

INTERAKTIVE ASSISTENTER I PRAKSIS

Af Simon Skov Fougst og Jeppe Bundsgaard

”Interaktive assistenter” er programmer der har til formål at støtte eleverne i at løse en delopgave i et elevstyret arbejde gennem stilladsering af arbejdsprocesser og introduktion af relevante begreber og faglige metoder. En række nyere digitale læremidler benytter dem, og denne artikel præsenterer nogle empiriske understøttelser af at konceptet virker efter hensigten, og at de interaktive assistenter dermed er et eksempel på hvordan elevaktive undervisningsmetoders udfordring om manglende faglig fordybelse kan imødegås. Samtidig præsenteres en række forhold ligeledes med empirisk belæg som bør medtænkes i fremtidige didaktiske design.

INDLEDNING

En af den projektorienterede, elevaktive undervisnings væsentligste udfordringer er bredt empirisk beskrevet som manglende faglig fordybelse, fx i Brigid J.S. Barron og kollegers undersøgelser af raketaffyringsprojekter i amerikanske 6.klasser, hvor det viser sig, at eleverne fx ikke lærer, hvad der gør en raket god eller dårlig (Barron et al., 1998, p. 273). Der sker let det, at ”fagligheden [drukner] i produktmål” (Bundsgaard 2008, p. 2, jf. Bundsgaard 2005). Grundlæggende kan man identificere tre faglige problematikker forbundet med elevaktivt projektarbejde: ”1) at få de faglige aspekter af arbejdet tematiseret når der er behov for det, 2) at kunne gennemskue hvad der er faglighed i, og 3) at kende alle de faglige metoder og den faglige viden som aktualiseres” (ibid.).

Uanset udfordringerne er det velunderbygget at elevaktivt, projektorienteret arbejde i et læringsperspektiv på mange måder er at foretrække frem for mere traditionel klasseundervisning (Dumont, Istance & Benavides, 2010; OECD, 2013; Rocard et al., 2007). Men lærere, der arbejder projektorienteret, møder konstant udfordringen med manglende eller svingende faglig kvalitet i elevernes arbejde, også fordi projektarbejde kræver en anden form for faglighed end den, der kendes i fagene, hvor faglighed ofte består i at kende et indhold, kunne nogle termer og procedurer og evt. gennemføre en metodisk arbejdsform i forhold til indholdet. I projektarbejdet består fagligheden for det første og især i at bringe faglige tilgange og modeller i spil – altså at *anvende* fagligheden, og for det andet af processtyring, dvs. at kende faserne i projektarbejdet, kunne håndtere de komplekse arbejdsprocesser og samarbejdet i gruppen, samt at kunne anvende redskaber som støtter arbejdsprocessen (tidsplan, logbog, kommunikationsredskaber mv., jf. Bundsgaard, 2005).

Disse udfordringer er forsøgt adresseret på forskellig vis, fx gennem detaljeret planlægning af forløbet i faser som det ses i storylinemetodikken (Falkenberg & Håkonsson, 2000), i projektarbejdshåndbøger (Holm-Larsen & Sverrild, 2014) eller i planlægningsværktøjer (Bundsgaard & Foug, upub.; Foug, 2013) – eller gennem konceptet ”interaktive assistenter” som herværende artikel adresserer.

Interaktive assistenter, oprindeligt beskrevet af Bundsgaard (2005) og undersøgt empirisk af Foug (2009), er programmer, som støtter elever i faglig fordybelse. Siden Bundsgaards prototyper (*Webparlamentet.dk*, *Dynamitbogen.dk*) er en række undervisningsmaterialer med interaktive assistenter udviklet med større eller mindre involvering af denne artikels forfattere, fx Ekstra Bladet Skoles avisplatform *Redaktionen*, Foreningen af Rådgivende Ingeniørers *futurecity.dk*, og senest danskportalerne *iLitt.dk* og *iSkriv.dk* fra Alinea.

Denne artikel præsenterer en empirisk baseret understøttelse af, at interaktive assistenter virker i praksis, men samtidig præsenteres en række forhold, ligeledes med grundlag i empiri, som bør medtænkes i fremtidige didaktiske design. Interaktive assistenter virker ikke per automatik – men de er et bidrag til at styrke faglighed i elevernes selvstændige arbejde.

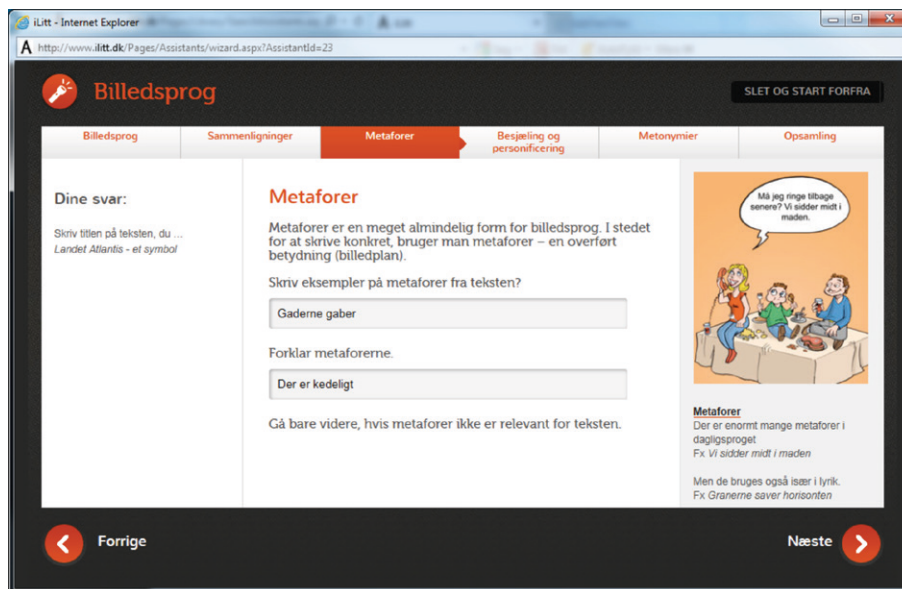
KONCEPTET ”INTERAKTIVE ASSISTENTER”

En interaktiv assistent er et program, som elever kan interagere med undervejs i et elevstyret arbejde netop, når de har brug for det – i deres eget tempo og på deres eget niveau – en assistent for læreren. Det kan fx være i projektarbejde, i storylines, i professions- eller praksissimuleringer osv. eller i faglig fordybelse.

Den interaktive assistent hjælper eleverne igennem en faglig proces, de ellers selv ville have svært ved at overskue, fx analyse af billedsprog, søgning på internettet eller analyse af isoleringsmaterialer, og undervejs introduceres relevante faglige begreber og metoder, når der er brug for dem. Eleverne skriver deres eget indhold ind i assistentens skabelon. Assistenterne spørger og introducerer faglige begreber, metoder og perspektiver, men evaluerer *ikke* elevernes svar. Assistenterne *stilladserer* på den måde elevernes arbejde. Eleverne tænker, og computeren strukturerer.

I figur 1 ses et eksempel på en interaktiv assistent fra danskportalen *iLitt.dk*. Denne assistent hjælper eleverne med analyse af billedsprog i en konkret tekst eleverne arbejder med. Assistenten fører efter en generel introduktion til billedsprog eleverne igennem sammenligninger, metaforer, besjæling og personificering og metonymier, hvor de faglige begreber beskrives og illustreres på whiteboardet, hvorefter eleverne kan skrive eksempler på de relevante kategorier og forklare dem i forhold til den konkrete tekst de arbejder med. De faglige begreber skal således anvendes af eleverne i en sammenhæng.

Figur 1: En interaktiv assistent fra iLitt.dk, Alinea.



Stilladseringsbegrebet blev introduceret af David Wood, Jerry Bruner og Gail Ross i 1976 og betegnede den støtte, en voksen kan give et barn til en opgave, der reelt er for svær for barnet (Wood et al. 1976, p. 90), fx at lægge puslespil. I starten vælger den voksne brikkerne og giver dem videre til barnet med besked om placering, senere rækkes kun brikken, og til sidst kan barnet selv. Den amerikanske læringsforsker – og tidligere studerende hos netop Bruner – Roy Pea præciserer stilladseringsbegrebet, da "det er for bredt" (Pea 2004, p. 423) med termene "fading", "kanalisering og fokusering" samt "modellering". Peas pointe er, at man kun kan tale om "scaffolding", hvis de andre begreber er med: "Such fading, I argue, is an intrinsic component of the scaffolding framework" (2004, p. 431). "Fading" betegner, at målet med stilladset er, at den lærende kan klare sig uden. "Kanaliserings" betegner den reduktion af frihed stilladset medfører, "fokusering" betegner styring af fokus, og endelig betegner begrebet "modellering", at stilladset modellerer mere avancerede løsninger (2004, p. 432). De interaktive assistenter støtter eleven i en ellers for kompleks opgave ved at fokusere elevens opmærksomhed, og derigennem modellerer mere avancerede løsninger på opgaven. Det medfører en reduktion af frihed – eleven bindes af assistenten til en eller anden grad af fast struktur, og derfor må sigtet også være "fading" så eleverne *efterhånden* løsriver sig fra stilladset (Bundsgaard 2009, p. 3). Denne fading kan fx muliggøres ved, at de interaktive assistenter fungerer som valgfrie supplementer i det projektorienterede arbejde, eller mere udfoldet ved at der er flere niveauer af interaktive assistenter til rådighed.

I figur 2 ses en interaktiv assistent fra futurecity.dk. Assistenten hjælper eleverne med at tænke som ingeniører. Ingeniørens faglighed er altså kompleksitetsreduceret til skolefaglighed, hvor de relevante fagtermer præsenteres på whiteboardet, og så er det op til eleverne at forsøge at anvende fagsproget i relation til den undersøgelsessituation, de står i i forløbet.

Figur 2: En interaktiv assistent fra futurecity.dk, Foreningen af Rådgivende Ingeniører.



En interaktiv assistent udvikles gennem analyse af de faglige muligheder og behov, som et typisk delprojekt har i den givne projektsammenhæng, fx en arkitekts valg af isoleringsmateriale hvor pris, forurening, komfort, praksis mv. skal vejes op mod hinanden, eller en journalists forberedelse af interview, en kommunikationsarbejders tilrettelæggelse af information – eller en danskfaglig analyse af en tekst. Den centrale pointe er, at assistenten kompleksitetsreducerer et givent fagligt område til skolefaglighed: Den interaktive assistent programmeres således til at stille en række spørgsmål, der leder eleverne igennem den ellers komplekse analyse- og beslutningsproces, samtidig med at relevante informationer og sammenhænge stilles til rådighed på whiteboardet. Den interaktive assistent støtter på den måde eleven gennem en til dels sekventiel arbejdsproces eller erkendelse og introducerer undervejs eleverne for relevante faglige begreber, sammenhænge og metoder og aktivitetsformer, netop når de har behov for det. Med andre ord sættes den relevante skolefaglighed i kontekst. Elevens tidligere svar integreres i senere spørgsmål, hvorigennem eleven kan tage udgangspunkt i og genoverveje sine svar, og assistenten munder ud i en opsamling af elevernes svar, som kan anvendes som grundlag for det videre arbejde i projektet, og som kan udskrives og fx diskuteres med læreren, således at eleverne er klædt på til en faglig samtale om eget projekt.

Målet er, at den interaktive assistent sætter eleverne i stand til bedre at løse den delopgave de arbejder med, samtidig med at de udvikler faglig viden og forståelse og evne til at anvende faglige metoder og tilgange i kontekst. Men det er helt centralt i konceptet at assistenterne *ikke* giver eleven svar.

Bundsgaard opstillede oprindeligt principperne for konceptet en interaktiv assistent således:

1. *Assistenten bygger på en beskrivelse af et fagligt område eller faglige metoder; en beskrivelse af "den normale" proces.*
2. *Assistenten integrerer elevernes projekt eller introducerer selv en problemstilling, dvs. at den er funktionel.*
3. *Eleven skal tænke; computeren reducerer og åbner mulighederne, giver respons, men ikke svar.*
4. *Assistenten samler elevernes input i en opsamling der kan vises til og diskuteres med læreren og andre elever (Bundsgaard 2005, p. 284).*

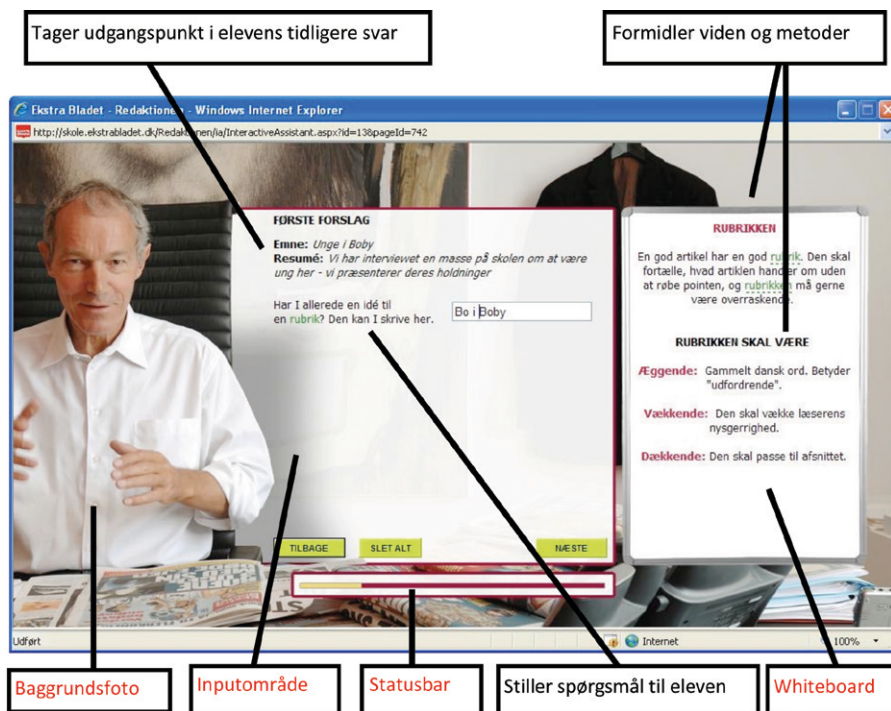
Som nævnt findes nu flere læremidler med interaktive assistenter. Som case anvendes Ekstra Bladet Skoles avisplatform *Redaktionen*. Empirien fra undersøgelserne er første gang præsenteret i Fougts (2009).

AVISPLATFORMEN REDAKTIONEN

Ekstra Bladet Skoles avisplatform *Redaktionen* er et eksempel på en praksisstilladserende interaktiv platform, forkortet fra engelsk til en *PracSIP* – en "... webbaseret tjeneste, som understøtter elever i at agere journalister, ingeniører, læger osv. *PracSIP*'en organiserer elevernes arbejde og samarbejde, stiller redskaber til rådighed samt understøtter udviklingen af de nødvendige faglige kompetencer" (Bundsgaard, 2008, p. 1). *PracSIP*'en *Redaktionen* understøtter eleverne i journalistpraksis ved at producere en avis, der siden trykkes i 500 eksemplarer. *PracSIP*'en kompleksitetsreducerer altså avisprofessionsfagligheden til relevant skolefaglighed. *Redaktionen strukturerer* elevernes arbejde i en faseopdelt proces fra tanke til tryk, *organiserer* samarbejdet gennem processtyringsværktøjet "Tidsplanen", og understøtter elevernes *faglige* udvikling gennem de over 40 interaktive assistenter fordelt på de forskellige faser, som eleverne kan gå til, når de har brug for det. Derudover stiller platformen en række journalistiske værktøjer til rådighed for eleverne som notesbog, mindmap og skrive-, foto- og layouteditorer.

Assistenterne i *Redaktionen* er designet så de personificeres med virkelige fagpersoner fra Ekstra Bladet. I figur 3 ses en assistent fra *Redaktionen*. Den daværende chefredaktør for Ekstra Bladet, Bent Falbert, guider her eleverne igennem forskellige måder at skrive rubrikker på i journalistisk skrivning. Eleverne skriver deres eget indhold ind i assistentens skabelon, og assistenten viser relevante tidligere svar, mens faglige elementer formidles på whiteboardet. Fladen er delt i et *inputområde* hvor tidligere svar vises, og nye spørgsmål stilles, og et *whiteboard* hvor faglige begreber mv. præsenteres. Endelig viser *statusbaren* i bunden, hvor langt man er kommet:

Figur 3: En interaktiv assistent fra Ekstra Bladets Redaktionen (Jf. Bundsgaard, 2008).



REDEGØRELSE FOR DET EMPIRISKE MATERIALE

Det empiriske materiale udgøres af data fra fire delundersøgelser: En semikvalitativ spørgeskemaundersøgelse med lærere og elever (assistentundersøgelsen), deltagende observation i tre klasser samt fokusgruppeinterview med elever (Fougat, 2009). Endelig anvendes også kvantitative data fra Ekstra Bladets interne kvalitetsevaluering, lavet af markedsanalysefirmaet Webpol (Pedersen, 2009).

Alle samtaler er transskriberet og samlet sammen med svar på spørgeskemaer i et bilagsmateriale. I artiklen henvises til dette materiale via bilagsnummeret, evt. et afsnitsnummer og et nummereret *element*, fx en taletur [B.III.36] der altså henvisetil

Bilag B, afsnit III, element 36.1

Assistentundersøgelsen er en tredelt undersøgelse af elever og lærere i udskolings2 tanker om og syn på de interaktive assistenter, gennemført via webspørgeskemaer blandt lærere, der oprettede en avis gennem en periode på fire måneder. Assistentundersøgelsen består af:

- Den *løbende elev*-assistentundersøgelse hvor elever, der har arbejdet med en assistent, straks besvarer et kort spørgeskema om den pågældende assistents indhold og omfang (n=299)
- Den *afsluttende elev*-assistentundersøgelse hvor eleverne én gang skal besvare et mere generelt spørgeskema om assistenterne, når avisforløbet er afsluttet (n=208)
- Den *afsluttende lærer*-assistentundersøgelse hvor læreren skal besvare et generelt spørgeskema om assistenterne, når avisforløbet er afsluttet (n=20).

I undersøgelsesperioden har 4.315 elever været tilknyttet *Redaktionen*³. Der er dannet 2.792 assistentrapporter, og i den løbende assistent-elev-evaluering er der afgivet 299 anvendelige svar hvilket svarer til 11% af de assistenter, der er blevet gennemført i perioden. Den afsluttende assistent-undersøgelse har 208 respondenter, hvilket svarer til 5% af de elever, der har været tilknyttet *Redaktionen* i perioden. Der er således tale om lave svarprocenter, og resultaterne kan derfor kun betragtes som indikationer, der kan testes i kommende undersøgelser. Elev- og lærersvar er uredigerede, dvs. de fremstår med den stavning som elever og lærere har anvendt.

Den deltagende observation og fokusgruppeinterviews blev gennemført i tre 8. klasser i hovedstadsområdet. Empirien herfra består dels af observationsnoter og af transskriptioner af sekvenser, hvor elever arbejder med assistenter og endelig af transskriptioner af de afsluttende fokusgruppeinterviews, to i hver klasse med halve hold. Der er observeret 12-16 lektioner i hver klasse. Videoptagelserne af sekvenser og fokusgruppeinterviewene er efterfølgende transskriberet (ca. 120 sider) og herefter gennemlæst flere gange med henblik på at se tendenser.

RESULTATER

Det empiriske materiale peger på at konceptet ”interaktive assistenter” virker netop ved at støtte eleverne igennem sekventielle arbejdsprocesser, men samtidig er der en række problemstillinger knyttet til arbejdsformen og til designet af assistenterne som giver anledning til præcisering af designprincipperne.

1 Der kan begrundet ansøges om adgang til det empiriske materiale hos sifo@edu.au.dk.

2 Kun klasser i normalområdet er medtaget. Specialklasser mv. er således sorteret fra.

3 Kilde: Ekstra Bladet Skoles statistikmodul. Det vides ikke om alle rent faktisk har arbejdet med *Redaktionen*.

Der er udviklet forskellige assistenter til hver fase af arbejdet i *Redaktionen*, men eleverne kan selv, evt. foranlediget af deres lærer, vælge om de vil gøre brug af assistenterne. Assistentundersøgelsen tegner et billede af, at assistenterne anvendes i varieret grad (75% af eleverne bruger assistenterne ”en del” eller ”mindre”), mens resultaterne fra Webpol er noget lavere, jf. tabel 1:

Tabel 1: *Forbrug af assistenter*

UNDERSØGELSE 2: FORBRUG (n = 208)		WEBPOL (n = 182)	
Meget	1,9%	Meget	16%
En del	24,0%	En enkelt eller få gange	50%
Mindre	51,0%		
Slet ikke	23,1%	Slet ikke	33%

Resultatet bekræftes i lærerundersøgelsen hvor 85% angiver, at assistenterne bruges i ”nogen” eller ”i mindre grad”, jf. tabel 2.

Tabel 2: *Lærernes syn på assistenternes anvendeshyppighed*

ASSISTENTERNE ANVENDT (n = 20)	
I høj grad	5%
I nogen grad	50%
I mindre grad	35%
Sjældent	10%

INTERAKTIVE ASSISTENTER VIRKER

To piger i 8. klasse arbejder med en assistent, der skal hjælpe dem med at vinkle en artikel. De vil skrive om en netop overstået temauge på skolen. Pigerne bliver styret sikkert gennem relevante faglige diskussioner om deres artikels vinkel pga. assistenten, jf. fragment 1, hvor vi kommer ind i starten af arbejdet med assistenten, hvor pigerne skal fortælle om den situation, de vil skrive om – for derigennem måske at kunne se en vinkel senere. Pigerne har lavet en spørgeskemaundersøgelse blandt skolens elever om synet på udbyttet af temaugen, og pigerne sidder med datamaterialet fra denne, da de arbejder med assistenten. I assistenten har de indledningsvist beskrevet deres grundlæggende idé om at undersøge temaugens udbytte. Herefter skal de svare på hvem, hvad, hvorfor osv. – hvem drejer sagen sig om, hvorfor er situationen, som den er osv. I løbet af pigernes arbejde med assistenten udvikler de en kritisk vinkel på temaugen og ender med at skrive en artikel der debatterer elevernes udbytte af temaugen. Gennem assistentens spørgsmål får de øje på nye sider i deres datamateriale:

Fragment 1: Elevdialog der understøttes af en assistent

- Cecilie: Så lad os gå videre [*klikker på næste*]
- Cecilie [*læser*]: Læserens spørgsmål. Hvorfor er situationen, som den er?
- Anne: Det er
- Cecilie: Hvorfor den er som den er?
- Anne: Det ved jeg ikke
- Cecilie: Den er der bare
- Anne: Hvor er den, som den er. Hvorfor er. Altså jeg lavede det der spørgeskema, ik og øh de små har nok mere at lære end de store
- Cecilie [*3 sek.*]: Hvad mener du?
- Anne: Altså, ud fra den her ik? [*tager spørgeskemapapirer på bordet*] så er det de hov så er det de små
- Cecilie: Her er det de små, der lærer mere
- Anne: Ja, her er det de små der lærer mest ik?
- Cecilie Jo. Men skal vi så skrive det. Hvorfor er situationen, som den er. Skal vi så skrive ud
- Anne: Ud fra spørgeskemaerne er det de små der har lært mere end de store

I den løbende assistentundersøgelse, hvor eleverne har udfyldt et spørgeskema lige efter arbejdet med en assistent, opfatter hovedparten af eleverne den pågældende assistent som en hjælp (37% "Både og" og 44% "Ja"). Det faglige niveau er tilpas (84%), men en forholdsvis stor andel angiver (37%), at assistenten er for omfattende, jf. tabel 3. I fritekstsvar udtrykker elevernes sig positivt: "den var en stor hjælp, da jeg skulle finde ud, hvordan jeg skulle starte" [A.II.6].

Assistenterne lægger op til diskussion: ”Man tænkte lidt mere over præcis hvad man skulle lave. Vi fik det også diskuteret i gruppen, så det var okay” [A.II.147].

Tabel 3: *Elevernes vurdering af assistenternes indhold, fagligt niveau og omfang*

HJÆLP (n = 299)			DET FAGLIGE NIVEAU (n = 299)			OMFANGET (n = 299)		
		Værdi			Værdi			Værdi
Nej	19,4%	1	For nemt	9,0%	1	For lidt	7,0%	1
Både og	36,5%	2	Tilpas	84,0%	2	Tilpas	56,5%	2
Ja	44,1%	3	For svært	7,0%	3	For meget	36,5%	3
Vægtet gns.		2,2	Vægtet gns.		1,97	Vægtet gns.		2,3

Resultatet genfindes også i Webpols elevundersøgelse: ”Blandt dem, som der har benyttet sig af assistenternes hjælp, vurderer 17% hjælpen som meget god og 45% som god. Et fåtal (11%) mener, at hjælpen har været dårlig eller meget dårlig” (Pedersen, 2009, p. 3).

I den afsluttende assistentundersøgelse fremhæves det af eleverne, som styrker, at man kommer fagligt i dybden og får hjælp til strukturen og information på whiteboardet. Interaktive assistenter er tænkt som en assistent for læreren, som eleverne kan gå til, når de har brug for det. Flere elever udtrykker denne opfattelse af assistenterne: ”Det var godt, at man bare skulle klikke på den nede i hjørnet i stedet for at vente til ens lære kom eller lign” [B.IV.1]; ”De kan hjælpe en på vej med det, man skal lave, lige når man har brug for det. Så sidder man ikke og venter på læreren i lang tid, fordi hun hjælper andre. Alle kan nå at få hjælp” [B.IV.5]. Generelt er der en positiv indstilling til konceptet, og 68% udtrykker at fordelen er at man kan spørge, når man har lyst, eller hvis læreren ikke har tid⁴. I få tilfælde udtrykkes der ligefrem større tillid til assistenternes skolefaglighed end til lærerens: ”Jeg synes, det er rigtig godt, fordi de ved jo ligesom mere end ens lærer, de er jo uddannet, alt det der de nu er journalister og alt det der, det er ens lærer jo ikke, så de ved meget mere ik ...” [I.I.57].

⁴ 142 ud af 208 respondenter

Fokusgruppeinterviewene tog udgangspunkt i et arbejde med assistenten *Forbered interview*. Disse samtaler viser tydeligt, at assistenten støtter eleverne i den faglige proces ved at initiere en række faglige diskussioner, om end det også fremgår at eleverne ofte hellere henvender sig til en lærer hvis de kan, jf. observationsnoter: ”Dog er det tydeligt, at i hvert tilfælde i den første del, at assistenten støtter dem, især gennem struktur. Det er dog også kendetegnet, at mange spørger mig i stedet for at kigge på skærmen og beslutte selv” [G.I.87]. I fem af fokusgruppeinterviewene gives udtryk for at konceptet er en god idé [G.I.13ff; G.II.4ff; H.I.9ff; H.II.3ff; I.II.9ff], om end at eleverne i fokusgruppeinterviewene også formulerer mere kritiske karakteristikker end der gives udtryk for i spørgeskemaerne.

I lærerdelen af assistentundersøgelsen gives også et positivt, men mere nuanceret billede. Resultaterne herfra skal dog ses i lyset af de få respondenter. Lærerne giver her udtryk for, at assistenterne mest bruges i ”nogen” og ”mindre grad” (85%), jf. tabel 4:

Tabel 4: Lærernes syn på assistenternes anvendelseshyppighed.

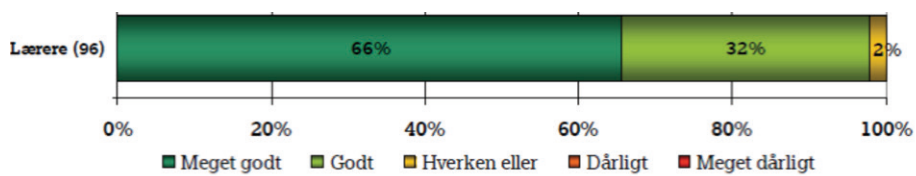
ASSISTENTERNE ANVENDT (n = 20)	
I høj grad	5,0%
I nogen grad	50,0%
I mindre grad	35,0%
Sjældent	10,0%

Lærerne udtrykker, at de elever der bruger assistenterne, får et fornuftigt udbytte: ”... Til gengæld er det mit indtryk, at eleverne, når de brugte energi på assistenterne – fik en del fagligt ud af det” [C.I.12]; ”Nogen har fået præcis det ud af det, som assistenterne er gode til. De har svaret grundigt på assistentens spørgsmål og har fået det sammendrag af deres egne tanker, som assistenten er god til at lave. De har derved fået et nyt perspektiv på deres egne tanker” [C.I.14]. ”Det har været rigtig godt – eleverne kan komme videre, hvis de har et spørgsmål – uden at vente til læreren har tid. Super til differentieret undervisning – alle er i gang men på hvert sit niveau og fase – nogle kommer hurtigt i gang og gennem faserne” [C.VII.10].

Også 97 lærerrespondenter i Webpols undersøgelse tegner et positivt billede af assistenterne, jf. det følgende og figur 4:

Lærerne vurderer ligeledes den faglige hjælp, som eleverne har kunnet få hos assistenterne, som meget god (28%) og god (65%). Et fåtal vurderer den som dårlig (4%, svarende til 4 besvarelser). Redaktionens assistenter har samtidig for 44% af lærerne fungeret som en stor hjælp i forløbet og som nogen hjælp for 43% af lærerne (Pedersen, 2009, p. 3).

Figur 4: Fordeling af lærernes svar på elevernes udbytte af den faglige hjælp i assistenterne i Redaktionen (Pedersen, 2009, p. 3).



Det generelle billede er altså, at konceptet interaktive assistenter virker. I næste afsnit giver vi bud på begrundelser herfor.

HVORDAN DELTAGER INTERAKTIVE ASSISTENTER

For at få indblik i hvordan interaktive assistenter deltager i elevernes faglige læring, har vi gennemført en sammenlignende undersøgelse af, hvordan elever og lærere mundtligt interagerer i tre forskellige undervisningskontekster: Lærerstyret klasseundervisning, gruppearbejde i projektførløb og gruppearbejde med interaktiv assistent i projektførløb. Empirien består af transskriberede observationer af elever, der arbejder i de tre kontekster.

Som analysemetode anvender vi en model for interaktionsbaseret samtaleanalyse af undervisning (Fougt 2011). Modellen tager udgangspunkt i den klassiske 'skolske' samtalestruktur, IRE, bl.a. beskrevet af Sinclair og Coulthard (1975): Læreren *Initierer* et spørgsmål, eleven *Responderer*, og læreren *Evaluere* elevens svar. Denne struktur er "[...] almost universally accepted as 'the essential teaching exchange'" (Wegerif, 2004, p. 4), og ifølge Vibeke Hetmar "[...] kan den siges at konstituere undervisningsbegrebet inden for den skolske kulturform" (Hetmar, 2004, p. 109). Analyser af interaktionsmønstrene i lærere og elevers samtaler viser en række andre kategorier (Fougt, 2011). For det første kan der i nogle sammenhænge iagttages en interaktion imellem eleverne, hvor der fagligt argumenteres, formuleres (u)enighed og konkluderes. Det benævner den engelske klasserumsforsker Rupert Wegerif *diskussion* (Wegerif, 2004).

Dertil kommer en række socialt orienterede interaktionsformer. For det første en *regulerende* interaktionsform som består i opdragende, irettesættende og samværsorganiserende udsagn, fx *Sid stille*. For det andet en *modstandsorienteret* interaktionsform som udgøres af elevernes forsøg på ikke at gøre, som læreren forventer, evt. ved at provokere og give udtryk for modvillighed, fx *Det her er da for latterligt. Jeg gider ikke*. For det tredje kan man iagttage hverdagsagtige interaktioner om fritid, interesser, sociale relationer osv., fx *Hvad skal du lave efter skole?* Denne interaktionsform kalder vi *sludren*, jf. Fougts (2011).

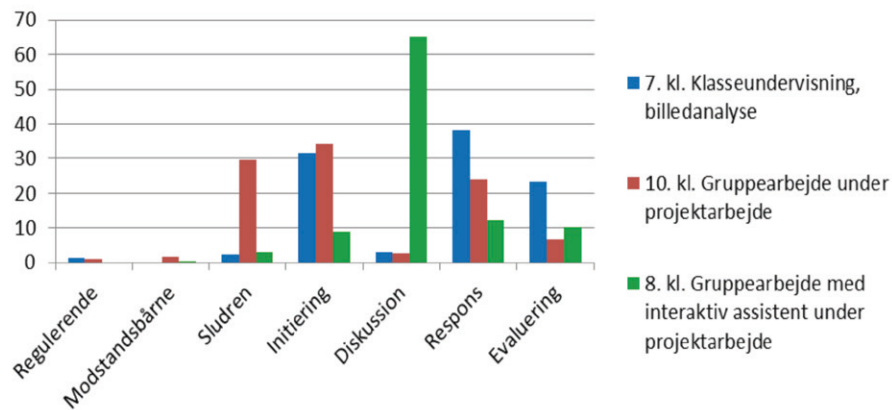
Klasseundervisningen i en 7. klasse varer 55 minutter, og klassen skal i gang med et billedanalyseforløb. Gruppearbejdet uden lærer i forbindelse med projektarbejde i 10. klasse varer en time. Klassen er i gang med et storylineforløb, hvor elevernes fiktive personer driver et mediehus med radio, reklame, dokumentarfilm, ungdomsmagasin og musik, og en gruppe på fem elever vil producere en dokumentarfilm om Muhammedkrisen. Projektarbejde med assistent i 8. klasse varer 20 minutter. Klassen arbejder med *Redaktionen*, hvor de laver en avis om en netop overstået temauge på skolen i et koncentreret forløb på en uge. I avisprojektugen er klassen omdannet til redaktionslokale, og de to elever sidder i klassen og arbejder, mens flere andre grupper er i gang omkring dem. De arbejder med assistenten til fastlæggelse af en artikels vinkel.

Situationerne er videooptaget og transskriberet. I et regneark har hver kategori en kolonne, og hver sekvens er identificeret i overensstemmelse med ovenstående kategorier og indført i regnearket. Frekvensen af de forskellige typer udsagn tælles op5, og deraf kan der laves grafer. Kvalitativ empiri omsættes derved til kvantitative data idet *antallet* af ytringer opgøres, men bemærk at sammenligningen derved ikke har blik for længden af udsagnene, ligesom der kan være stor indholdsmæssig variation i samme type udsagn (kvaliteten). Målet med analysen er at se ”mønstre i mangfoldigheden” (Sepstrup, 2002, p. 21).

Figur 5 viser, at IRE-strukturen dominerer eksemplet med klasseundervisning (blå), at eleverne sludrer meget i gruppeprojektarbejde uden lærer (rød), og at interaktive assistenter i den vellykkede interaktion kan støtte elevernes faglige diskussioner i grupper (grøn). Når disse udvalgte fragmenter analyseres og sammenlignes, understøttes således opfattelsen af at interaktive assistenter kvalificerer elevernes interaktion. Der er som anført tale om udvalgte eksempler, og forskellen på de tre typer elevdeltagelse er ikke altid så tydelig. Det er idealtypiske eksempler, og det følgende viser, at anvendelsen af interaktive assistenter ikke altid fører til en høj grad af udforskende diskussioner.

5 Et eksempel på regnearket med vejledning og en forberedt skabelon kan hentes på Simon Skov Fougts hjemmeside www.simon-skov-fougts.dk under ”Artikler”: http://www.simon-skov-fougts.dk/main/artikler/interaktionsbaseretsamtaleanalyse_enmodel.

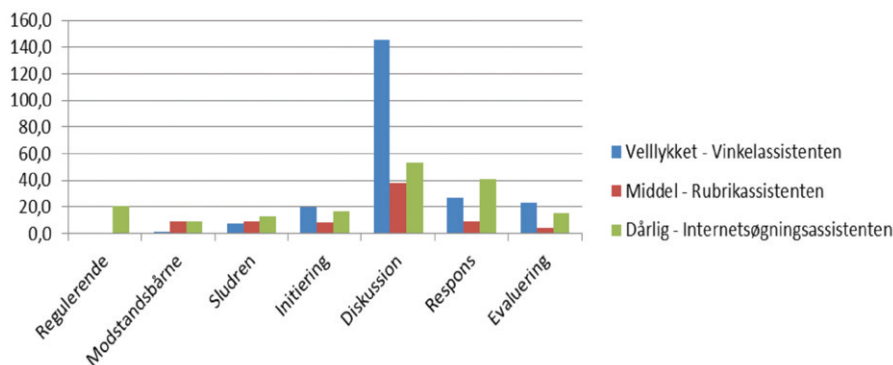
Figur 5: Sammenlignende samtaleanalyse af undervisning



Den interaktionsbaserede samtaleanalyse kan også anvendes til at sammenligne interaktioner med anvendelse af interaktive assistenter, her i den samme 8. klasse der laver projektgrupperarbejde med Redaktionen. I en vellykket interaktion med interaktiv assistent (som ovenstående) ses en tydelig IDRE-struktur (Initiering-Diskussion-Respons-Evaluering) med faglige diskussioner mellem eleverne før der svares (blå); i en mindre vellykket sekvens udjævnes IDRE-strukturen (to elever

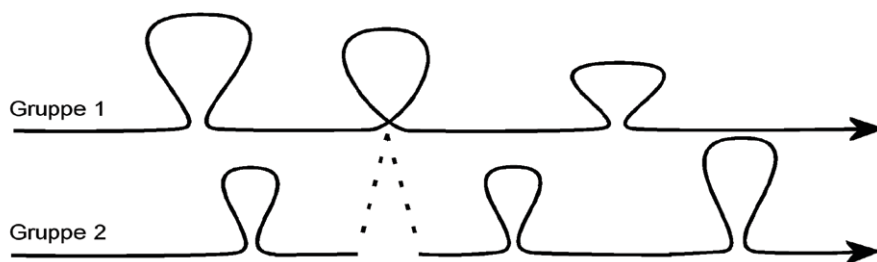
arbejder med en assistent til at udarbejde rubrik (rød); og en mislykket interaktion er kendetegnet ved flere regulerende, modstandsorienterede og sludrende udsagn (tre elever, der arbejder med internetsøgningsassistenten for tidligt – de er i idéfasen og skal finde en idé til en artikel) (grøn). Men det kendetegner stadig alle tre interaktioner, at der indgår en relativt stor mængde diskuterende udsagn initieret af assistenten, jf. figur 6.

Figur 6: Sammenlignende samtaleanalyse af assistent-interaktioner



Interaktive assistenter repræsenterer et afbræk i det projektorienterede arbejde. Bundsgaard (2005, p. 277) illustrerer dette med en række buer på projektarbejdets fremadskridende linje (se figur 7):

Figur 7: Interaktive assistenter i projektarbejdet



Målet er, at eleverne oplever at komme fremad i deres projekt (markeret ved åbningen i buen) og samtidig bliver mere kompetente til at løse tilsvarende opgaver de møder, ved at lære om faglige begreber og metoder (bredden på buen), også selv om det er svært (højden på buen). I et projektorienteret arbejde kan der også være fælles oplæg om faglige aspekter ved læreren, hvor grupperne indgår i det samme loop, og hvor de derfor ikke kommer fremad i deres eget projekt.

Blandt den amerikanske lingvist og didaktiker James Paul Gees principper for den gode læring er princippet *Pleasantly Frustrating*, som siger, at den lærende skal opleve en passende udfordring, så arbejdet er hårdt, men ladsiggørligt (Gee, 2005). Dette princip formuleres nogenlunde tilsvarende inden for forskningen i *flow*: "– the state in which people are so involved in an activity that nothing else seems to matter; the experience itself is so enjoyable that people will do it even at great cost, for the sheer sake of doing it" (Csikszentmihályi, 1990, p. 4). Projektorienterede forløb har netop til formål at bringe eleverne i en tilstand af flow, hvor de er levende engagerede og interesserede i at håndtere de udfordringer, de møder og oplever det som en glæde at arbejde med disse udfordringer. Pointen er, at eleverne er klar til at arbejde med noget der kan forekomme svært og arbejdskrævende på grund af kombinationen af, at de er i skole, og derfor er indforståede med at deres arbejde også handler om at lære nyt, og af at de vil gøre en indsats for at opleve den glæde det er at kunne løse de opgaver, de står over for. Med de interaktive assistenter er det således hypotesen, at eleverne er klar til at lære for at kunne løse opgaven. Udfordringen er at finde en passende højde (sværhedsgrad) og bredde (mængde indhold) på buen.

Empirien viser, at eleverne flere gange siger, at assistenterne er gode nok i starten af avisforløbet: ”jeg brugte den kun i starten” [B.I.59], jf. fragment 2:

Fragment 2: *Assistenterne bruges mest i starten*

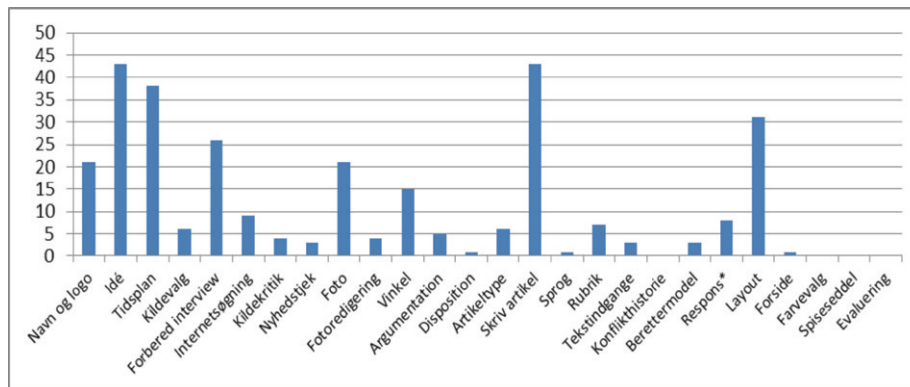
Forsker: Hvor vigtige synes I de er? For det forløb I har været igennem nu her [5 sek.]

- Anne: Meget vigtige
- Forsker: Du synes, de er meget vigtige?
- Anne: Fordi vi har jo ikke lavet en avis før
- Forsker: Nej
- Anne: Så vi vidste jo ikke rigtig, hvordan vi skulle gøre, hvis de ikke havde været der
- André: De hjælper jo en
- Forsker: Så du synes også de er vigtige?
- André: Ja
- Forsker: Hvad siger I andre?
- Rikke: Jeg synes mest, de kun er vigtige fra starten
- Forsker: De er vigtigst i starten?
- Maria: Det er vigtigst til at komme i gang med
- Forsker: Ja
- Rikke: Til sidst der kan man godt sådan selv

Lærerne giver også udtryk for, at assistenterne bruges mest i starten: ”Som udgangspunkt satte jeg dem til at bruge alle assistenterne, men det blev lidt omstændeligt i starten, og jeg kunne se, at flere af eleverne brugte dem mindre og mindre undervejs. I sidste del af processen havde vi også ret travlt” [C.II.12].

Statistik viser hyppigheden i assistenternes brug at de anvendes mest i de indledende faser, jf. nedenstående figur 8 hvor alle assistenter i *Redaktionen* er listet ”kronologisk”. Mod højre springer ”Skriv artikel” i øjnene, men den består af 17 forskellige assistenter til de forskellige artikeltyper (fx reportage-assistenten, note-assistenten osv.). Kun layout-assistenten anvendes i højere grad i de ”senere” faser.

Figur 8: Hyppighed i anvendelse af assistenterne



* Det har ikke været muligt at adskille assistenterne "giv respons" og "forbered respons". Tallene på y-aksen angiver antal gennemførte assistenter.

Faldet i graden af anvendelse mod slutningen af forløbet kan skyldes i hvert fald fire ting. For det første kan det skyldes, at eleverne oplever, at buerne er for store – dvs. at indholdet i de interaktive assistenter er for svært eller for omfattende og altså sætter elevernes oplevelse af flow under for hårdt pres. For det andet kan det skyldes, at eleverne gennem arbejdet med assistenter i indledningen af processen har fået så godt et indblik i avisproduktionsarbejdet, at de oplever, at de har mindre brug for det stillads som assistenterne er (der sker en *fading* af stilladset): "Nicolaj: I starten kunne man godt bruge dem, men i længden der var de ikke en hjælp" [G.I.29] hvilket en lærer også udtrykker: "... jeg kunne se, at flere af eleverne brugte dem mindre og mindre undervejs" [C.II.12]. For det tredje kan der være tale om at tidspresset fra deadline, der nærmer sig, gør, at eleverne (og lærerne) vælger at fokusere på at blive færdige til tiden, og derfor nedprioriterer den faglige tilegnelse. Og endelig kan konceptet interaktive assistenter for det fjerde forekomme eleverne og lærerne ubrugeligt – enten i den givne sammenhæng eller helt generelt. Der findes således en gruppe elever, der meget klart giver udtryk for, at arbejdet med interaktive assistenter ikke opleves positivt. I den løbende assistentundersøgelse opfatter 19% af eleverne således en konkret assistent som ikke-behjælpelig, jf. tabel 5, mens det hos Webpol er 11% af eleverne, der vurderer hjælpen fra de interaktive assistenter som helhed som dårlig eller meget dårlig (Pedersen, 2009, p. 3).

Tabel 5: Elevernes vurdering af assistenternes indhold, fagligt niveau og omfang

HJÆLP (n = 299)			DET FAGLIGE NIVEAU (n = 299)			OMFANGET (n = 299)		
		Værdi			Værdi			Værdi
Nej	19,4%	1	For nemt	9,0%	1	For lidt	7,0%	1
Både og	36,5%	2	Tilpas	84,0%	2	Tilpas	56,5%	2
Ja	44,1%	3	For svært	7,0%	3	For meget	36,5%	3
Ordinalt		2,2	Ordinalt		1,97	Ordinalt		2,3

Dette går igen i flere elevers kommentarer om assistenterne som hjælp: ”jeg fik ingen på noget som helst. det burde hedde tidspilde...” [A.II.24], ”Den var ubrugelig og dum” [A.II.107] og ”det var latterlige spørgsmål og spild af tid!” [A.II.195]. I den afsluttende assistent-undersøgelse udtrykker 21%, at hjælpen er dårlig⁶. Her er et aspekt, at det naturligvis kræver noget arbejde af eleven, og det er ikke alle, der vil det: ”Jeg prøvede én gang at gå i gang med en assistent, men så skulle jeg finde ud af alt muligt, inden jeg kunne gå i gang og det virkede nemmere bare at lade være med at bruge det” [B.III.162], jf. lærer-kommentaren ”... eleverne vil ofte bare gerne have et svar serveret” [C.VIII.18].

Et andet aspekt her er elevernes forventninger til assistenten, hvor der flere steder i empirien iagttages uoverensstemmelse mellem elevens forventninger og den respektive assistent også, fordi eleverne arbejder med specifikke assistenter på forkerte tidspunkter i processen. Fx arbejder en gruppe elever i idéfasen med assistenten til at forberede interview, og den forudsætter, at man har en idé om, hvad man vil.

⁶ 44 udsagn ud af 208.

De kommenterer: ”han opfyldte ikke vores forventninger til den hjælp, vi havde håbede på at få for os var han lidt nytteløs, også forstod vi ham ikke rigtig” [A.II.140]. Andre eksempler med andre assistenter er ”forstod ikke meningen med det” [A.III.73]; ”Jeg forstod ikke de ting, man skulle” [A.III.148]; og ”jeg kunne overhovedet ikke forstå det ...” [A.III.167].

Med andre ord opleves konceptet interaktive assistenter ikke meningsfuldt for alle elever (19% opfatter ikke den assistent de har arbejdet med, som en hjælp). En del af forklaringen er givetvis relateret til dels den generelle præsentation af konceptet interaktive assistenter, hvor nogle elever bliver skuffede, fordi de har en anden forventning, dels til præsentationen af den enkelte assistent hvor andre elever vælger forkert, og derfor ikke får hjælp.

Vi antager, at alle fire forklaringer kan være medvirkende til, at eleverne anvender interaktive assistenter mindre hen imod slutningen af deres projekt, men vi tager det primært som et udtryk for, at man ved udvikling af interaktive assistenter skal være meget opmærksom på at skabe en bue i elevernes projekt, der er lige nøjagtig stor nok. Dette leder os til at foreslå som designmulighed at udvikle interaktive assistenter med forskellige buestørrelser hvilket ville kunne virke både som *fading* og som en overkommelig måde at lære noget fagligt på i en presset proces.

ASSISTENTERNES LÆNGDE OG LÆSELIGHED (BUENS BREDDE)

Eleverne bliver i spørgeskemaerne spurgt om deres oplevelse af længden af assistenten, dvs. bredden på ”buen” i arbejdet. Det antydes, at assistenterne er for lange, angivet af 37%. Der er en tendens til at yngre elever (7. klasse med 42%) opfatter det mere end ældre (8. klasse med 34%), jf. tabel 5.

Tabel 5: Elevernes vurdering af omfang

ELEVERNES VURDERING AF OMFANGET (n = 299)				
	I alt	7. klasse (n=112)	8. klasse (n=178)	9. klasse (n=9)
For lidt	7,0%	8,1%	6,7%	0%
Tilpas	56,5%	49,5%	59,0%	88,9%
For meget	36,5%	42,3%	34,3%	11,1%

Assistenterne skal være så korte som overhovedet muligt, hvilket også er i overensstemmelse med de erfaringer, vi har gjort os i andre sammenhænge: "Erfaringen viser ... at den interaktive assistent ikke må være for lang og omfattende.

Hvis opgaven kan deles op i to interaktive assistenter, som kan bruges uafhængigt af hinanden, så er det at foretrække" (Bundsgaard, 2009, p. 3). Dette udtrykkes også af elever i interviews: "Anne: Som måske godt kunne have haft hakket kunne være godt hakket over, og så kommet sådan i løbet af forløbet, mens man sad og brugte assistenterne" [H.I.122]. Også en lærer foreslår at opdele: "Det skal være hurtigt at få hjælp til lige ens problem. Det må ikke blive for lange vejledninger så hellere dele den op i mindre stykker" [C.IX.16]. Samme tendens ses også tydeligt i elevdelen af assistentundersøgelsen: "det tog for lang tid og blev kedeligt, og man for svært ved at koncentrere sig" [B.III.161].

Eleverne giver dog også selv udtryk for, at assistenternes længde naturligvis skal tilpasses indholdet. Jf. fokusgruppeinterviews: "Morten: Det synes jeg, det kommer an på, hvad det er assistenten ... altså hvad man laver med assistenten, fordi der er nogle ting, der var det okay, det var længe, men så var der andre ting, der var sådan lidt, der kunne det godt have været cuttet lidt ned" [G.I.85]; "Sanne: Nej, det synes jeg ikke rigtig, man kan [fortælle hvor lang en assistent skal være], fordi det kommer helt an på, hvad det er for en assistent, man bruger" [H.I.130].

Men med andre ord skal assistenterne være så korte som muligt, men uden at gå for meget på kompromis med deres grundlæggende kendetegn – at sikre den faglige fordybelse.

ASSISTENTERNES NIVEAU (BUENS HØJDE)

Lærerne giver udtryk for, at assistenternes sværhedsgrad er passende, men med en antydning af at være fagligt i overkanten, jf. tabel 6. Der er for meget læsestof i forhold til de svage elever, og dermed tager det for lang tid.

Tabel 6: Lærernes syn på assistenterne

HVEM ER ASSISTENTERNE BEDST TIL? (n = 20)	
NIVEAU	
Fagligt stærke	13
Middel	8
Fagligt svage	3

Lærerne udlægger det: "Jeg mener nok, at de dygtigste elever fik mest ud af dem" [C.I.1]; "De "stærke" elever har umiddelbart let ved at tackle assistenterne. De mindre bemidlede og uselvstændigt tænkende har svært ved at forstå mængden af spørgsmål, og hvordan/hvad/hvorfor de skal svare" [C.I.11]; "Jeg synes den var passende til 9. klasse. En god 8. klasse kunne også være med" [C.IV.3]; og "ret svær for middel elever og nedefter" [C.IV.11]

Eleverne er generelt meget tilfredse (over 80% vurderer det som tilpas), jf. tabel 7:

Tabel 7: Elevernes vurdering af det faglige niveau.

ELEVERNES VURDERING AF DET FAGLIGE NIVEAU (n = 299)				
	I alt	7. klasse (n=112)	8. klasse (n=178)	9. klasse (n=9)
<i>For nemt</i>	9,0%	9,0%	9,6%	0%
<i>Tilpas</i>	84,0%	83,8%	83,1%	100%
<i>For svært</i>	7,0%	7,2%	7,3%	0%

KONKLUSION: INTERAKTIVE ASSISTENTER I VIRKELIGHEDEN

Den her beskrevne undersøgelse underbygger med begrænset empiri hypotesen om, at interaktive assistenter virker i elevaktivt arbejde ved at støtte eleverne i at tilegne sig den nødvendige viden og strukturere deres arbejde med en given problemstilling der er for kompleks til, at eleverne alene kan overskue eller gennemskue den. Assistenterne stilladserer eleverne, og hovedparten af eleverne opfatter assistenterne i *Redaktionen* som en hjælp, det faglige niveau er tilpas, men omfanget bør justeres nedad. Interaktive assistenter er en assistent for læreren, som eleverne kan gå til, når de har brug for det, og de understøtter en IDRE-samtalestruktur. Det positive billede tegnes bredt gennem det empiriske materiale – i den deltagende observation, i sekvenser med assistenterne, i fokusgruppinterview, i assistentundersøgelsen hos både elever og lærere og i Webpol (Pedersen, 2009).

Assistenterne i *Redaktionen* anvendes dog i begrænset omfang, og her er assistenternes længde en faktor. Assistenterne skal være så korte som muligt, uden at gå for meget på kompromis med deres grundlæggende kendetegn – at sikre den faglige fordybelse. I forhold til Peas principper om ”fading”, ”kanalisering og fokusering” og ”modellering” består en avisproduktion af en række faser, som hver især er kendetegnet ved forskellige fagligheder, hvor novicer netop har brug for kanalisering og fokusering, også i de senere faser. Næste gang eleverne laver avis eller skriver journalistisk, vil de så forhåbentlig have mindre brug for stilladset. Når interaktionen med assistenten er vellykket – dvs. når assistenten rammer eleverne der, hvor de er i deres projekt, accepterer eleverne i en grad den reduktion af frihed, stilladset medfører – så de altså er *Pleasantly Frustrated* (jf. Gee, 2005).

Det empiriske materiale indikerer, at eleverne gerne undgår denne frustration i og med, at de anvender assistenterne mindre mod slutningen af processen ligesom flere udtrykker, at de bliver forstyrret af dem. Lærerens rammesætning af assistenterne har derfor meget stor betydning. Eleverne har som udgangspunkt antageligvis mindre lyst til det besvær assistenten medfører, og hvis læreren ikke fastholder et fokus på dem, er der risiko for, at den faglige kompetenceudvikling netop drukner i produktmålet – at få avisen sendt til tryk. Det kan også hænge sammen med den forskel i faglighed projektarbejde medfører, bl.a. i form af at færre faglige begreber og tilgange anvendes i dybden, i stedet for at et større antal trænes og repeteres, at faglige spørgsmål og perspektiver er i fokus, at projektprocessen er en del af det faglige indhold osv.

At nogle elever oplever assistenterne som for lange eller for kedelige, er ikke nødvendigvis ensbetydende med, at de skal omdesignes. Der må være tale om en afvejning mellem de læringsmål, der er sat for elevernes skolegang, og intentionen om at undgå, at eleverne mister følingen med det projekt, de arbejder med eller mister motivationen og derved lærer endnu mindre, end de ville have gjort med en mere overkommelig opgave.

Det fører os til at opstille følgende designprincipper som supplement til dem Bundsgaard oprindeligt opstillede (2005, s. 284), jf. side 91 i dette dokument. Interaktive assistenter skal være så korte som muligt, evt. bestå af flere sammenhængende assistenter som kan vælges til og fra. Sværhedsgrad (højde på buen) og fagligt indhold (bredde på buen) skal være tilpas, og helst så det er muligt at vælge flere sværhedsgrader og forskelligt omfang af fagligt indhold.

Og til sidst et designprincip som handler om integrationen i den undervisningsmæssige praksis:

Interaktive assistenter er assistent for læreren, og derfor må læreren skabe en positiv stemning om og reflekteret brug af interaktive assistenter og være opmærksom på, hvilke elever der kan få bedst hjælp af hvilke assistenter, og hvilket niveau hjælpen evt. kan være på.

Interaktive assistenter er ikke et mirakelmiddel. De er ét bud på at stilladsere den faglige fordybelse i elevaktivt, projektorienteret arbejde, og som sådan virker de. Men interaktive assistenter er også en forstyrrelse af eleverne i den proces de nu er i også fordi det ikke er sikkert, at eleverne eller læreren ved, hvad der er fagligt relevante udfordringer i, eller hvordan faglighed skal anvendes i konkrete projekter. Assistenterne skal derfor designes i en balancegang mellem faglig dybde og forstyrrelse af eleven – men den enkelte lærers rammesætning synes at have meget stor betydning for brugen af assistenterne. Der ligger således også en udfordring for det didaktiske design i at bevidstgøre læreren om assistenternes funktion for at få faglige aspekter tematiseret, når der er brug for det.

LITTERATUR

- Barron, B (et al.) (1998). "Doing with Understanding: Lessons from Research on Problem- and Project-Based Learning". I: *The Journal of the Learning Sciences*, 7(3/4), 271-311
- Bundsgaard, J. (2005): *Bidrag til danskfagets it-didaktik. Med særligt henblik på kommunikative kompetencer og på metodiske forandringer af undervisningen*. Ph.d.-afhandling. Odense: Ark
- Bundsgaard, J. (2008): "PracSIP - At bygge praksisfællesskaber i skolen". EMU: Designværkstedet
- Bundsgaard, J. (2009). *Interaktive assistenter – hvorfor og hvordan?* EMU: Designværkstedet
- Bundsgaard, J. & Fougat, S.S. (unpub.). "Planlægningsguide til situationsdidaktik". Upubliceret http://www.simon-skov-fougat.dk/main/phd_projekt/situationsdidaktik
Lokaliseret 25.februar 2015
- Csikszentmihályi, M. (1990): *Flow – the psychology of optimal experience*. New York: Harper and Row
- Dumont, H., Istace, D., & Benavides, F. (Eds.). (2010). *The nature of learning : using research to inspire practice*. Paris: OECD.
- Falkenberg, C., & Håkonsson, E. (2000). *Storylinebogen : en håndbog for undervisere*. Vejle: Kroghs Forlag.
- Fougat, S. (2009): *Didaktisk design af interaktive assistenter*. Specialeafhandling, vejleder Jeppe Bundsgaard. København: DPU. <http://www.zyssinc.dk/main/studieunivers/speciale2009/1.SPECIALE.pdf>. Lokaliseret 25.februar 2015
- Fougat, S. (2011): "Interaktionsbaseret samtaleanalyse af undervisning". I *Synsvinkler* nr. 43. Odense: Syddansk Universitet
- Fougat, S.S: (2013): "Situationsdidaktik - fra teori til praksis: Et casestudie med en intervention". I: Rørbech, H. (red.) (2013): *Didaktiske destinationer*. *Cursiv* nr. 12. København: Institut for Uddannelse og Pædagogik (DPU), Aarhus Universitet
- Gee, J. P. (2005). "Learning by Design: good video games as learning machines". *E-Learning* 2 (1): 5-16
- Hetmar, V. (2004): "Kulturformer som didaktisk kategori – litteraturpædagogik". I: Snack, K. (red.): *Didaktik på kryds og tværs*. København: DPU
- Holm-Larsen, S., & Sverrild, U. (2014). *Projektkompetencer : mål og midler i skolens projektarbejde*. Frederikshavn: Dafolo.
- OECD. (2013). *Innovative Learning Environments*. OECD Publishing. Retrieved from http://www.oecd-ilibrary.org/education/innovative-learning-environments_9789264203488-en. Lokaliseret 25.februar 2015
- Pea, R. D. (2004) The social and technological dimensions of "scaffolding" and related theoretical concepts for learning, education and human activity. *The Journal of the*

Learning Sciences, 13(3), 423-451

Pedersen, S. (2009): *Redaktionen 2008. En undersøgelse af elever og læreres oplevelse af skoleprojektet*. København: Ekstra Bladet Analyse og Udvikling. Internt dokument.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education NOW. A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Bruxelles, Belgien: Europakommisionen.

Sepstrup, P. (2002): *En undersøgelse viser... Om at bruge kvantitative undersøgelser uden at snyde sig selv eller andre*. Århus: Systime

Sinclair, J. & Coulthard, M. (1975): *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. London: Oxford University Press.

Wegerif, R. (2004): The role of educational software as a support for teaching and learning conversations. *Computers and Education*. Vol 43 179-19

Wood, D.; Bruner, J. S., & Ross, G. (1976): "The Role of Tutoring in Problem Solving". I: *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), p. 89-10