før det så kan blive brændt. Det er så vandet når det har været gennem de her fem processer. Nu er det klar til at løbe ud i naturen. Det er rent nok til at man kan bruge og vaske det i, men man kan ikke drikke det.

De omtalte ”fem processer” kalder på en forklaring, og det samme gør spørgsmålene der trænger sig på i forlængelse af konstateringen af at man ikke kan drikke det rensede vand (”hvorfør ikke?” og ”hvad skal der til for at man kan?”). Disse forklaringer giver eleverne ikke et bud på i filmen.

Også i dette tilfælde er det interessant at se nærmere på elevernes produktive proces og altså den didaktiske kontekst for elevernes arbejde med filmen. Under arbejdet med klipningen og redigeringen af filmen udgør tidsbegrænsningen på to minutter en vægtig faktor for eleverne (jf. opgavestillingen). For eksempel iagttages under observationen af gruppens arbejde følgende ordveksling:

Elev B: Vi har for lidt tid tilbage. Jeg er bange for at vi har for meget
Elev C: Det er lige meget. Vi klarer det med at lave voice-over.

Desuden er eleverne i gruppen meget optaget af de tekniske sider af filmarbejdet, bl.a. klipning og voice-over. Under observationen iagttages ikke et eneste tilfælde hvor gruppen drøfter filmens (natur)faglige indholdselementer. Det samme gør sig gældende for de øvrige grupper der observeres. Der er en vis grund til at antage at dette ensidige fokus på de filmtekniske aspekter er en konsekvens af at opgavestillingen som påpeget alene ekspliciterer danskfaglige krav til produktionen (krav der netop relaterer sig til det filmtekniske), mens de naturfaglige indholds krav er implicite og dermed let overses af eleverne, og muligvis også af lærerne. Det er i forlængelse heraf interessant at elevgruppen på et tidspunkt under deres redigeringsarbejde opsøger læreren der har 'vejledningsvagten' for at vise ham deres film. Af deres forudgående samtale fremgår det at de vil have lærerens feedback på om filmen er "god nok" og samtidig spørge om de må overskride to-minutters kravet. Læreren taler ganske kort med eleverne, og han beder ikke om at se deres film. På spørgsmålet om de må overskride tidsrammen en smule, lyder hans svar, "Nej, helst ikke. Prøv at skære den til".

I dette tilfælde opsøger eleverne læreren for at få respons på deres produktive arbejde, hvilket er en optimal mulighed for situeret stilladsering hvor læreren kan give eleverne momentan kvalitativ feedback på præcis de områder af deres produktive arbejde de har behov for. Læreren kunne eksempelvis have benyttet muligheden til at påpege behovet for forklarende (videnskonstruerende) sekvenser i filmen og dermed have understøttet elevernes arbejde med naturfaglige kompetencer. Læreren undlader at benytte denne mulighed, og i stedet bekræfter han gennem sin lakoniske respons elevernes fokus på de formelle og tekniske sider af filmproduktionen. Det skal i parentes bemærkes at læreren på dette tidspunkt ikke er i bekneb for tid eller under handlepres fordi mange elever ønsker hans hjælp samtidig. Han sidder ved et bord for sig selv og arbejder på sin pc. Der er kun relativt få elever i området, og ingen andre elever efterspørger ellers hans vejledning.

Interviewet med en af eleverne fra gruppen bekræfter at tidsbegrænsningen også i elevernes optik har udgjort en hæmmende faktor i forhold til en fyldestgørende behandling af det naturfaglige emne i dokumentaren. Eleven bliver spurgt om der er ting i deres film hun kunne tænke sig skulle være anderledes:

Interviewer: Er der andre ting, du ville overveje, der skulle laves om eller laves anderledes

Elev B: Altså det ville være fedt, hvis vi havde haft mere tid til filmen

Interviewer: Ja, de der to minutter

Elev B: De to minutter, hvis vi havde haft tre minutter for eksempel, så ville, altså det var nok det, men det kan man ikke sådan sige, at man ville lave om, så mere tid

Interviewer: Nej, men hvad ville det kunne have gjort, altså det kan man jo godt sige, hvis I lige havde haft lidt mere tid?

Elev B: Det kunne have gjort, at vi kunne have gået mere i detaljer med nogen af tingene og forklaret dem lidt bedre

Analysen af dette nedslag viser, på linje med det foregående, vigtigheden af stilladsering samt konsekvenserne af manglende stilladsering i forhold til integrering af det 21. århundredes kompetencer og (natur)faglige kompetencer i elevernes produktive arbejde og dermed for elevernes læringsmæssige udbytte af dette arbejde. Desuden viser nedslaget opgavestillingens store betydning som intentioneret ramme for elevernes produktive arbejde – dels i form af konsekvenserne af manglende faglige kriterier i opgavestillingen og dels i form af uhensigtsmæssige formelle rammer (to-minutters kravet). Som analysen viser, kan konsekvenserne i begge tilfælde være faglig 'udtyndning' eller lige frem 'udtømning' af elevproduktet.

Nedslag 3: Dokumentarfilm med budskab, men uden naturfag

Selvom der kan iagttages en vis udtynding i vand-dokumentaren, indeholder den dog et tydeligt naturfagligt indholdselement. Den rummer desuden en selvstændig stillingtagen i form af et budskab om vigtigheden af at man er bevidst om sit vandforbrug. I modsætning til elevfilmen i det første nedslag formår den således at balancere det naturfaglige indhold og det holdningsformidlende. Dermed skiller den sig også ud fra hovedparten af de øvrige elevfilm der netop kendetegnes ved at balancen tipper stærkt over mod det holdningsformidlende. Flere af disse film må genre-mæssigt betegnes som kampagneindslag, og deres naturfaglige indhold er meget overfladisk eller nærmest helt fraværende.

Dokumentarfilmen af gruppen med emnet "Affald – hjemme og ude" er det tydeligste eksempel på dette (se screenshot herunder). Filmen omhandler affaldsproduktion og – håndtering, men den er først og fremmest båret af det adfærdsregulerende budskab at man bør rydde op efter sig, sådan som det fremgår af det nedenstående uddrag af elevspeaket:



Elevspeak: Nogle folk rydder op efter det du har svinet. Er det dig der går og sviner? Så stop med det.

Filmen rummer reelt intet naturfagligt indhold, og bedømt efter filmen kan man blive stærkt i tvivl om eleverne overhovedet har haft et naturfagligt læringsudbytte af undervisningen i projektugen. Interviewet med en af eleverne fra gruppen giver indtryk af at der er tale om en gruppe med fagligt ikke så stærke elever. Den naturfaglige del af filmproduktionen har tydeligvis udgjort en stor udfordring for denne gruppe. Også dette korte nedslag peger på vigtigheden af stilladsering af elevernes produktive proces. Ikke mindst i tilfælde hvor der som her er tale om fagligt udfordrede elever der bliver stillet over for komplekse og krævende opgave i komplekse og krævende didaktiske rammer, hvilket projektarbejde netop er for mange elever.

Nedslag 4: Gruppearbejde og samarbejdskompetence

Samarbejdskompetencen indgår som nævnt som en dimension af det 21. århundredes kompetencer. Som beskrevet i forbindelse med analysen af opgavestillingen har elevernes produktive arbejde med dokumentarfilm potentiale til at understøtte elevernes samarbejdskompetence da det netop er organiseret som gruppearbejde. Observationerne af hvorledes gruppernes arbejde konkret udspiller sig, samt interviewene med eleverne afdækker imidlertid at det ikke ukompliceret at indløse dette potentiale i konkret undervisningspraksis. Vandforbrugsgruppen er en illustration heraf. På den ene side er der i denne gruppe et tæt og gensidigt supplerende samarbejde mellem især to af gruppens deltagere (elev B og elev C). Under observationen af gruppens arbejde iagttages det også hvorledes disse

to elever inddrager elever fra andre grupper i deres samarbejde. De sørger eksempelvis for at 'tilkalde' assistance fra en af de andre elever der er særligt dygtig til filmredigering da de selv har svært ved at løse nogle tekniske problemer med voice-over. I denne henseende muliggør opgavestillingen og den didaktiske ramme at eleverne udnytter og udvikler deres samarbejdskompetence. På den anden side bidrager to af eleverne i gruppen (elev D og elev E) faktisk overhovedet ikke til arbejdet med produktionen. Under observationen af gruppens arbejde er disse elevers opmærksomhed stort set hele tiden optaget af andre ting end filmproduktionen som det fremgår ud følgende feltnotat fra observationen:

13.20: De fire elever sidder ved siden af hinanden. Elev B sidder med computer, det er hende der laver klippearbejdet. Elev C har også computer åben og bruger den til at hjælpe elev B. Elev D deltager kun meget sporadisk. Det meste af tiden sidder hun og taler med Elev E. De taler bl.a. længe om anden danskopgave de har for, de hører musik og ser youtube-klip.

13.23: Elev B siger at de har for lidt tid tilbage (dvs. ikke nok tid til det de vil have med): "jeg er bange for at vi har for meget". Elev C: "Det er lige meget, vi klarer det med at lave voice-over".

13.30: Elev B og elev C drøfter filmens narrative struktur – hvad der vil være et godt "slut-klip".

13.32: Elev B og elev C drøfter kvaliteten af forskellige optagelser af samme motiv (rensningsanlæg)

13.34: Elev C går hjem for at skifte sko. De aftaler at lave voice-over når han kommer tilbage.

13.40: Elev B sidder alene og redigerer. Elev D og elev E laver noget andet (ser U-tube klips så vidt jeg kan se).

I og med elev D og elev E reelt ikke indgår i samarbejdet om filmproduktionen, understøtter produktionsarbejdet hverken deres samarbejdskompetence eller de øvrige af de nævnte kompetencer (de naturfaglige såvel som det 21. århundredes kompetencer).

Interviewene med eleverne bekræfter i vid udstrækning det her tegnede billede af en form for spaltning i elevgruppen mellem dem der indgår i og profiterer af samarbejdet i gruppen, og dem der kun deltager meget sporadisk eller slet ikke. I interviewet med eleven fra vanddokumentargruppen ser man at eleven netop tegner dette spaltede billede, samtidig med at hun bestræber sig på at være loyal over for sine klassekammerater. Hun anlægger desuden et kollektivt præstationsperspektiv på problematikken: Det gør ikke så meget at nogle elever ikke bidrager, for gruppen kan stadig fungere og lave det den skal. Hun er ikke optaget af de ikke-deltagende elevers manglende læringsmæssige udbytte:

Elev B: Det er lidt meget, for så er der tit nogen, der kommer til at melde sig ud, hvis det er sådan en stor opgave, øhm

Interviewer: Var det de samme, der meldte sig ud undervejs eller skiftede det lidt?

Elev B: Nej, det var meget de samme men når man er så mange, så gør det egentlig ikke noget, fordi at man kan få lavet det samme, fordi at når der er 3, som laver noget og gør en indsats altså, så selv om der er 2, der ikke gør helt så meget, så gør det egentlig ikke noget

Andre af de interviewede elever tegner et mere entydigt positivt billede af deres oplevelse af samarbejdet i gruppen. Det er eksempelvis tilfældet med eleven fra affalds-filmen:

Interviewer: Ja, så man kan sige, I var, hvor mange var I, fire eller fem?

Elev F: Fem

Interviewer: Fem, og kunne I alle sammen være med, eller var I sådan nogenlunde lige meget med?

Elev F: Ja, vi var i hvert fald alle sammen med til sådan at komme ind med, hvad filmen skulle handle om og bidrage til at lave den og sådan, så vi lavede alle sammen lige meget i hvert fald

Interviewer: Okay, så det var sådan et samarbejde?

Elev F: Ja, det fungerede i hvert fald godt

Som beskrevet i nedslag 3 var denne gruppes naturfaglige udbytte af projektarbejdet bedømt ud fra deres elevfilm særdeles begrænset. Med afsæt i elevens udsagn kan man fremsætte den antagelse at denne gruppes udbytte af det produktive arbejde netop har været at det har udviklet deres samarbejdsevner. Man kan således konstatere at gruppeorganiseringen af det produktive arbejde medvirker til at udvikle mange af elevernes samarbejdskompetencer, men at den manglende rammesætning og stilladsering af grupperne arbejde medfører en vilkårlighed både i forhold til hvilke elever der læringsmæssigt har udbytte af gruppearbejdet (hvor der sker en spaltning i klassen mellem dem der har, og dem der ikke har), og i forhold til i hvilken grad samarbejdet i gruppen har faglig retning.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Analysen af elevproduktionerne viser på den ene side at (dokumentar)filmproduktion rummer mulighed for at eleverne kan udfolde og demonstrere meningsfuld og domænerrelevant brug af multimodale udtryksformer til at skabe faglig relevant og kompetent kommunikation, men på den anden side at der i den konkrete gennemførelse af undervisning (her i form af et projektorienteret forløb) forekommer en række barrierer og udfordringer der stiller sig i vejen for at disse muligheder faktisk realiseres. Denne udeblevne realisering har som konsekvens at man i elevproduktionerne kun i ringe

grad kan konstatere en sammenhæng mellem det 21. århundredes kompetencer og naturfaglige kompetencer. Den mest iøjnefaldende barriere er den utilstrækkelige eller manglende stilladsering af elevernes produktive proces – både i struktureret og situeret form. Elevproduktionerne er i overvejende grad kendetegnet ved utilstrækkeligt eller mangelfuldt naturfagligt indhold (videnskonstruktion), og der er grund til at antage at netop stilladserende tiltag undervejs i eleverne produktive arbejde kunne have sikret et tydeligt fokus på de naturfaglige indholdselementer i produktionen. Den anden mest markante barriere vedrører opgavestillingen som ramme for den intenderede læring. Opgavestillingens manglende eksplicitering af de naturfaglige kriterier til dokumentaren svækker eleverne (og lærernes) opmærksomhed i forhold til produktionens naturfaglige indhold hvilket medfører en 'udtynding' af produktionernes naturfaglige indhold til fordel for de filmtekniske (danskfaglige) aspekter af produktionen.

Analysen viser desuden at det gruppeorganiserede arbejde med produktion af dokumentarfilm kan understøtte og udvikle elevernes samarbejdskompetencer. Samtidig tydeliggør analysen imidlertid en markant spaltning blandt eleverne mellem elever der indgår i samarbejdet og dermed styrker der samarbejdsevner, og elever der ikke gør og dermed ikke opnår dette udbytte. Ligeledes viser analysen at der ikke er en nødvendig forbindelse mellem et velfungerende gruppearbejde og faglig substans i det produktive arbejde. Begge disse analytiske konklusioner peger igen på behovet for stilladsering af elevernes produktive proces. Desuden skal det nævnes at den 2-minutters tidsramme for dokumentaren svækker elevernes mulighed for at arbejde kvalitativt med de naturfaglige indholdselementer i filmen hvilket netop peger på vigtigheden af at der i opgavestillingen som intenderet ramme for elevernes læring er korrespondance mellem de formelle og de indholdsmæssige kriterier for elevernes produktive arbejde.

Samlet diskussion af casen i forhold til forskningsspørgsmålene

I denne case hvor elevproduktionerne som beskrevet indgår i et tværfagligt projektarbejde mellem naturfag og dansk, kan det for det første konstateres at opgavestillingen til elevernes produktive arbejde etablerer en potentiel sammenhæng mellem centrale dimensioner af det 21. århundredes kompetencer og en række naturfaglige kompetencer som disse beskrives i *Forenklede Fælles Mål*. Det drejer sig først og fremmest om sammenhænge mellem videnskonstruktion, kompetent faglig kommunikation og it-brug (det 21. århundredes kompetencer), og den naturfaglige perspektivering- og kommunikationskompetence. Opgavestillingen lægger således op til at eleverne skal etablere "sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger" (naturfaglig perspektiveringskompetence) og kommunikere fagligt i en dokumentarfilm (brug af it) ved at udtrykke sig "nuanceret og præcist med brug af fagord og begreber" og "kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier" (naturfaglig kommunikationskompetence). Desuden er dokumentarfilmsproduktionen organiseret som gruppearbejde hvilket vil kunne understøtte elevernes samarbejdskompetence

der også indgår også som en dimension ved det 21. århundredes kompetencer, og som antages at kunne medvirke til at styrke (natur)faglig læring.

Analysen af elevprodukterne i kombination med den undervisningsmæssige kontekst og elevernes produktive proces viser imidlertid at den konkrete gennemførelse af undervisningsforløbet kun i et særdeles begrænset omfang realiserer den potentielle sammenhæng mellem det 21. århundredes kompetencer og naturfaglige kompetencer som opgavestillingen rummer. Den manglende sammenhæng manifesterer sig ved et utilstrækkeligt eller mangelfuldt naturfagligt indhold i elevernes dokumentarfilm hvilket både omfatter utilstrækkelig naturfaglig videnskonsstruktion (naturfaglig perspektiveringskompetence) og utilstrækkelig naturfaglig kommunikation (naturfaglig kommunikationskompetence). Desuden formår undervisningen også kun for en del af eleverne i de to klasser at realisere potentialet med hensyn til udviklingen af samarbejdskompetence, idet der kan iagttages en spaltning i elevgruppen mellem elever der indgår i konstruktivt samarbejde om dokumentarfilms produktionen, og elever der i vid udstrækning ikke deltager i den produktive proces. En vægtig del af forklaringen på den udeblevne realisering af opgavestillingens potentialer er at den må betragtes som en konsekvens af at der i projektførelset ikke i tilstrækkelig grad indgår stilladsering af elevernes produktive arbejde, det gælder såvel struktureret som situeret stilladsering. En anden væsentlig del af forklaringen er opgavestillingens manglende eksplicitering af kriterier og rammer for dokumentaren, det gælder dels eksplicite naturfaglige indholdskriterier og dels eksplicite rammer for organiseringen af elevernes samarbejde i deres respektive grupper.

Casen repræsenterer som sådan et noget forstemmende eksempel på en række lovende muligheder og intentioner knyttet til elevs produktive arbejde der ikke bliver indløst i den konkrete undervisning. Dette peger på et behov for at udvikle en opgavedidaktisk praksis der i højere grad på en bevidst og systematisk måde understøtter elevs produktive arbejde, og dermed medvirker til at udnytte det store læringspotentiale elevproduktion rummer.

Case C: Digital produktion af æstetiske tekster i dansk

Introduktion

Det er første gang eleverne i 6. klasse skal arbejde struktureret og gennem længere tid med digitale produktionsprocesser og med krav om udarbejdelse af et digitalt produkt. Det konkrete forløb er et lyrikforløb hvor eleverne bl.a. skal lave skrevne digte i digital form. Casen repræsenterer dermed et eksempel på anvendelsen af opgavetyperen *kreativ produktion* der er en af de tre opgavetyper som den kvantitative undersøgelse viser, skulle rumme særlige potentialer for at kunne understøtte elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer. Der er 18 elever i klassen, læreren har undervist i IDDL-projektet gennem et halvt år og er især optaget af, hvordan digitale værktøjer kan inddrages i elevers samarbejdsprocesser. Læreren har valgt wikipedia, padlet og QR-koder som centrale værktøjer. Selve forløbet er en del af IDDL-forløbet: Inklusion og differentiering i digitale læringsmiljøer⁷. Læreren har arbejdet med produktkompetence i forbindelse med den firefasemodel, som er introduceret i projektet med henblik på at stilladsere projektarbejde tydeligere i faser og ombygge processer i færre mere overskuelige elementer. Se nedenstående figur⁸.



Forløbet afsluttes med en ”digt-fernisering”, en situation, hvor de digitale præsentationer modtages af en offentlighed, som kan opleve og blive oplyste om projektet og de digitale præsentationer.

Produktion af æstetiske tekster (lyrik)

Læreren har beskrevet sit forløb. Forløbet giver indblik i, at læreren har inddraget forskellige dele af 21. århundredes kompetencer.

- Samarbejde: ”arbejde i gruppedannelse og samarbejd i klassen”.
- Faglig kommunikation: ”producere digitale digte og præsentere dem for 4.-5. klasse”.
- IT-brug: ”lære at bruge padlet, Wiki og produktionstjenester”.

⁷ Forløbet er en del af demonstrationsskoleforløbet. <http://auuc.demonstrationsskoler.dk/uvd/om-iddl/iddl>

⁸ <http://auuc.demonstrationsskoler.dk/uvd/fase3/model-projektkompetencer>

- Selvevaluering: ”lære at bruge elevbarometer efter hver time”.

I de efterfølgende analyser vil det blandt andet fremgå, at elevprodukterne umiddelbart scorer højt på centrale parametre fra den kvantitative scoringsnøgle. Derfor er det relevant at foretage en kvalitativ analyse af elevprodukterne, da eleverne potentielt set har mulighed at udvikle det 21. århundredes kompetencer i sammenhæng med udvikling af danskfaglige kompetencer.

Beskrivelse af undervisningen

Undervisningen forløber over en måned og har digte som omdrejningspunkt. Eleverne skal arbejde med Kim Larsen, Tove Ditlevsen, Bo Evers, Klaus Rifbjerg. Der er ikke planlagt et tema, men fokus er på genren lyrik. Eleverne skal arbejde med værktøjer og skal arbejde sammen. Emnet er digte/lyrik/poesi, eleverne arbejder med forskellige digte og sange. Eleverne skal skrive digte for derigennem at lære om genrens særlige sproglige karakter. I forløbet arbejdes der med rytme, rim og sprogligt kreativt arbejde og med vægt på haiku-digt, lyrisk digt, episk digt..

Analyse af opgavestillingen

Eleverne skal producere digitale digte, som skal fremvises på en fælles wiki. Eleverne fremstiller 22 digte i forløbet. Til præsentationen for 4. og 5. kl skal de fremføre deres bedste produktion. De tre opgaveformuleringer præsenteres på den fælles wiki. Eleverne får opgaver fordelt over de tre uger, men reelt er der tale om en hovedopgave, som så kanaliseres ud i mindre delopgaver:

Opgavestilling 1

- Grupperne læser og lytter til de forskellige former for lyrik på wikien.
- I fællesskab giver I kommentarer til digtene fx er det et trist, sjovt, frækt, fjollet eller tankevækkende indhold?
- Herefter finder I selv digte, evt. fra Digi, sange I kender eller Frilæsning.dk og lægger dem på Wikien.
- Afslutningsvis finder I jeres bedste digt og præsenterer det for klassen
- Elevbarometer

Opgavestilling 2

- Grupperne præsenterer på deres fælles padlet side hjemmelavede Haikudigte
- Digtene deles på wikien, og der kommenteres.
- Præsentations-idebrainstorm til vores digt-fernisering i næste uge.
- At ideer lægges på padlet.com/ideer.
- Lektier til onsdag: skriv digte af de typer du har lært og overvej din præsentationsform.
- Elevbarometer

Opgavestilling 3

- Færdiggørelse af ark med QR-koder og indlæg til Wikien
- Ophængning af QR-koder og sidste afprøvning inden ferniseringen
- Fra 10.00 – 11.00 Fernisering. Det er vigtigt at I fortæller 4. og 5. klasse om hvad I har lært i vores lyrik-projekt
- Når ferniseringen er afsluttet skal I i grupper overveje, hvad der har været godt og dårligt i projektet
- Elevbarometer

Opgavestilling 1 introduceres ved starten af undervisningsforløbet. Det faglige indhold defineres i opgave 1 og opgave 2 og 3 beskriver primært aktiviteter. De tre opgaver kan processuelt deles op i tre faser: indhold – aktivitet – evaluering. Opgavestilling 1 er en kreativ opgave, der trin for trin introducerer en fremgangsmåde og omridset af et fagligt stilads: Indholdet kan være: ”trist, sjovt, frækt, fjollet”. Der stilles krav om inddragelse af teknologi, men ikke krav til, hvordan repræsentationsformer skal integreres i de digitale produkter. Der er tale om gruppearbejde uden rollefordeling, opgaven har høj rammesætning og er uden differentiering. Der er ikke defineret et mål med elevopgaven, og elevernes kognitive processer stilladseres kun svagt vha. faglige begreber eller delelementer. Digitale værktøjer skal benyttes til kommunikation, til lytning og læsning på nettet, til at søge efter digte og til at kommentere egne og andres digte. Endelig bruges elevbarometer til selv-evaluering.

I forhold til brug af repræsentationsformer skal eleverne skrive, læse og tale, dvs. anvende talt og skrevet sprog. Der er ikke formuleret krav til produktion af de multimodale udtryk, fx er der ikke krav om at eleverne skal læse deres digte op og lægge dem ind over de digitale produktioner. Indholdet kan derfor karakteriseres som værende basale kernefaglige literacy-elementer. Elevens præferencer indgår i tekstvalget, hvor de kan vælge sange og digte, de kender til. Organiseringen signalerer, at alle processer foregår i et samarbejde, dog uden at rolle- eller ansvarsfordelingen ekspliciteres. Det er også gruppen, der finder ”jeres bedste digt”, så opgavestillingen signalerer, at der skal træffes fælles beslutninger. Der indgår ikke faglige loops eller vejledning i opgavestillingen.

I opgavestilling 2 formuleres ikke et konkret mål for opgaven. Arbejdsprocessen stilladseres ikke via faglige begreber, der er indbygget en kort besked om en lektie, hvor eleverne som hjemmearbejde skal skrive om de digttyper, de har lært. Der gives ikke vurderingskriterier i forhold til, hvordan grupperne skal præsentere deres haikudigte på padlet. Der opstilles ikke faglige kriterier eller mål for dette arbejde. Der gives ikke kriterier for målet med kommentarer (feedback). Via Padlet samles elevernes kommentarer, og digtene distribueres på wiki. Elevbaro benyttes til selvevaluering. Eleverne skal præsentere (dvs. tale), de skal kommentere på padlet (dvs. skrive), og de skal overveje præsentationsform (tale). Som i den første elevopgave er arbejdet monomodalt formet. Henvendelsesformen i opgavestillingen adresserer et fællesskab, ”I”, og et ”du” når der er hjemmearbejde. Dette billede korresponderer med den individuelle opgavestillingskultur i dansk og matematik, som er blevet påpeget i den kvantitative undersøgelse.

I opgavestilling 3 anes et indholdsmål ”Præsentation”, men overskrifter på opgavens delelementer slører hvilke faglige delelementer, der skal understøttes. Opgavestillingen er primært en procedureliste over de handlinger, der skal foregå. Det ekspliciteres ikke, om der er forskel på ”ophængning af QR-koder” og ”få fortalt eleverne, hvad vi har lært”.

I de indsamlede opgavestillinger er der ingen krav til, hvordan eleverne skal indarbejde it-produktion eller arbejde med multimodal tekstkompetence. Eleverne mødes ikke af krav om refleksion, fx i form af en analyse af arbejdsprocessen eller af de til- og fravalg, som er foretaget undervejs. Der stilles ikke krav om, at eleverne skal integrere faglige begreber i produktet. Opgavestillingerne peger ikke på kvalitetskriterier, der kan hjælpe eleverne til at foretage relevante valg omkring det multimodale udtryk. I centrum er forskellige planlægningsværktøjer til stilladsering af proces og produkt via fx Padlet. På samme måde er der fokus på, hvor de færdige elevprodukter skal uploades til den fælles wiki, hvor der også gives kommentarer fra eleverne til de enkelte produkter.

Konkluderende er de tre delopgaver procedure- og aktivitetsrettede og kun i mindre grad stilladserede i forhold til elevernes arbejde med det faglige indhold. Som vi påviser i den kvantitative undersøgelse, er kreative opgaver ofte uden stillads. Opgave 1 har dog et begyndende fagligt stillads, men ligesom ved de andre to opgavestillinger er der dog en række elementer, som ikke nævnes. Ingen af de tre opgaver ekspliciterer, hvordan eleverne skal arbejde med repræsentationsformer, eller hvad de skal lære ved at arbejde med digitale produktioner. Opgavestillingerne indeholder få faglige begreber, der kan pege frem mod forståelse af et indholdsområde, og i og med der ikke er valgt noget tema, som læreren ønsker at realisere i elevernes arbejde med digte, er den indholdsmæssige udvælgelse af digte vanskelig at kvalificere for eleverne. Fokus er lagt på den digitale produktion i forhold til teknologibrug og kommunikation. Samarbejdsprocesser er i centrum i forhold til proces og organisering, men forbindes ikke til faglige loops eller vejledning.

Lyrik er en genre, som traditionelt er svær at forankre i en relevant kontekst. Thomas Illum Hansen skriver i sin bog om danskfagets nye Fælles Mål at: ”Indholdet skal gøre det muligt at koble tekst, situation og kontekst, og eleverne skal derfor møde tekster temaer og genrer der hører hjemme be-

stemte steder i verden” (Hansen (2015), s. 122). Med opgavestillingerne forsøger læreren at etablere en relevant kontekst for æstetiske digitale tekster som stiller krav til at eleverne kan ”kommunikere aktivt i forskellige sproglige og kulturelle situationer i en globaliseret verden” (*Forenklede Fælles Mål, dansk*). De følgende analyser giver indblik i, at dette tydeligvis er en udfordring der ikke er let at løfte.

De tre opgavestillinger scorer højt på centrale parametre, som den kvantitative analyse viser, rummer særlige potentialer for at kunne understøtte elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer. Analysen giver dog også et kvalitativt indblik i, at der er en række nuancer ved opgavestillingerne, som den kvantitative undersøgelse ikke indfanger.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmål

Med afsæt i analysen af opgavestillingerne sammenholdt med den samlede ramme for forløbet kan der konstateres en potentiel sammenhæng mellem elevers udvikling af elementer ved det 21. århundredes kompetencer (faglig kompetent kommunikation, brug af it og videnskonstruktion) og faktisk alle fire kompetenceområder i dansk (læsning, fremstilling, fortolkning, kommunikation), men dog især områderne ”Fremstilling” og ”Fortolkning”. I Forenklede Fælles Mål i dansk efter 6. klasse, står der således under kompetenceområdet ”Fremstilling”, at ”eleven kan udtrykke sig i skrift, tale, lyd og billede i formelle situationer”. Kompetenceområdet ”Fortolkning” defineres ved, at ”eleven kan forholde sig til almene temaer gennem systematisk undersøgelse af litteratur og andre æstetiske tekster”. Opgavestillingerne åbner for at elevernes arbejde med digitale æstetiske tekstprodukter potentielt giver dem mulighed for at udvikle netop disse danskfaglige kompetencer i sammenhæng med det 21. århundredes kompetencer.

Der er tydelige koblinger mellem Forenklede Fælles Mål og brug af it som en af det 21. århundredes kompetencer. Eksempelvis spiller it i opgavestillingen en central rolle i forhold til færdigheds- og vidensområdet ”Planlægning” under fremstillingskompetencen, hvor eleverne potentielt har mulighed for at vise at de ”kan bruge it og tænkeværktøjer til at få ideer” (FFM, dansk (efter 6. klasse) – Fremstilling/planlægning). Videnskonstruktion hos eleverne knytter sig til områderne fortolkning og fremstilling, hvor elever blandt andet potentielt får mulighed for at vise ”måder at udtrykke teksters stemning på” (FFM, dansk (efter 6. klasse) – Fortolkning/oplevelse og indlevelse). Her spiller faglig kompetent kommunikation en særlig rolle, idet elevers evner til at beherske samspillet mellem forskellige modaliteter er et specifikt fagligt analysefelt i dansk. I undersøgelsen har vi operationaliseret feltet ved Gynther Kress’ begreber om ”faglig integreret multimodalitet” – og underbegreberne ”funktionel tyngde” og ”sekundær funktionel tyngde”. Kategorierne gør det muligt at vurdere hvilke modaliteter, der er funktionelt bærende i en elevproduktion. I forhold til 21. århundredes kompetencer er faglig kompetent kommunikation karakteriseret ved at være multimodal med stærkt fokus på receptiv og produktiv tekstforståelse.

De kvantitative resultater peger på, at multimodalt arbejde er centralt fundament for udvikling af faglig kompetent kommunikation samt udvikling af centrale kompetencer i dansk. Dog kan der være en risiko for, at teknologibrugen hurtigt blive styrende for elevernes aktiviteter. I det efterfølgende vil vi beskrive, hvordan en serie af funktionelle læremidler inddrages i undervisningsforløbet, hvilket øger den fagligt integrerede multimodalitet. Problemet er, at opgavestillingerne ikke uddy-

ber, hvilken rolle de funktionelle læremidler skal have i forhold til faglig videnskonsstruktion. Dermed tilbydes eleverne ikke kriterier for de samspil mellem modaliteter, der kan gøre produktionsarbejdet og det digitale æstetiske produkt både fagligt kvalificeret og lærerigt for eleverne. Elever skal med afsæt i de tre opgavestillinger producere digitale produkter, men de opfordres ikke til at reflektere over deres forståelse af forholdet mellem forskellige repræsentationer.

I det følgende præsenteres en analyse af elevproduktion og elevprodukter i casen. Denne analyse er opdelt i to overordnede dele. En første del hvor fokus ligger på den produktive proces i form af udvalgte elevgruppers brug af opgavestillingerne i deres produktive proces, og en anden del hvor fokus ligger på selve elevprodukterne som tegn på elevernes artikulerede læring. For at tydeliggøre den samlede undervisningskontekst, indledes den første del med en analyse af det faglige oplæg læreren holder som introduktion til det produktive arbejde.

Elevproduktion og elevprodukter 1 – den produktive proces: Analyse af læreres oplæg som eksempel på struktureret stilladsering

Observationerne af klasserumsundervisning og gruppearbejde er foregået over tre dage med nedslag i lærerens stilladsering af elevgruppe A og elevgruppe B's produktive arbejde i forbindelse med opgavestilling 1. Der er fem grupper i klassen. Eleverne er ikke vant til firemandsgruppe, og de er ikke vant til at arbejde med klassekammerater, som de ikke selv har valgt. Eleverne sidder fordelt over hele klassen, og når der arbejdes har de mulighed for at gå andre steder hen på skolen. For at give et eksempel på, hvad der faktisk sker i den produktive proces, vælger vi her at give tre eksempler på, hvordan læreren stilladser opgave- og gruppearbejde, og hvad eleverne så konkret foretager sig.

Læreren strukturerer undervisningen på Smartboard og samler tekster og elevernes arbejde på wiki og padlet. Læreren holder derpå et kortere oplæg:

Wikipedia: definition af hvad en wiki er, vi skal arbejde med lyrik. Er der nogen der ved hvad det er, ved I hvad digte er? Elever: Nej. Ved I hvad digte er? Hvis I ved hvad poesi er? Hvad er digte? Vi ved hvad noveller er? Vi ved hvad romaner er. Men hvad er digte? I skal ikke være bange fordi der er kameraer på, I ved godt, at I har brugt det: Det rimer. Er der nogen som ved hvad romaner er? Romaner er forfærdelig lange tekster, noveller er korte tekster, hvordan er tekstmængden i digte? De er inddelte i nogle vers eller i nogle strofer. Lyrik er betegnelsen for en måde hvor man udtrykte sig meget tidligt, hvor man rimede og hvor man satte musik til. Senere blev det almindeligt, at man kan sige digte, man kan sige at digte er en underafdeling af lyrik. Og igennem tiderne har man skrevet digte, fordi de er gode at huske, de rimer, de er korte og de giver nogle billeder. Det I skal nu er at lytte til Og umiddelbart efter fortæller læreren om wikien. Vores klasseblog. Jeg har lagt noget ud der. I skal ikke kikke endnu. Det vi starter med er at grupperne læser og lytter de forskellige former for lyrik på wikien. Der er nogle moderne og der er nogle ældre og I skal i fællesskab lytte og læse. I grupperne går I ind snakker lidt om de giver i kommentarer til digtene i går ind snakker lidt om det læser om det og snakker om jeres kommentarer. Hvad kan man skrive i en kommentar. Kan digte være triste? Kan de være sjove? Kan de være frække? Ja, det kan de da. Hvad står der der? Rap? Hvad står RAP for? Rytme And Poesi? Det er sådan noget voldsomt noget og de er ofte frække. Men de er holdt i et lyrisk, poetisk sprog. De kan være frække, fjollede og tankevækkende. Nogen siger en noget. Hold da op. Det her digt er næsten ikke til at glemme. Men nogen af jer går og siger og siger noget på engelsk, og det er jo også digte, det der er i sange. Og noget af det jeg har lagt ud til jer er sange, som I kender. I skal også selv finde digte. I går på Gyldendal og finder digte og så skal I diskutere i gruppen: det her, det er godt nok et godt digt. Afslutningsvis skal I finde det bedste digt i skal lige læse det op. Man skal lige øve sig på at læse dem op og til sidst afslutter vi med elevbarometer

Læreren initierer et spørgsmål ”Ved I, hvad digte er?” Eleverne svarer ”nej” og læreren evaluerer ”nej”, og stiller derpå et nyt spørgsmål. Det vil sige en typisk IRE-struktur. Læreren vælger at strukturere oplægget om genrer med en klassisk inddeling, som placerer digte som ”korte tekster, der rimer, og hvor der kan være musik”. Oplægget foregår uden støtte i form af fx et genretræ eller andre visualiseringer til hjælp for elevernes forståelse. Læreren siger også, at digte giver ”nogle billeder”, en vending, som kommer til at gå igen i elevernes forståelse af digtes æstetiske kvaliteter. Der er tale om basale inddelinger af litterære genrer, som eleverne senere kan arbejde med at nuancere og forfine. Som bagtekst til lærerens introduktion af storgenrer kan anes en lærebog eller et litteraturhistorisk opslagsværk. Oplægget har ikke en planlagt faglig feedforward, fx i forhold til brug af faglige begreber, men tjener til aktivering af elevernes forforståelse, og til med de valgte teksteksemplere (Bo Evers) at pege på at der også i elevernes hverdagsliv findes lommer af lyrik fx i form af popsange. Læreren forbinder dermed tidligt i forløbet elevernes oplevelse af æstetiske tekster med egen livsverden og et bredere litteraturhistorisk overblik. Da læreren ikke præciserer de genremæssige inddelinger eller faglige begreber, får eleverne ikke mulighed for at adskille vigtige begreber fra mindre vigtige begreber. Den manglende systematik i forhold til brug af begreber peger tilbage på opgavestillingen, som også savnede ansatser til et elevfagsprog om lyrik. Det vender vi tilbage til.

Analyse af elevgruppe A - arbejde med opgavestilling 1

Efter lærerens oplæg skal eleverne lytte til digte. Pigerne i gruppe A synger Bo Evers sang ”Fred” meget højt og mange gange, måske fordi det er svært for dem at komme i gang med at diskutere tekstens indhold og sproglige stil. De diskuterer, hvad det betyder at tro på livet. De kan godt høre, at ”noget” er på spil i digtet, men kommer ikke rigtig videre i deres forståelse af digtets tema. De skruer meget højt op for lyden, mens læreren går rundt og hjælper grupperne med at finde et digt at kommentere. Hun spørger, hvorfor de har valgt ”Fred!?”: ”Er det fordi at det er nemt at forstå Bo Evers digt?” Det svarer pigerne ikke på. Efter 20 minutters gruppearbejde siger læreren:

”Vi tager en time out, vi skal lukke ned for lyden. Rimer digte altid? nej, skal digte rime, nej men de må gerne. Det behøver de ikke. Det er der nogen der går. Der er nogen der går. Nogen bruger en masse gentagelser og en masse ord. Hvis I nu tager det første... det her nede... ”Skruen uden ende”. En elev læser ” skru op, skru ned, skru ind, skru ud, skru på, skru af skru fast skru løs” er det et digt? Rimer det? er der nogen som synes det giver mening? Kan man skrue sig op til noget? kan man skrue sig ned i noget? Ja, damer skruer sig ned i str. 34, selv om de bruger str. 44 – vi skal lige have os skruet ind på det her emne – kunne jeg finde på at sige det?”

Den situerede stilladsering der er tale om i denne situation, kan forstås som et feedback, som skal gøre eleverne opmærksomme på, at lyrik ikke altid rimer. Proceduren er, at læreren lader eleverne undersøge en række tekster ud fra en opdagelsespræget tilgang til sprog og metrik og uden hjælp fra faglige begreber. Læreren introducerer derpå ”gentagelse” som stilfigur, og i stedet for at holde endnu et oplæg om gentagelsers lyriske funktion, gør hun gentagelse til omdrejningspunkt for de digte, som eleverne skal læse op. Det henleder elevernes fokus på digtets sproglige dimensioner og får dem til at genoverveje deres første forståelse af, at digte blot er ”Bo-Evers- frække” og at de altid rimer. De må altså genoverveje deres første møde med lyrik, hvilket rummer en mulighed for en dybere refleksion over, hvad digte er for noget, og hvad de kan. Timen fortsætter med oplæsning af flere digte, og endnu en lærerstyret gennemgang af de digte eleverne har hørt i deres grupper. Sessionen afsluttet med, at læreren sætter et produktivt arbejde i gang, hvor eleverne skal skrive digte med udgangspunkt i en række ord.

Analyse af elevgruppe B - arbejde med opgavestilling 2 og 3

Læreren præsenterer ”padlet” for eleverne som et samarbejdsværktøj, der skal ”give ideer”. Læreren foreslår, at man kan lave film, at man kan læse op i stedet for at skrive sit digt, at man kan tegne, at man kan lægge musik ind og bruge det som baggrund. I de følgende timer udvikler elever og læreren en række ideer. Herunder ses resultatet af klassens brainstorm. Nogle af idéerne realiseres efterfølgende i klassens produkter. Gruppe D laver en film, gruppe B bruger en bestemt baggrund til deres digt. Der er altså tegn på, at den fælles brainstorm både har inspireret og kvalificeret til at give de digitale produkter et løft.



Gruppe B har bestemt sig for at skrive et digt om slik, og eleverne leger i undervisningssituationen med alle de skøre navne på slikprodukter de kan komme i tanke om. Nedenstående transskription giver indblik i deres kreative proces:

Vi skriver om slik. Har du et stykke slik, marsbilen han ha ha. Har du ikke et godt sliknavn, S.? Spejlæg. Ja hvad er det med de der spejlæg. Vi kan også skrive om Twix, Mars og Daim, vi har chokoladebar. Vi kan også skrive om Choko-pops, Chokofant, de smager altså ikke særlig godt. De lugter heller ikke særlig godt. Jeg kan lide Cheerios. Hvad med bolcher? Bolcher? Jeg kan lide banan. De der frøer med banasmag. De er sorte med banan.

Måske anes der også en faglig metode her, altså at tage udgangspunkt i alle de sjove sliknavne, og præcis de specielle navne de har. Et kreativt sprogligt arbejde kan tage udgangspunkt i en processuel metodisk tilgang til fremstilling, hvilket vi ser antydninger af her. Eleverne har desuden en klar fornemmelse af, at de har samarbejdet om produkterne på helt andre måder end normalt - at der har været et delt ansvar, og at de roller de har arbejdet med i produktionen, har haft betydning. Eleverne giver således i interviewene udtryk for, at det har været meget meningsfuldt for dem at arbejde sammen, som det fremgår af følgende uddrag fra et af gruppeinterviewene:

Elev S1: Altså øh jeg har lært at samarbejde mere.

Interviewer: Hvordan det?

Elev S1: Øh, vi har lært sådan at arbejde sammen i en gruppe fordi ellers så har vi jo bare arbejdet alene. Og nu må vi sådan selv vælge hvor mange vi vil arbejde sammen, og så ville vi så arbejde sammen, og så har man jo også lært at dele arbejdet mellem nogen, som at der er nogen som laver dét og andre der laver dér, og der er nogen der laver dét.

Interviewer: Så I har lært at tage ansvar i en gruppe?

Elev S1: Ja.

Elev S2: Vi ved jo godt hvor skuffet man bliver, hvis der er en fra gruppen der ikke lige får lavet det, de fik besked på. Hvis vi nu fik...

Elev S1: ja fordi at vi bare har siddet og lavet det hele jo, så synes vi jo også bare hende fra eller for eksempel han, at det bare at spild af tid og det kan personen jo ikke være bekendt og sådan noget, og så gider man jo ikke arbejde sammen med en person og sådan

Elev S2: Man vil bare godt have at alle er med på det, alle kan være med i gruppen.

Elev S1: At det ikk' er os' der så'n overtager det. Eller hvad man nu kan sige.

Interviewer: Er det en god ting at have lært?

Elev S1: Ja.

Elev S2: Ja. Man skal også vænne sig til, at der er flere man skal snakke mere og at det ikke kun kører efter sit eget hoved.

Elev S1: Ja, fordi at vi havde, man havde jo selv tænkt sig noget andet og så har de andre tænkt sådan, og så man måske modsætninger eller sådan. Ja, at finde sig på kryds og tværs.

Det er ret interessant at samarbejdselementet betones, da opgavestillingen ikke ekspliciterer dette tydeligt. Det fremkommer, fordi eleverne præsenteres for nogle andre strukturer end den sædvanlige organisering. På den måde lykkes stilladseringen af opgavestillingen i forhold til samarbejdsværktøjer og til den produktive proces. Elever uploader til wikien, der gives respons, digtene scannes osv. Der er således tale om en række aktiviteter hvor it implementeres. Spørgsmålet er dog om it-brugen rent faktisk støtter det danskfaglige arbejde med digital produktion.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Lyrik og sproglige lyriske virkemidler er et veldefineret indholdsområde i dansk. Observationer af undervisningen og elevernes gruppearbejde giver indblik i, at stilladsering af danskfaglige begreber i forhold til dette indholdsområde er sparsom. I undervisningen er der ikke fokus på, at eleverne skal lære danskfaglige begreber eller anvende begreber fra lærerens introduktion i deres tekstarbejde.

Kreative opgavetyper med lav rammesætning og et stærkt fokus på teknologibrug, som ikke stilladserer en faglig integreret multimodalitetsforståelse, har vanskeligt ved at understøtte udviklingen af elevernes faglige kompetencer. I stedet udvikler eleverne it-færdigheder. En vigtig del af det danskfaglige arbejde med digitale produktioner er multimodale udtryksformer. Vi ser at læreren opstiller en feedforward stilladsering omkring forskellige repræsentationsformer, som kunne udtrykke elevernes digte, men i og med teknologielementet står så stærkt i opgavestillingerne og i lærerens oplæg, er repræsentationsformernes betydning i udformningen af det digitale produkt uklare. Hvordan skal eleverne forstå meningsfuld faglighed, når de ifølge læreren kan ”overveje at lave en film”, ”at lave en tegning som baggrund”, eller ”lægge lidt musik ind”? Læreren arbejder med at give elever ideer til, hvordan de kan producere tekster via forskellige teknologier. Hun nævner også forskellige repræsentationsformer, men præciserer ikke at brugen af fx billede og lyd afhænger af det samlede æstetiske udtryk, som eleverne ønsker at opnå ved fx at lægge musik ind i den digitale produktion, tegne et billede eller læse digtet op. Den manglende faglige stilladsering betyder, at eleverne kun i begrænset grad kan gøre rede for, hvorfor de æstetiske produkter fremstår som de gør.

Opgavestillingerne stiller tydelige krav om brug af samarbejdsteknologier, men det er vanskeligt at sige noget specifikt om betydningen af disse teknologier i forbindelse med elevernes produktive arbejde. Det skyldes, at de overordnede rammer for forløbet beskrives af eleverne som værende ganske anderledes end den normale undervisning. I interviewene peger eleverne således blandt andet på, at de har arbejdet sammen med klassekammerater, de ikke tidligere har arbejdet med. De pointerer desuden at de har lært noget om, hvordan de selv arbejder bedst, og hvilke muligheder der er for samarbejde i fremtiden. Her er der således indikationer på, at eleverne i forløbet har udviklet deres samarbejdskompetence hvilket netop udgør en dimension ved det 21. århundredes kompetencer.

Elevproduktion og elevprodukter 2 – elevprodukter som tegn på realiseret læring

I ”digt-ferniseringen” indgår 17 produkter, hvoraf der i analysen er udvalgt to produkter: ”Rumdigt” og ”Slikdigt” samt elevsamtaler om produktionerne. Udvalgelsen af produktioner er foregået på baggrund af klasserumsobservationer og de færdige digitale produkter.

Elevers brug af fagsprog og fagbegreber i dansk

Faglig kompetent kommunikation er i casen at eleven kan bruge sproget kreativt og opfindsomt til at producere digte med, samt vælge en repræsentationsform, der supplerer eller udvider tekstens

budskab. Eleverne har ikke arbejdet receptivt med analyse af det multimodale udtryk, men skal alligevel præsentere deres arbejde for to andre klasser på skolen under overskriften: ” Hvad er godt, og hvad er ikke godt i jeres produktion”. Her er gruppe A’s sliksdigt:

Tænk hvordan livet i min mave er?
Vingummibamser danser mavedans,
Labre Larver vrider sig, så det kildrer,
Jelly Beans springer fra side til side,
Konfekten danner sig eget villakvarter,
Snart kommer M&M-regnen,
Skildpadder kommer i sneglefart,
Marsbar kan man se hernede fra.

Ved afslutningen af dette forløb kan eleverne kun benytte ganske få faglige begreber om deres produkter og kan som sådan ikke artikulere faglig viden og forståelse ved hjælp af fagbegreber og fagsprog og er dermed ikke i stand til at tale præcist om fagets særlige måde at anskue verden. Derimod er der indikationer på, at eleverne har en begyndende analytisk og fortolkningsmæssig bevidsthed i forhold til hvad de har lært af at arbejde med lyrik og til dels også de digitale produktioner. På spørgsmålet om, hvad eleverne har lært i forløbet siger en elev eksempelvis:

Vi har lært noget om digte, vi har lært om de forskellige digtarter, der er jo stavelserne, der skal være tre linjer og så noget med naturen og så i nutid. Hvorimod prosadigte betyder det ikke noget om det rimer, og så er der de lyriske digte, det er dem med de lidt frække ord, der prøver at rime ... for det meste. Altså før vidste vi ikke, vi troede bare et digt var et digt. Men nu ved vi at der er forskellige digtarte og typer, og vi har lært om digte og regler for digte.

Som det fremgår, har eleven ikke et koncist brug af begreber: digtarter i stedet for digtgenrer, blander form og indhold (”tre stavelser og så noget med naturen” og ”så i nutid”). Udsagnet om at prosadigte ikke behøver at rime er det mest fagligt korrekte udsagn i sammenfatningen. Gennemgående har alle interviewede elever hæftet sig ved, at der er tre genrekategorier, lyrisk, episk og haiku-

digte, og alle elever bruger på et tidspunkt i samtalen et eller flere af disse genre-betegnelser på spørgsmålet om, hvilke begreber de har lært. De har også hæftet sig ved, at lyriske digte er ”de lidt frække digte”. Eleverne er generelt ikke så optaget af faglige begreber, og heller ikke i observationerne forekommer der mange faglige begreber.

Gruppe B har skrevet et digt der handler om rummet (se gengivelse af digtet i de følgende afsnit), og i det efterfølgende interview udlægger en af eleverne fra gruppen digtet på følgende måde:

Elev S2: Og den her, det ikke bare ... de her digte betyder også meget mere, den fortæller virkelig om hvordan rummet er og sådan noget, hvordan vi mennesker føler at rummet er. Og det er så bare det vi kommer til at tænke på når vi tænker på rummet og det hele vi har så skrevet ned på ”Digter”.

Interviewer: Er det sådan I tænker, når man arbejder med digte, så har man virkelig ramt noget vigtigt. Når man har et digt, som du siger har øh noget mere?

Elev S2: Ja

Interviewer: Hvorfor det?

Elev S2: Så det ligesom man lægger lidt mere ind i det, og hvor det lidt ... sådan nogle digte det er jo noget der er sandt, kan man sige og det øh, det tror jeg de fleste de kan godt forstå de her digte ... hvad de betyder, og hvad de gør mod en.

Interviewer: Sig noget mere. Hvorfor er det sandt?

Elev S2: Altså, vi har jo alle sammen en fornemmelse for hvad rummet er, og hvordan stjernerne og sådan noget er. Man får jo meget af vide om nu her hvordan rummet bliver og sådan noget. Så vi har prøvet at få det hen på nogle digte. Og natten og hvordan det hele er, den stemning man får når man kigger op og sådan noget. Det har vi prøvet at kunne se om vi kunne få på et digt eller flere.

Eleven giver udtryk for en begyndende forståelse af digtgenrens udsigelseskraft, en forståelse, som er en forudsætning for, at der kan udvikles faglige nøglesteder i samtalerne om produkterne. Eleven er på et vist niveau i stand til at artikulere, hvordan digte og poesi kan kommunikere en indre verden, og at der er bestemte stemninger, som digte i særlig grad er i stand til at give videre til en modtager. Elevens oplevelse af at det poetiske sprog er et særligt oplevelsesrum, er måske det tydeligste faglige udbytte af hendes arbejde.

Interviewet viser, at eleven på et rimeligt niveau kan udtrykke sig om sit digt selvom der ikke kan identificeres et stærkt fagligt begrebsrepertoire. Og i selve digtproduktionen får eleverne gennem

den mere oplevelsesorienterede tilgang mulighed for at udtrykke sig på nye måder og anvende en variation af modaliteter.

I dansk er det endvidere et kernefokus, at arbejdet med faglige tekster forankres i situationer og kontekster, så teksterne gøres konkrete og nærværende. Her vælger læreren at gå på tværs af kompetenceområder og arbejde med både fremstilling og fortolkning i samme digitale æstetiske produktion. Det er et fagligt set dristigt valg, og det kræver, at der indholdsmæssigt arbejdes med fokus både i forhold til reception og til produktion af multimodale tekster. Læreren vælger at kalde den didaktiske situation for ”en digt-fernisering”. Genren ”fernisering” indikerer som bekendt en åbningsceremoni i forbindelse med en kunstudstilling. Det er uklart i hvilken udtrækning situationen på gangen hvor den ”digitale performance” udspiller sig, kan siges at leve op til ferniseringsgenren. For hvad er det egentlig eleverne på gangen udstiller? Der kunne med fordel have været fokus på digitale muligheder til produktion af æstetiske tekster og elevprodukternes æstetiske funktion og de oplevelsesmæssige kvaliteter som elevens produktion af æstetiske tekster bidrager til. Men situationen stilladseres ikke af grundlæggende spørgsmål til produkterne og bliver derfor mest for tilskueren en rundtur i brug af QR-koder. Eleverne har ikke en ide om, hvordan de skal forklare deres tilhørere om de faglige pointer, som de digitale produkter indeholder. Der kunne i arbejdet med ”ferniseringsgenren” have været mere fokus på æstetiske teksters oplevelsesmæssige kvaliteter i forhold til den kommunikationssituation, hvor eleverne skal præsentere deres tekst for andre elever. Det kunne have medvirket til at styrke elevernes oplevelse af, hvilke kontekster lyrik og digte fungerer i, og hvilke oplevelsesmæssige konsekvenser dette får for det enkelte produkt, for den faglige kommunikation, og ikke mindst for de tilhørere som inddrages i ferniseringen.

Elevernes brug af teknologi og modaliteter i digitale produktioner

Eleverne i gruppe B har som omtalt i det foregående afsnit produceret et ”Rumdigt” (digtet er gengivet herunder). På billedsiden dominerer en sort nattehimmel, og digtet præsenterer sig i syv rammer eller hvide ”vinduer”, hvor stroferne står. Lydsiden er efter elevernes udsagn ”galaxemusik”, som er en slags new-age-musik eller afslapningsmusik med en særlig elektronisk lyd. De to modaliteter, skriftsprog og lydspor styrer produktet. Eleverne har ikke indtalt digtet, hvilket betyder at lydsporet alene domineres af musikken.



Det er svært for eleverne at forklare, hvilket udtryk de har søgt med sammenstillingen af billede, tekst og lyd. Flere af deres valg virker tilfældige, fx afslører de at den valgte musik var det første forslag google gav, da de søgte på afslappende musik. De har ikke arbejdet efter en overordnet idé med deres digitale produktion. De har lidt tilfældigt ”smidt” forskellige udtryk sammen i et dokument, der så er blevet til ”Rumdigt”. Selve digtet udgøres dermed primært af stroferne, mens lyd og billede spiller en sekundær rolle. Ikke desto mindre er der i interviewet med eleverne spor af at de på et vist niveau kan vurdere de valgte modaliteter, og de styrker og svagheder deres lyriske (dvs. faglige) kommunikation om rummet indeholder.

Elev S1: Ja fordi at ellers så prøv at se hvor meget plads der er *deroppe* for eksempel. Og sådan noget fordi så kunne man jo også ...

Interviewer: Er det fordi det er de forskellige teknologier eller værktøjer som I bruger, som så forhindre at I gør som I gerne vil?

Elev S1 og S2 (samtidig): Ja.

Interviewer: Okay. Ja. Så næste gang, så ville du være mere optaget af at det skulle stå på en anden måde?

Elev S2: Ja. Skrive teksten ind i musikken måske.. eller sådan et eller andet.

Elev S1: Man kunne for eksempel også lave sådan en, altså, åh jeg kunne finde en melodi og så kunne man jo så skrive digtene ind i den eller sådan. Altså det blev vist på én.

Elev S2: Ja!

Elev S1: Altså sådan at man bare havde musikken i baggrunden, eller melodien, og så blev deres tekster skrevet ind. For det er der jo nogle der har gjort, altså videoer og sådan noget

Elev S2: Ja.

Gruppen er ikke tilfreds med sammenhængen mellem tekst og billede. Digtet fremstår som tekstboks, men skulle have været en integreret del af rumbilledet. De har ikke det fagsprog, som kan understøtte deres fornemmelse af den skæve balance mellem tekstlige og billedlige formationer og kommer ikke tættere på vurderingen af, hvad der mangler. Det kan bl.a. skyldes, at opgavestillingen

og læreren fokuserer på teknologibrug, og ikke på hvordan et produkt som ”rumdigt” kvalificeres gennem en faglig integreret modalitetsbrug.

Tilfældigheder råder generelt i de multimodale udtryk, og eleverne har ikke noget stillads, som kan kvalificere deres refleksioner over produkterne. I interviewene spørges til de konkrete valg, som eleverne har foretaget i forbindelse med deres arbejde med deres digitale produkt. Alle interviewede elever er enige om, at de har lavet et godt produkt, og at det har været nyt og spændende at arbejde med digitale produktioner. Eleverne er mest optaget af spørgsmålet om billed- og lyd kvalitet, selv om det paradoksalt nok, er ret begrænset, hvilke anstrengelser eleverne har lagt i at vælge billeder og lyd. Mange elever har taget det første billede de blev foreslået i en google-søgning. Gruppe B med rumdigtet, har som nævnt googlet galaxemusik og valgte det første søgeresultat på youtube. Gruppen gik efter ”stille og rolig musik”, men derefter hører deres vurderingskriterier op, og derfor er lyddimensionen i produktionen er helt tilfældig – men dog ”rumagtig”. Eleverne i gruppe A fortæller om deres ”slikdigt”, at de ”har brugt google og candy wallpaper til arbejdet med at finde en baggrund”. De taler lidt om, hvilke typer af baggrund, der kan akkompagnere et slikdigt. Det er også en form for drøftelse af, hvad der passer sammen. De taler lidt om beskæring, og hvad der ikke duede – og fortæller, at de vil bruge et andet værktøj til billedbehandling næste gang. De efterspørger også den effekt at billedet var transparent, så teksten skinnede igennem billedet, i modsætning til det digt de har produceret hvor teksten fremstår som papirfelter.

Kvaliteten af de multimodale udtryk spiller en mindre rolle i elevernes refleksioner over, hvad der tæller som meningsfuld faglighed. De er glade og stolte af deres produkter. De kender i forvejen de formater, som læreren har initieret i starten af forløbet, og fortæller, at de har ”godt styr på QR-koder” og den teknologi der ligger bag. Samtidig giver eleverne udtryk for at det de har lavet ikke er ”rigtig dansk”. De fortæller, at de derhjemme redigerer billeder og designer forskellige former for ’statements’, udvikler digitale fortællinger på snapchat ”og laver effekter og alt muligt”. Imidlertid forbinder de ikke redigering og det at kunne udtrykke sig i flere modaliteter med faget dansk og danskfaglige kompetencer. Et par af eleverne udtrykker det eksempelvis således:

Interviewer: Tror I så, at I bliver bedre til at arbejde med dansk, når I arbejder med billeder derhjemme?

Elev S1: Nej.

Elev S2: Nej, det tror jeg ikke.

Interviewer: Hvorfor tror I ikke det?

Elev S1: Jeg ved det ikke. Altså.

Elev S2: Det har ikke noget med dansk at gøre, at vi bare sidder der og redigerer videoer. Vi kunne måske blive bedre til de præsentationer vi skal til at lave, publikationer digitale og sådan noget. Så vi kan forbedre vores danskevner.

Interviewer: Hvad er danskevner?

Elev S2: Det sådan så godt man læser, og hvor godt man skriver.

Interviewer: Okay. Så dét at kunne redigere videofilm og finde ud af hvilken baggrund der skal til og sådan, det er ikke danskagtigt?

Elev S1 og Elev S2 (samtidig): Nej!

Den måde eleverne bruger it på i denne case, kan man betragte som en form for ”digital ritualisering” eller digital apati. Værktøjerne er som de er, og eleverne tænker ikke over, hvordan deres håndtering af teknologi får konsekvenser for deres produkters kvalitet. Da læreren spørger til gode værktøjer til brug i arbejdet med billedbehandling og til overførsel af lydfiler til computeren, kommer der kun få bud fra eleverne. ICILS-rapporten (Bundsgaard m.fl. (2014)) peger på samme resultat, nemlig at elever ikke har it-faglige produktionskompetencer. Eleverne har ikke kompetencer til at skelne mellem teknologibrug og brug af repræsentationsformer, og et forløb som det beskrevet i casen understøtter ikke udviklingen af sådanne kompetencer hos eleverne.

Opsamling i forhold til forskningsspørgsmålene

Der er et spændingsfelt mellem at kunne bruge begreber, så elever fx kan definere, hvad et haikudigt er, og oplevelsen af sproglige og indholdsmæssige fortolkningsniveauer i arbejdet med lyrik. Begge dele er komponenter i (dansk)faglig kompetent kommunikation og dermed også en central del 21. århundredes kompetencer. Eleverne i casen har ikke brugt og udviklet faglige begreber, men de har lært at digte kan være faglig meningsfulde – og at sproget kan give mulighed for æstetisk opdagelse og indsigt. Det gennemgående træk i elevproduktionerne er, at eleverne gerne vil arbejde med it, iPad, Power Point og Word, men at der skal langt mere øvelse til, før både lærer og elever forstår, at digitale værktøjer er midler til opfyldelse af faglige mål.

I den produktive proces viser det sig at være vanskeligt for læreren at give feedback til eleverne med anvendelse af et fagsprog, der understøtter deres forståelse af, hvad multimodal tekstproduktionskompetence er. Opgavestillingerne indeholder heller ikke vurderingskriterier i forhold til repræsentationsformernes forskellige udtryksmuligheder, og observationen af lærerens vurdering af produkterne viser at det er en stor udfordring for læreren at give en klar og fremadrettet respons på elevernes produkter. Analysen peger på at der er brug for en større opmærksomhed på dels hvordan opgaver kan tydeliggøre kriterier for gode multimodale produkter, og dels på hvorledes læreren kan stilladsere elevernes produktive processer gennem såvel struktureret som situeret feedback og feedforward.

Samlet diskussion af casen i forhold til forskningsspørgsmålene

Ideelt set rummer opgavestillingerne og elevernes produktive arbejde potentielle muligheder for, at eleverne kan udvikle både danskfaglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer. Analysen af casen viser imidlertid at det i den konkrete undervisning kun i begrænset grad lykkes at indløse denne mulighed og altså etablere en sammenhæng mellem danskfaglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer. Analysen giver således indblik i, at undervisningen savner danskfaglig fokusering på elevernes forståelse af forholdet mellem tekst, lyd og billede, og i for høj grad fokuserer på de digitale værktøjer der anvendes i forløbet. Det betyder, at der ikke i tilstrækkelig grad etableres forbindelse mellem elevernes viden om og forståelse af lyrik og den tekniske brug af

en række værktøjer. Det multimodale udtrykspotentialer udfoldes ikke for alvor, det gør kun værktøjerne. Fraværet af en tilstrækkelig klar forbindelse giver sig bl.a. udslag i at eleverne gennem forløbet kun i særdeles begrænset omfang bliver i stand til at kunne kommunikere danskfagligt kvalificeret om lyrik, og deres produktive arbejde med at skrive og udarbejde digitale digte kommer ikke til at fungere som en støtte for at eleverne bliver i stand til at formulere sig fagligt kvalificeret om æstetiske og lyriske udtryk.

Generelt bærer casen præg af begrænset stilladsering af elevernes produktive proces som støtte for og kvalificering af deres digitale digtproduktion. Eleverne præsenteres ganske vist for en række eksempler på, hvorledes digte fænomenologisk udtrykker 'noget' om verden, ligesom de præsenteres for en fortolkning af et digt, men som følge af den begrænsede processuelle stilladsering i kombination med opgavestillingens manglende eksplicitering af specifikke indholdsmæssige og formmæssige kriterier til elevernes produktioner savner eleverne fagligt kvalitative pejlemærker for deres produktive arbejde. Det betyder at eleverne ikke bliver udfordret på deres multimodale udtryk og ender med at lave en digital digtproduktion uden reelt at have opnået en øget indsigt i multimodale udtryksformer. Således leverer langt de fleste elevgrupper nogle sprogligt og genremæssigt set fine digte - fx er det omtalte "Slikdigt" et ret originalt sprogligt udtryk. Imidlertid fremstår den multimodale dimension ved digtet som rent vedhæng eller pynt som i bedste fald ikke forringer det samlede udtryk.

Afrunding: Elevproduktion og sammenhængen mellem faglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer belyst gennem de tre cases

Som beskrevet indledningsvist har den kvalitative undersøgelse haft til formål at besvare følgende forskningsspørgsmål med tilhørende undersøgelsesspørgsmål:

Hvorledes er sammenhængen mellem elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer og deres faglige læring manifesteret i elevernes egenprodukter?

Undersøgelsesspørgsmål

- 1) Hvilken sammenhæng afspejles i elevprodukterne mellem det 21. århundredes kompetencer og elevernes faglige kompetencer? Hvilke forskelle og ligheder er der mellem de forskellige fag (matematik, dansk, naturfag) hvad angår denne sammenhæng?
- 2) Hvilke opgavetyper understøtter i særlig grad elevs varierede brug af multimodalitet, og i hvilken udstrækning understøtter multimodaliteten elevernes faglige kompetencer?
- 3) Hvilke opgavetyper understøtter i særlig grad elevsamarbejde, og hvorledes influerer disse opgavetyper på elevernes tilgang til opgavearbejdet og på deres udfoldelse af faglige kompetencer?

For hver af de tre cases er der i de forudgående analyser foretaget en opsamlende diskussion af analysens resultater i forhold til forsknings- og undersøgelsesspørgsmål. I dette afrundende afsnit forsøger vi at anlægge et samlende og syntetiserende blik på de tre cases og drage nogle overordnede konklusioner i forhold til de spørgsmål undersøgelsen har søgt at finde svar på.

De tre cases i henholdsvis matematik, naturfag og dansk er eksempler på undervisningsforløb hvor der arbejdes produktivt med de tre opgavetyper *forklaring*, *reflekteret stillingtagen* og *kreativ produktion*. Netop disse tre opgavetyper scorer som beskrevet højt i den kvantitative undersøgelse i forhold til at understøtte elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer. Umiddelbart bekræfter den kvalitative undersøgelse på dette punkt de kvantitative resultater. For alle tre cases gælder det således at den kvalitative analyse af opgavestillingen afdækker at opgavestillingerne i samspil med den planlagte forløbsramme for det produktive arbejde rummer potentielle muligheder for, at eleverne kan udvikle faglige kompetencer i sammenhæng og kombination med det 21. århundredes kompetencer. Imidlertid gælder det også for alle tre cases at dette potentiale kun realiseres i yderst beskedent omfang i den konkrete gennemførelse af undervisningen.

I og med der som omtalt i den indledende metoderede-gørelse er tale om ekstreme cases, er det på denne baggrund rimeligt at konkludere at opgavetyperne *forklaring*, *reflekteret stillingtagen* og *kreativ produktion* på den ene side rummer særlige gunstige muligheder for at understøtte elevernes udvikling af det 21. århundredes kompetencer i sammenhæng med faglige kompetencer, men at denne sammenhæng på den anden side ikke etableres automatisk. Snarere peger de tre cases på at det stiller betydelige didaktiske krav til undervisningen at sikre denne sammenhæng. Analyserne af de tre cases identificerer forskellige barrierer der i undervisningen stiller sig hindrende i vejen for etableringen af sammenhæng mellem faglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer. Nogle af disse barrierer er fælles for de tre cases og de tre fag repræsenteret af casene (matematik, naturfag og dansk), og nogle er specifikke for de enkelte cases/fag.

Fælles for alle tre cases er for det første at selve den digitale produktion med dens indbyggede krav om anvendelse af multimodale udtryksformer er medvirkende til at det centrale fokus i den produktive proces rettes mod de tekniske aspekter af produktionen snarere end mod de fagligt indholdsmæssige aspekter. Det gælder for såvel elevernes som for lærerens vedkommende. Konsekvensen er at man i alle de tre cases kan tale om der sker en faglig udtynding og i nogle tilfælde ligefrem ud-tømming af elevernes produktioner. Det svage indholdsmæssige fokus manifesterer sig ved en manglende faglig integrering af de multimodale elementer i produktionerne. I matematik- og dansk-casen viser dette sig bl.a. ved at de multimodale elementer anvendes ureflekteret som pynt og afag-lige påklitringer, mens det i naturfagscasen giver sig til kende som en decideret nedprioritering af de faglige indholdselementer i produktionerne. I matematik- og danskcasen afspejles det svage indholdsmæssige fokus også ved at eleverne giver udtryk for at de i de pågældende forløb ikke har arbejdet med ”rigtig” matematik/dansk.

Alle tre cases er ligeledes karakteriseret ved fraværet af faglig stilladsering af elevernes produktive proces. Dette fravær gælder såvel struktureret som situeret stilladsering. Bortset fra et enkelt tilfælde i danskcasen hvor læreren har indlagt et moment med fælles idégenerering i forbindelse elevenes digtskrivning, forekommer der ingen eksempler på struktureret stilladsering i de tre cases. I den udstrækning der forekommer situeret stilladsering – hvilket også er relativt begrænset – har den faktisk udelukkende et teknisk eller formmæssigt fokus. Både casen i matematik og i naturfag rummer konkrete eksempler på at et manglende fagligt fokus i forbindelse med situeret stilladsering medvirker til at fremme den omtalte faglige udtynding af elevproduktionerne. Naturfagscasen rummer desuden et eksempel der illustrerer hvorledes en manglende udnyttelse af muligheden for situe-ret stilladsering bevirker at en gruppe elever *ikke* lykkes med at gennemføre en ellers oplagt mulighed for multimodal faglig videnskonstruktion.

I både naturfags- og danskcasen svækkes stilladseringen af den produktive proces yderligere af at opgavestillingen ikke indeholder ekspliciterede faglige kriterier i forhold til den pågældende pro-duktion. Den manglende eksplicitering af faglige kriterier gør det sværere for eleverne at fastholde

opmærksomheden på faglige elementer i deres produktive proces, ligesom det betyder at læreren mangler tydelige faglige pejlemærker i stilladseringen af elevernes arbejde.

I alle tre cases er elevernes produktive arbejde organiseret som gruppearbejde, og de tre cases viser hvorledes det gruppeorganiserede produktive arbejde kan understøtte elevernes samarbejdskompetence der også indgår også som en dimension ved det 21. århundredes kompetencer. Naturfagscasen, der har særlig detaljeret data og analytisk fokus på samarbejdsaspektet, viser imidlertid at gruppeorganiseringen ikke automatisk styrker elevernes samarbejdskompetence. Casen afdækker således en markant spaltning mellem elever der indgår i gruppesarbejdet og dermed styrker deres samarbejdsevner, og elever der ikke gør og dermed ikke opnår dette udbytte. Ligeledes viser casen at der ikke er en nødvendig forbindelse mellem et velfungerende gruppearbejde og faglig substans i det produktive arbejde. Tilsammen peger disse resultater på behovet for didaktiske tiltag der kan modvirke denne tilsyneladende vilkårlighed i elevernes udbytte og sikre alle elever en tilfredsstillende læringsmæssig gevinst af gruppeorganiseringen af det produktive arbejde.

Matematikcasen afdækker endnu en barriere. Denne barriere knytter sig til en særlig didaktisk orientering i undervisningen der muligvis er mere udbredt i nogle fag, heriblandt matematik, end andre. Der er tale om en færdighedsorienteret tilgang til fag og undervisning. Casen viser hvorledes en sådan tilgang til (matematik)fagets mål og indhold stiller sig hindrende i vejen for at eleverne udvikler en mere kompetencebaseret videnskonstruktion der giver mulighed for sammenhæng mellem (matematik)faglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer. Færdighedsorienteringen kan ses som et udslag af eleverne i casen er vant til en lærebogs- og opgavestyret undervisning, og den manifesterer sig ved at eleverne forholder sig ureflekteret og produktorienteret til de faglige problemstillinger de præsenteres for. Færdighedsorienteringen betyder med andre ord at eleverne undgår at udnytte de muligheder for selvstændig videnskonstruktion og dybere forståelsesbearbejdning som det produktive arbejde rummer.

De mange barrierer til trods viser de tre cases, og tydeligst matematikcasen, dog også ansatser til og eksempler på at elever gennem deres produktioner formår at arbejde integreret med faglige kompetencer og det 21. århundredes kompetencer. Matematikcasen rummer således flere tilfælde af at elevernes brug af skærmoptagelse og multimodalitet i forbindelse med opgavetyperne *forklaring* er med til at understøtte deres udvikling af matematisk kommunikations- og hjælpemiddelskompetence i sammenhæng med aspekter ved det 21. århundredes kompetencer (faglig kompetent kommunikation, videnskonstruktion og it-brug).

De positive matematikeksempler er dog snarere undtagelsen end reglen, og overordnet set tegner den kvalitative undersøgelse et opgavedidaktisk billede præget af mangler og barrierer. Selvom de kvalitative analyser af opgavestillinger og forløbsplaner altså på den ene side viser at opgavetyperne *forklaring*, *reflekteret stillingtagen* og *kreativ produktion* rummer potentielle muligheder for at eleverne kan udvikle faglige kompetencer i sammenhæng og kombination med det 21. århundredes kompetencer, afdækker analysen samtidig at disse muligheder kun i yderst begrænset omfang reali-

seres i de gennemførte undervisningsforløb. Den kvalitative undersøgelse bidrager på denne måde til at nuancere og komplicere billedet af den opgavedidaktiske virkelighed i grundskolen tegnet af den kvantitative undersøgelse. Eleverne udvikler ikke automatisk det 21. århundredes kompetencer integreret med faglige kompetencer blot ved at bruge funktionelle digitale læremidler til at arbejde produktivt arbejde med opgavetyperne *forklaring*, *reflekteret stillingtagen* eller *kreativ produktion*. At indløse de klare læringspotentialer som disse elementer rummer, kræver bevidste didaktiske tiltag der vil kunne understøtte den faglige relevans og kompetencemæssige orientering i elevernes produktive arbejde. Analyserne af de tre cases indikerer at oplagt bud på sådanne didaktiske tiltag vil være anvendelsen af en eksplicit og systematisk opgavedidaktik. For ikke blot for eleverne, men også for læreren vil opgavedidaktikken kunne udgøre en støtte til at tydeliggøre sammenhængen mellem opgavestilling, den produktive proces og elevproduktet samt ikke mindst til at sætte fokus på vigtigheden af at elevernes produktive proces understøttes og kvalificeres gennem såvel struktureret som situeret stilladsning.

Referencer

- Bremholm, J. (2014). *Veje og vildveje til læsning som ressource: Teksthændelser i naturfagsundervisning med og uden læseguide. Et interventionsstudie om literacy i naturfag i udskoling*. Ph.d-afhandling, Aarhus Universitet.
- Bremholm, J., Hansen, R. & Slot, M. F. (2015). *Opgavestilling og elevproduktion i det 21. århundrede – Overordnet præsentation af projektet*. <http://auuc.demonstrationsskoler.dk>.
- Bundsgaard, J., Petterson, M. & Puck, M.R. (2014). *Digitale kompetencer: It i danske skoler i et internationalt perspektiv* (ICILS rapport). Aarhus: Aarhus Universitetsforlag.
- Creswell, J.W. & Clark, V.L.P. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. New York: Sage Publications.
- Flyvbjerg, B. (2010). Fem misforståelser om casestudiet. I S. Brinkmann, & L. Tanggaard (red.). *Kvalitative metoder: en grundbog*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Hansen, R., Slot, M.F. & Bremholm, J. (2015). *Elevopgaver og elevproduktion i det 21. århundrede - en kvantitativ analyse af elevproduktion i matematik, dansk og naturfag (endline)*. <http://auuc.demonstrationsskoler.dk>.
- Hansen, T. I. (2015). *Dansk - i serien Mål og Midler*. Aarhus: Klim.
- Liberg, C. Edling, A., Folkeryd, J.W. & Geijerstam, Å. (2001). Analys- og tolkningsramar för elevers möte med skolans textvärldar. In L.I. Kulbrandstad & G. Sjølie (red.), *På Hamar med norsk: Rapport fra konferencen "Norsk på ungdomstrinnet - del 1: Skrivning og lesing"*. Eleverum: Høgskolan i Hedmark.
- Slot, M.F., Hansen, R., & Bremholm, J. (2015). *Opgavestilling og elevproduktion i det 21. århundrede (baselineafrapport i demonstrationsskoleprojektet)*. <http://auuc.demonstrationsskoler.dk>.
- Slot, M.F., Bremholm, J. & Hansen, R. (2015). *Opgavestilling og elevproduktion i det 21. århundrede - Opgavedidaktisk model*. <http://auuc.demonstrationsskoler.dk>.
- Worth, K, Duque, M. & Saltiel, E. (2009). *Designing and Implementing Inquiry-Based Science Units for*

Primary Education. Montrouge: La main à la pâte.

Østergaard, L.D., Sillasen, M., Hagelskjær, J. & Bavnhøj, H. (2010). Inquiry-based science education - har naturfagsundervisningen brug for det? *MONA*, 2010 (4).

