



# Bruk av video i barnehagelærerutdanning. En analyse av seerdataene

## Use of video in early childhood teacher education. A viewer data analysis

Oliver Thiel

*Førsteamanuensis, matematikkseksjonen, Dronning Mauds Minne høyskolen for barnehagelærerutdanning*  
[Oliver.Thiel@dmmh.no](mailto:Oliver.Thiel@dmmh.no)

Signe Marie Hanssen

*Høyskolelektor, matematikkseksjonen, Dronning Mauds Minne høyskolen for barnehagelærerutdanning*  
[Signe.M.Hanssen@dmmh.no](mailto:Signe.M.Hanssen@dmmh.no)

### Sammendrag

En del pedagoger mener at studentaktiv undervisning fremmer studentenes læring bedre enn tradisjonell formidlingspedagogikk. For fire år siden startet vi derfor en prosess med å ta i bruk omvendt undervisning som en metode for studentaktiv undervisning i barnehagelærerutdanningen. Det innebærer at vi trakk teoriundervisningen ut fra klasserommet og overførte den til korte filmer. Studentene kan se disse som en forberedelse før de møter opp til undervisningen. Dermed kan læreren i større grad fokusere på å veilede studentene i praktiske aktiviteter og oppgaveløsning i klasserommet. I denne artikkelen analyserer vi hvordan studentene brukte filmene gjennom studieåret, hvor lange filmene bør være, og hva i filmene studentene var mest interessert i. Resultatene viser at det å lage og gi tilgang til filmene ikke automatisk fører til at studentene bruker dem. I eksamensperioden ble filmene brukt hyppigere enn i undervisningsperioden. De som brukte filmene aktivt, så flere ganger på innholdet i filmene som forklarer vanskelig stoff. I gjennomsnitt så studentene bare rundt 60 % av hver film. Jo kortere en film er, jo større del av filmen ble sett. Studentene så i gjennomsnitt litt over fem minutter per film. I artikkelen diskuterer vi mulige årsaker til og konsekvenser av funnene.

Nøkkelord:

omvendt undervisning, studentaktivitet, film, seerdata, forberedelse til undervisning

### Abstract

Some pedagogues believe that student-active teaching promotes students' learning better than traditional lectures. Therefore, we started four years ago with 'flipped classroom' as a student-active method in early childhood teacher education. This means that we extracted the theory lessons from the classroom and transferred them to short videos. The students are supposed to see these as preparation before they show up in the classroom. That allows the teacher to focus on supervising students' practical activities and problem-solving. In this article, we analyse viewer data to examine how students used the videos during the academic year, how long the videos should be to maximize viewer length, and which parts students were most interested in. The results show that producing and providing access to videos does not automatically mean that most of the students use them. Students used the videos most frequently during the exam period. The students who used the videos actively watched difficult parts several times. On average, students watched only around 60% of each video. The proportion is greater for shorter videos than for longer ones. The average of all viewings is just over five minutes per video. The article discusses possible causes and consequences of the findings.

Keywords:

flipped classroom, student activity, videos, viewer data, student preparation

## Introduksjon

Ideen om at mennesker lærer bedre av å gjøre egne erfaringer enn å pugge fakta, finnes allerede hos Jean-Jacques Rousseau og John Locke (Hayes, 2006) og støttes blant annet av teoriene til Dewey (1916), Piaget (1973) og Vygotsky (1978). Siden 1980-tallet har vi fått forskning som viser at studenter og elever lærer best når de aktiveres og involveres i undervisningen (Freeman et al., 2014; Raaheim & Nysveen, 2019, s. 216). En metode for å utvikle undervisningen i en mer studentaktiv retning, kaller vi *omvendt undervisning*. Noen sier *omvendt klasseromsundervisning* (Thomas, 2017) eller *speilvendt klasserom* (Heimly & Bertheussen, 2016). Internasjonalt brukes «flipped classroom» (Fossland, 2015, s. 100) eller «Inverted Classroom Model (ICM)» (Loviscach, 2013). Metoden ble utviklet av Lage et al. (2000) i økonomiutdanningen. Hensikten var å flytte teoriformidlingen ut av klasserommet og endre lærerens rolle i klasserommet i retning mot å være veileder og fasilitator som tilrettelegger for studentenes samarbeid, utforskning, undring og problemløsning (Lampe & Sunde, 2013; Findlay-Thompson & Mombourquette, 2014, s. 64). Det er ikke bare en metode, men også en mental innstilling for å snu oppmerksomheten fra læreren til den lærende (Bergmann & Sams, 2012, s. 11). Metaanalysen til Bredow et al. (2021) viser at omvendt undervisning fremmer en rekke akademiske, men også personlighets- og trivselsrelaterte læringsutbytter.

Tradisjonelt er forventningen at studenter leser i pensum før undervisningen for å bli kjent med teoristoffet som skal læres. I omvendt undervisning brukes ulike typer forberedelsesmateriell i tillegg til litteratur (Lage et al., 2000, s. 33). Oftest brukes digitale filmer (videoer) – både internasjonalt (f.eks. Loviscach, 2013; Lin et al., 2017) og i Norge (f.eks. Lampe & Sunde, 2013; Heimly & Bertheussen, 2016; Foldnes, 2017; Nielsen, 2020). Det kan være videoopptak av vanlige forelesninger, PowerPoint-presentasjoner med lydspor eller filmer som bruker mer avanserte virkemidler, for eksempel animasjoner eller dramatiseringer. De fleste bruker formen som Khan-akademiet ([www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)) har etablert med sine mange tusen videoer (Fossland, 2015, s. 101; Nielsen, 2020).

Inspirert av det vi har lest om omvendt undervisning, bestemte vi oss i 2017 å ta i bruk denne metoden i matematikkundervisningen i barnehagelærerutdanningen. Når man vil starte med omvendt undervisning, så får man to utfordringer. Først må man lage en teoriformidling som når studentene, og deretter må man tilrettelegge for studentaktiviteter som anvender og utdyper teorien. I denne artikkelen fokuserer vi bare på det første. Svaret på utfordringen kan variere fra fag til fag. Vi har valgt å bruke filmer. Etter at vi har jobbet med omvendt undervisning i noen år, kan vi nå evaluere hvordan studentene brukte filmer til å forberede seg på omvendt matematikkundervisning i barnehagelærerutdanningen. Her presenterer vi en kvantitativ analyse av seerdataene for å besvare følgende forskningsspørsmål:

- Hvordan brukte studentene filmene gjennom studieåret?
- Hvor lange bør filmene være?
- Hvilke deler av filmene var studentene mest interessert i?

## Teori

Hvordan bruker studentene filmene gjennom studieåret?

Studentaktiv læring fokuserer på utforskning, problemløsning og studentenes samarbeid i smågrupper (Ferreri & O'Connor, 2013). Litteraturen påpeker at det er viktig at studentene kommer forberedt. Manglende forberedelse begrenser både den individuelle læringen og

smågruppens utvikling (Michaelsen & Sweet, 2008, s. 11). Forberedelsen handler om å aktivere tidligere kunnskap og erfaring, som ifølge Pettersen (2005, s. 88) er en forutsetning for at læringen lykkes. Hvis filmene skal brukes som forberedelse, bør studentene se dem før de møter opp i klasserommet. Nielsen (2020) fant i sitt forsøk med omvendt undervisning at de fleste studentene ikke så filmene i uka før gruppearbeidet, men den samme dagen som gruppearbeidet skulle gjennomføres. Kinsella et al. (2017) har også funnet at studentene bruker filmene mer parallelt til undervisningsøktene enn som forberedelse. I tillegg fant de og noen andre undersøkelser (Boevé et al., 2017; Ahn & Bir, 2018) at studentene bruker videoene i størst grad til eksamensforberedelse.

### Hvor lange bør filmene være?

Når man vil begynne med omvendt undervisning, er et viktig praktisk spørsmål hvor lange filmene bør være. I litteraturen finner man store variasjoner i svarene på dette spørsmålet. På ungdomsskolen brukes kortere filmer, ofte maks. fem minutter (Lampe & Sunde, 2013). Foldnes (2016) formidler sine forelesninger på en handelshøyskole gjennom filmer på ti minutter, mens Heimly og Bertheussen (2016) bruker filmer på 15–30 minutter.

Afify (2020, s. 85) sammenlignet tre grupper med universitetsstudenter i et femukers kurs. Gruppe 1 fikk 25 filmer som var kortere enn seks minutter, gruppe 2 fikk tolv filmer mellom seks og tolv minutter, og gruppe 3 fikk fem filmer som var lengre enn tolv minutter. Resultatet var at gruppe 1, som fikk de korteste filmene, presterte bedre i kunnskapstesten på slutten av kurset og tre uker senere. De viste også en mindre kognitiv belastning sammenlignet med studenter som lærte gjennom middels og lange videoer. Kognitiv belastning er definert som informasjonsmengden som lagres og bearbeides i arbeidshukommelsen (Sweller, 1994). Forskjellene mellom gruppe 2 og 3 var ikke signifikante.

Andre undersøkelser har også vist lignende resultater. Lin et al. (2017) ga 78 videoer til 161 fysikkstudenter. Videoene var 5–20 minutter lange. De fant at studentene i gjennomsnitt bare så 54 % av hver video. Nielsen (2020) ga 104 videoer til 118 studenter i et kurs om ingeniørmatematikk. Videoene var 3–35 minutter lange med et gjennomsnitt på 13 minutter. I gjennomsnitt så studentene 7,13 minutter av hver video i denne undersøkelsen. Så delte han filmene i grupper etter lengde: 0–10 minutter, 10–15 minutter, 15–20 minutter og 20–35 minutter. Da fant han ut at filmer i intervallene 20–25 og 15–20 minutter i gjennomsnittet ble vist lengst med medianer på henholdsvis 9,6 og 9,4 minutter (Nielsen, 2020, s. 7). Han siterer bl.a. Guo et al. (2014), som anbefaler at filmene ikke burde være lengre enn seks minutter, og Lagerstrom et al. (2015), som anbefaler 12–20 minutter for universitetsstudenter.

Kim et al. (2014, s. 33) er enig med Guo et al. (2014). Studiene handler ikke om omvendt undervisning, men massive, åpne, nettbaserte kurs (MOOC-er). Det viser at studenter ikke ser hele videoer, selv om de ikke har mulighet til å møte læreren i klasserommet. Mens Guo et al. (2014) har analysert visningslengdene fra 6,9 millioner videovisninger, har Kim et al. (2014) beregnet frafallsprosent fra 862 videoer som ble sett av 127 839 studenter. Kim et al. (2014, s. 33) fant en lineær regresjon. Ifølge den hadde en video på fem minutter 53 % frafall, men for en 20-minutters video økte det til 71 %. Frafallet blir altså større når videoen blir lengre.

### Hvilke deler av filmene er studentene mest interessert i?

Det finnes data som til en viss grad viser hva seerne av en video er mest interessert i. Det kalles *seerutvikling* (Google, 2021) eller *visningstrender* (Mediasite Analytics, 2017).

På engelsk heter det «audience retention» (Altman & Jimenez, 2019). Det er et mål på hvor mange som ser en film helt til slutten, hvilke deler av filmen vises flere ganger, og når seerne slutter å se på filmen. Med seerutvikling kan man finne ut hva som holder på seernes interesse, og når de slutter å se. Slik får man innsikt i hvilke deler av filmen som fungerer bra, og hvor det finnes rom for forbedring (Altman & Jimenez, 2019, s. 79).

Det finnes fire ulike utviklingsmønstre i seerutviklingsdataene. Google (2021) forklarer dem slik:

En *flat kurve* betyr at seerne ser videoen din fra start til slutt. *Gradvis nedgang* betyr at seerne mister interesse over tid. Generelt sett går seertallet nedover for alle YouTube-videoer i løpet av avspillings-tiden. *Oppsving* vises når flere ser på, ser på om igjen eller deler disse delene av videoen din. *Fall* viser at seerne hopper over en bestemt del av videoen eller slutter helt å se på.

Oppsving vises som en topp på kurven, dvs. seertallene går bratt opp og litt senere ned igjen til verdien før oppsvinget.

De fleste undersøkelser som analyserer seerutviklingen, fokuserer på fall ved starten og slutten av videoen og den gradvise nedgangen i hoveddelen (f.eks. Altman & Jimenez, 2019; Nielsen, 2020), men Kim et al. (2014) har analysert oppsving. Det å analysere oppsving viser hvilke deler av filmene som oppfattes som viktige eller vanskelige, slik at de må sees flere ganger for å få med innholdet. Kim et al. fant flere og sterkere oppsving i opplæringsvideoer («tutorials») enn i forelesningsopptak og flere og sterkere oppsving når filmer blir sett på nytt enn ved førstegangsvisninger. I gjennomsnitt var det 3,7 oppsving per video, omtrent ett oppsving hvert andre minutt. Kim et al. (2014, s. 37–38) identifiserte fem ulike typer oppsving:

1. 25 % av oppsvingene skjer når nytt stoff blir introdusert, dvs. når en visuell overgang skjer før oppsvinget.
2. 23 % av oppsvingene skjer når innhold plutselig forsvinner fra skjermen, dvs. når en visuell overgang skjer etter oppsvinget. Studentene spoler tilbake for å se lenger på innholdet som ble vist før overgangen.
3. 7 % av oppsvingene følger trinnene i en trinnvis opplæring. Før filmen fortsetter med neste trinnet, spoler studentene tilbake for å rekapitulere trinnet.
4. 6 % av oppsvingene skjer når et interessant segment blir kort presentert, dvs. når visuelle overganger skjer før og etter oppsvinget. Det kan anses som kombinasjon av type 1 og 2. Nytt stoff blir presentert, men forsvinner altfor fort slik at studentene må spole tilbake for å få tak i det.
5. 39 % av oppsvingene henger ikke sammen med visuelle overganger i filmene. Det er sekvenser når det verbale innholdet er viktigere enn det visuelle. Studentene spoler tilbake for å høre en muntlig forklaring på nytt.

Tallene viser at de fleste oppsving skjer når et nytt tema introduseres eller viktig stoff forklares.

## Metode

### Implementering

Sommeren 2017 laget vi ti filmer som supplement til pensumbøkene (Hansen & Thiel, 2022). Etter hvert laget vi flere filmer slik at det ble 15 innen sommeren 2020 (se Tabell 1).

Hver film omhandler innholdet til ett eller flere avsnitt av hovedpensumboka (Nakken & Thiel, 2019). Selv om innholdet er det samme som i boka, forklarer lærerne stoffet på en annen måte og med andre eksempler. Filmene bruker visuelle, delvis animerte illustrasjoner og opptak fra reelle situasjoner med barn. Når det gjelder filmenes lengde, har vi brukt så mye tid som vi syntes var passende for å framstille innholdet på en god og motiverende måte. Samtidig fulgte vi anbefalingen fra Bergmann og Sams (2012, s. 44) om at filmene burde være kortere enn 15 minutter.

**Tabell 1.** Oversikt over filmene

Nr.	Tema	Pensum <sup>e</sup>	Lengde (min:sek)	Plattform	Lærer	Publisering
1	Hva er matematikk?	2.1	11:41	YouTube	Thiel	15.08.2017
2	begreper	5.1, 5.2	13:00	YouTube	Thiel	17.08.2017
3	relasjoner	4.4	7:08	YouTube	Thiel	18.08.2017
4	sortering <sup>a</sup>	4.6, 4.7	7:41	YouTube	Thiel	18.08.2017
5	refleksiv, symmetrisk, transitiv <sup>b</sup>	4.5	9:49	YouTube	Thiel	18.08.2017
6	erfaringslæring	2.3	14:12	YouTube	Thiel	21.08.2017
7	logikk	4.8	13:02	YouTube	Thiel	21.08.2017
8	telling	7.4	10:19	YouTube	Thiel	09.10.2017
9	romforståelse	6.1, 6.3	4:08	MediaSite	Hanssen	25.09.2017
10	mengdelære	4.1-4.3	8:52	MediaSite	Hanssen	18.08.2017
11	mengdelære <sup>c</sup>	4.1-4.3	8:22	MediaSite	Hanssen	13.09.2018
12	symmetri	8.3	6:12	MediaSite	Hanssen	17.07.2017
13	størrelse	10.1	9:05	YouTube	Thiel	26.07.2019
14	måling <sup>d</sup>	10.2	6:25	YouTube	Thiel	03.08.2019
15	tid, vekt og fart <sup>d</sup>	10.6-10.8	9:28	YouTube	Thiel	16.04.2020

NB. <sup>a</sup> Film 4 utdyper et tema fra film 2; <sup>b</sup> Film 5 utdyper temaet til film 3; <sup>c</sup> Film 11 skulle erstatte film 10, men så ble begge filmene brukt parallelt; <sup>d</sup> Film 14 og 15 utdyper temaet til film 13; <sup>e</sup> Tallene i denne kolonnen er avsnittsnumre i pensumboka til Nakken og Thiel (2019).

Filmene er laget av to ulike lærere som har brukt forskjellige distribusjonsplattformer for filmene. Oliver Thiel er forfatter av pensumboka (Nakken & Thiel, 2019) og har brukt sin egen YouTube-kanal for å nå et bredt publikum. Signe Marie Hanssen hadde ikke en egen YouTube-kanal og ville ikke offentliggjøre filmene sine for andre enn studentene. Hun har brukt MediaSite, som i 2017 var den anbefalte publiseringsplattformen til Direktoratet for IKT og fellestjenester i høyere utdanning og forskning (UNIT, 2020).

Ved oppstarten av studieåret la vi lenker til alle filmene inn i høyskolens digitale læringsplattform for studentene. Hver film er tilknyttet én undervisningsøkt. Læringsplattformen gir oversikt over alle økter som en tabell. Slik har studentene tilgang til alle filmene til enhver tid. I tillegg varsler den studentene omtrent ei uke før og fram til undervisningsøkta om både pensum og de tilknyttede filmene. I tillegg ligger filmene på YouTube samlet i ei spilleliste.

Ved oppstarten av studieåret gikk vi gjennom studieteknikk, informerte om at vi ønsker at studentene kommer forberedt, åpnet læringsplattformen i klasserommet og viste hvor filmene ligger både som ressurs og i en leseplan.

### Datainnsamling og analysemetoder

Både YouTube og MediaSite samler inn data om videoavspillingene. Disse er tilgjengelig for dem som har lastet opp filmene. Vi bruker fire ulike typer data i denne studien: antall visninger, visningslengde, seerutvikling og filmenes deler og innhold.

#### *Antall visninger*

Vi har data fra de tre studieårene 2017/18, 2018/19 og 2019/20 for film 1–10 og 12 (se Tabell 1). Fra YouTube har vi lastet ned antall visninger for hver eneste dag via Google API-en «YouTube Analytics». Fra MediaSite har vi lastet ned en fil med dag og klokkeslett for hver eneste visning og har med et eget dataprogram telt antall visninger per dag. Når vi hadde antall visninger per dag, kunne vi kumulere dem månedsvise, per år og totalt. Antall visninger er ikke identisk med antall studenter som har sett filmene. På den ene siden kan folk som ikke er studenter, ha sett filmene på YouTube. På den andre siden kan noen studenter ha sett filmene flere ganger. Fra MediaSite har vi ikke bare data om antall visninger, men også om hvem som har sett filmene, og hvor ofte de har sett dem. Gjennomsnittlig antall visninger sammenlignet vi med en multippel variansanalyse (MANOVA) med Tukeys ærlig signifikant forskjell (HSD) som post hoc-test (Tukey, 1949). Når det bare var to grupper og to variabler som ble sammenlignet, brukte vi en t-test. De statistiske analysene beregnet vi med SPSS versjon 26.

#### *Visningslengde*

Den andre typen data viser hvor stor del av hver film seerne ser på. Det skjer ganske ofte at bare deler av filmen blir avspilt. Både YouTube og MediaSite samler data om hvor lang tid seerne til sammen ser på hver film. Hvis vi deler den totale visningslengden med antall visninger, får vi den gjennomsnittlige visningslengden per visningsøkt for hver film. Hvis vi deler den med filmlengden, får vi visningsandelen. Visningsandelen er prosentandelen av filmen som vises i gjennomsnitt per visningsøkt. Det er ikke nødvendigvis identisk med andelen av filmen som studentene har sett. Både YouTube og MediaSite samler i tillegg data om hvor mye av hver film seerne ser i gjennomsnitt. Vi kaller dette *dekning* (målt i minutter og sekunder og *relativ dekning* angitt i prosent) fordi det er uttrykket som brukes i datafilen fra MediaSite. Dekningen kan være større enn visningslengden. Hvis for eksempel en student ser først halvparten av en film og en annen gang den andre halvparten, vil visningsandelen være 50 %, mens den relative dekningen er 100 %. Visningslengden kan også være større enn dekningen hvis studentene ser noen deler av filmen flere ganger.

Vi bruker data om alle 15 filmene og Pearsons korrelasjon og lineær regresjonsanalyse for å finne ut om det finnes sammenhenger mellom den uavhengige variabelen filmlengde og de avhengige variablene visningsandel og visningslengde. I tillegg bruker vi t-test for å undersøke om forskjeller mellom visningsplattformene er signifikante.

#### *Seerutvikling*

Seerutviklingen viser antall visninger for hvert øyeblikk av en film. Forskjellen mellom YouTube og MediaSite er at MediaSite ekskluderer visninger som er kortere enn ett minutt, fordi det først og fremst er beregnet på forelesningsopptak (jf. UNIT, 2020) som varer en hel

undervisningstime. Ett minutt er en betydelig del av en film som bare er fire minutter lang. Derfor måtte vi legge til dataene fra visningene under ett minutt.

For å kunne sammenligne ulike filmer målte vi antall visninger i prosent av totalt antall filmvisninger og posisjonen i filmen i prosent av den totale filmlengden. Alle som har startet filmen, utgjør 100 %. Hvis for eksempel en film ble sett to ganger der begge så den første halvdel av filmen, men bare én så den andre halvdel, ville den første halvdel av filmen ha 100 %, mens den andre halvdel ville ha 50 %. Man kan få verdier over 100 % ved å se den samme delen av en film flere ganger i løpet av den samme visningsøkten (Nielsen, 2020). En nedgang i seerutviklingen betyr at flere seere enten stopper visningen på dette tidspunktet eller spoler fram i filmen. Når seere spoler fram, øker seerutviklingen på det tidspunktet de fortsetter visningen.

Ved en timinutters film er 1 % seks sekunder og 10 % ett minutt, og ved en 15 minutters film er 1 % ni sekunder og 10 % ett og ett halvt minutt. Seerutviklingen kan være litt forskjellig i ulike tidsperioder. Fra MediaSite har vi seerutviklingen bare generelt, ikke for spesielle tidsperioder. I dataene fra YouTube kan vi sammenligne den generelle seerutviklingen med eksamensperioden.

Vi brukte en utforskende faktoranalyse (EFA), nemlig en hovedkomponentanalyse, for å undersøke om filmenes seerutviklinger følger et felles mønster. Tidsforløpet analyserte vi med en lineær regresjonsanalyse. De statistiske analysene ble beregnet med SPSS 26. Diagrammene ble laget med Matplotlib i Python 3.8.

#### *Filmenes deler og innhold*

Å kategorisere delene av filmene gir oss mulighet til å finne ut om det er en sammenheng mellom innhold og seerutvikling. Hvilken funksjon de ulike delene av en film har i en formidlingssammenheng, er kategorisert av forfatterne, som vet best hva som var deres intensjon. Kategoriene er tittel, innledning, oversikt over faglige sammenhenger, problemstilling, forklaring av kompliserte sammenhenger, anvendelse/praktiske eksempler, øvelse/oppgave, sammendrag/oppsummering og rulletekst. Vi kjenner temaet til hver film og når dette temaet behandles i løpet av studieåret, samt tidspunktene for eksamensperioder. Med denne informasjonen kan vi finne ut om studentene ser filmene i undervisningsperioden.

## **Funn**

Hvordan brukte studentene filmene gjennom studieåret?

I løpet av de tre studieårene vi undersøkte, ble filmene 1–10 og 12 vist 6510 ganger, dvs. hver film ble vist i gjennomsnitt 181 ganger per studieår. Det er flere enn 250 studenter som hvert år deltar i emnet STM (språk, tekst og matematikk) ved vår høyskole. Det betyr at hver enkelt student ikke har sett hver enkelt film. I tillegg er det store forskjeller mellom filmene når det gjelder hvordan de ble brukt (se Tabell 2). Film 1 har blitt vist signifikant oftere enn de andre filmene på YouTube ( $\Delta M = 243$ ;  $t = 7,0$ ;  $df = 1094$ ;  $p < 0,001$ ) og filmene 2–8 på YouTube har blitt vist signifikant oftere enn filmene på MediaSite ( $\Delta M = 72$ ;  $t = 5,6$ ;  $df = 1094$ ;  $p < 0,001$ ). Forskjellene mellom studieårene er ikke signifikante. Derfor viser ikke Tabell 2 hvert studieår, men gjennomsnittet over alle tre studieårene.

**Tabell 2.** Gjennomsnittlige antall visinger per måned og film over tre studieår

Måned	Filmnummer ifølge Tabell 1											$M_f$	$N_f$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12		
<i>aug.</i>	<b>190</b>	<b>59</b>	<b>23</b>	35	22	<b>60</b>	11	4	3	<b>22</b>	7	<b>39</b>	<b>434</b>
<i>sept.</i>	25	<b>49</b>	<b>38</b>	22	24	24	20	6	<b>34</b>	<b>47</b>	16	<b>28</b>	<b>305</b>
<i>okt.</i>	17	18	5	10	13	12	14	20	<b>24</b>	2	11	13	145
<i>nov.</i>	13	10	3	3	7	5	2	3	2	2	6	5	56
<i>des.</i>	7	6	2	3	5	1	2	0	0	1	0	2	27
<i>jan.</i>	11	8	3	7	8	4	4	7	9	1	4	6	66
<i>feb.</i>	5	4	2	2	4	2	2	1	0	2	0	2	23
<i>mars</i>	9	3	2	4	3	2	2	3	1	1	1	3	31
<i>apr.</i>	15	16	7	11	9	15	9	7	5	7	5	10	107
<i>mai</i>	<b>120</b>	<b>128</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	<b>55</b>	<b>47</b>	<b>61</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>75</b>	<b>823</b>
<i>juni</i>	21	19	<b>13</b>	19	19	14	8	8	11	6	3	13	140
<i>juli</i>	4	1	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	13
$M_m$	36	27	15	17	15	19	11	9	12	12	8	16	181
$N_m$	436	321	178	202	185	226	131	107	150	140	95	197	2170

NB: Tabellen omfatter bare de elleve filmene med fullstendige data fra studieårene 2017/18, 2018/19 og 2019/20. Film 11 ble laget i studieår 2018/19 og filmene 13–15 i studieår 2019/20, og de er derfor ikke inkludert i denne analysen.  $M_m$  = gjennomsnitt av månedene,  $M_f$  = gjennomsnitt av filmene,  $N_m$  = sum av alle månedene,  $N_f$  = sum av alle elleve filmene. Kursiv og fet skrift markerer signifikante forskjeller per kolonne ifølge Tukeys HSD, dvs. tall i samme skrifttype er ikke signifikant forskjellige.

Tallene i Tabell 2 viser hvor ofte hver film i gjennomsnitt ble vist per måned. Slik kan vi finne ut hvilke filmer som vises oftere enn andre, og i hvilke tidsrom studentene ser filmene. Tallene viser at alle filmene har blitt sett signifikant oftere i eksamensperioden i mai enn i resten av studieåret ( $F(121;11649) = 4,7$ ;  $p < 0,001$ ; Pillais spor  $V = 0,5$ ;  $\eta_p^2 = 0,05$ ). Bare film 1 ble vist oftere når studieåret starter i august enn i mai. I andre måneder enn august, september og mai vises filmene ikke så ofte.

Til en viss grad henger visningene sammen med når temaene behandles i studieåret. Filmene 1 og 6 er knyttet til oppstarten av studieåret og ble vist signifikant oftere i august enn i månedene september–april. Filmene 2–5 og 10 handler om den grunnleggende matematiske teorien, som behandles i august og september. Det vises i Tabell 2, men for filmene 4 og 5 er forskjellene ikke statistisk signifikante. Temaet romforståelse (film 9) behandles i begynnelsen av oktober, og filmen ble vist (bortsett fra mai) oftest i september og oktober. Temaet logikk (film 7) behandles i oktober, men filmen ble bare vist litt oftere i september og oktober enn i de andre månedene fra august til april. Temaet telling (film 8) behandles i november, men filmen ble bare vist litt oftere i oktober enn i resten av studieåret unntatt eksamensperioden. Film 12 om symmetri er knyttet til temaene former og mønstre, som behandles i november, men det gjenspeiles ikke i Tabell 2.



Vi har noen temaer som er fordelt på to filmer, dvs. noen filmer henger tematisk sammen med hverandre. Refleksiv, symmetrisk og transitiv (film 5) er egenskaper til relasjoner (film 3). Korrelasjonen mellom visningene til disse to filmene er  $r = 0,90$  ( $p < 0,001$ ) fordi studentene ofte så på begge filmene i det samme tidsrommet. Det betyr ikke at studentene så på begge i like stor grad. I september, når dette temaet undervises, ble film 3 vist signifikant oftere enn den utdypende filmen 5 ( $\Delta M = 14$ ;  $t = 3,2$ ;  $df = 92$ ;  $p < 0,01$ ). Det samme gjelder sortering (film 4), som er viktig for å danne begreper (film 2). Korrelasjonen er  $r = 0,86$  ( $p < 0,001$ ), men i august, når det undervises i dette temaet, ble filmen om begreper vist signifikant oftere enn den utdypende filmen om sortering ( $\Delta M = 24$ ;  $t = 3,8$ ;  $df = 92$ ;  $p < 0,001$ ). Tallene viser at mange seere ser bare den ene, men ikke den andre filmen om det samme temaet. Det betyr at de ikke får med seg hele innholdet som vi ville formidle.

En forelesning holdes bare én gang, men en film kan studentene se flere ganger. Med dataene fra MediaSite kan vi finne ut om studentene gjør det. Tallene viser at bare en tredjedel av studentene bruker denne muligheten. I gjennomsnitt har 65 % av studentene som har sett en film, sett den bare én gang, 22 % har sett filmen to ganger, 8 % tre ganger og 5 % oftere enn tre ganger. Av studentene som har sett en film på MediaSite, er det 12 % som har sett den både i undervisnings- og eksamensperioden. Totalt 25 % av studentene som har sett minst én film på MediaSite, har sett alle filmene på MediaSite, dvs. både film 9, film 12 og film 10 eller film 11, som har samme innhold som film 10 – i gjennomsnitt 42 studenter per studieår. Mindre enn 17 % av alle våre studenter har sett alle filmene.

#### Hvor lange bør filmene være?

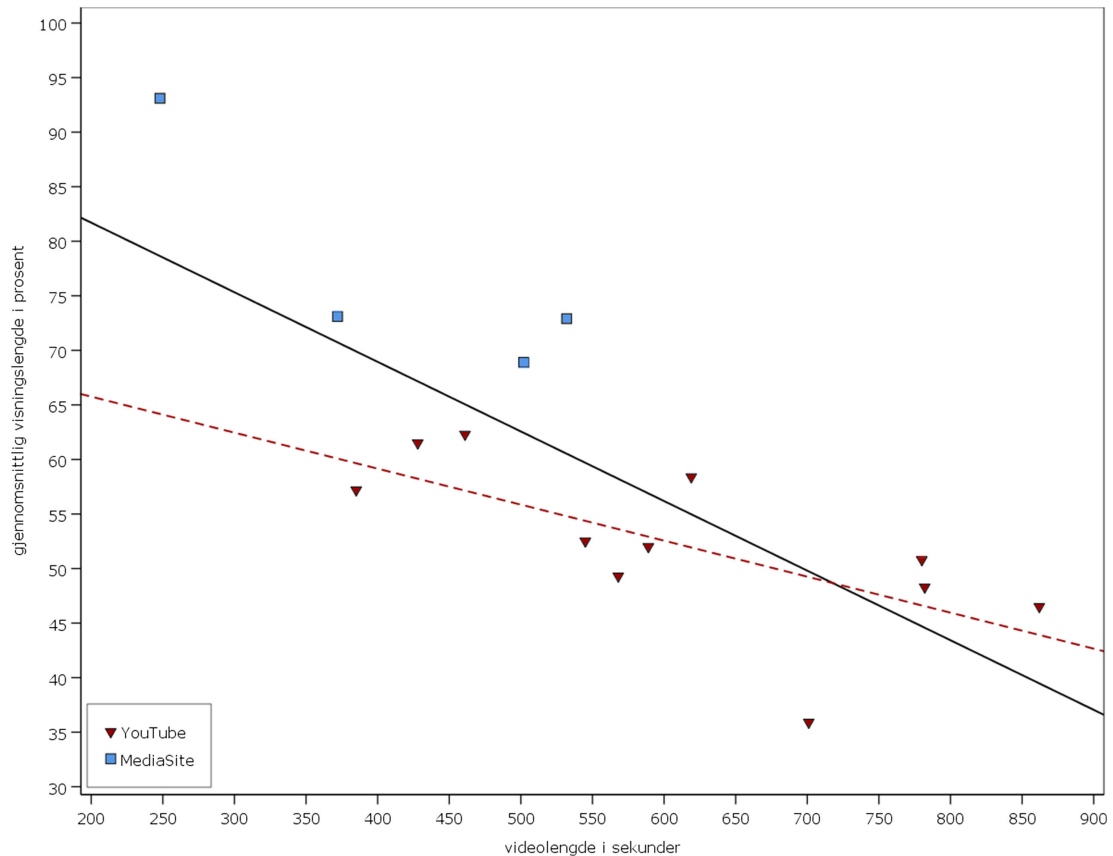
Seerne så per visningsøkt i gjennomsnitt 59 % av hele filmen (se Tabell 3). I gjennomsnitt er visningsandelen på MediaSite høyere enn på YouTube ( $\Delta M = 25$ ;  $t = 5,0$ ;  $df = 13$ ;  $p < 0,001$ ). I eksamensperioden (1.–14. mai) så studentene lenger på YouTube-filmene, men forskjellen er ikke signifikant.

**Tabell 3.** Oversikt over visningslengdene og dekningene i prosent og minutter

Film-nr.	Hele studieåret					Eksamensperioden (1.-14. mai)	
	Lengde (mm:ss)	Visning (%)	Visning (mm:ss)	Dekning (%)	Dekning (mm:ss)	Visning (%)	Visning (mm:ss)
1	11:41	35,9	4:12	36,8	4:17	35,9	4:11
2	13:00	50,8	6:36	50,8	6:36	58,7	7:38
3	7:08	61,5	4:23	61,4	4:22	67,5	4:49
4	7:41	62,3	4:47	62,1	4:46	75,2	5:47
5	9:49	52,0	5:06	53,3	5:13	64,0	6:17
6	14:22	46,5	6:40	46,5	6:40	56,0	8:05
7	13:02	48,3	6:18	48,5	6:19	57,5	7:30
8	10:19	58,4	6:02	58,8	6:04	77,1	7:57
9	4:08	93,1	3:51	89,4	3:42		
10	8:52	72,9	6:28	81,7	7:15		
11	8:22	68,9	5:46	73,3	6:08		
12	6:12	73,1	4:32	80,5	4:59		
13	9:05	52,5	4:46	50,3	4:34	57,6	5:14
14	6:25	57,2	3:40	53,0	3:23	64,4	4:08
15	9:28	49,3	4:40	49,4	4:40	54,6	5:10
<i>M</i>	9:18 (2:51)	59 (14)	5:11 (1:02)	60 (15)	5:16 (1:10)		
<i>M<sub>MS</sub></i>	6:54 (2:10)	77 (11)	5:09 (1:11)	81 (7)	5:31 (1:31)		
<i>M<sub>YT</sub></i>	10:11 (2:36)	52 (8)	5:12 (1:02)	52 (7)	5:10 (1:05)	61 (11)	6:04 (1:30)

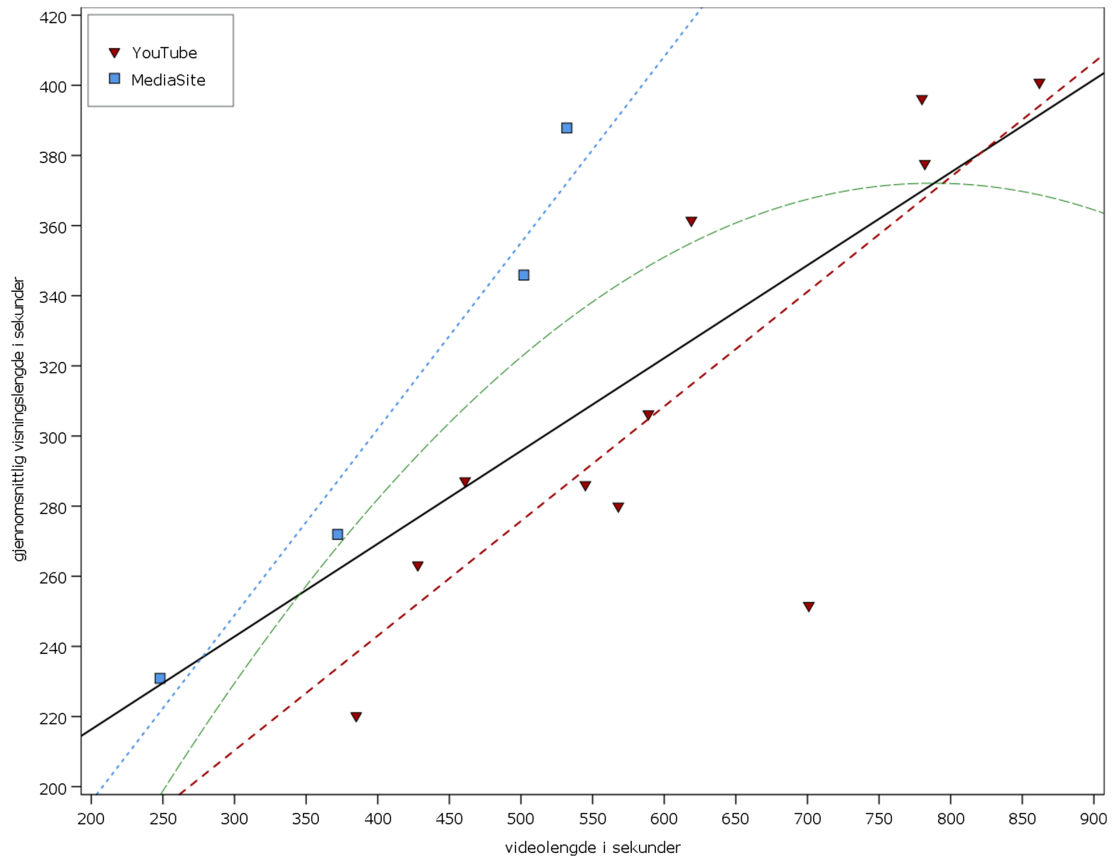
NB. *M* = gjennomsnitt over alle filmene, *M<sub>MS</sub>* = gjennomsnitt over filmene på MediaSite, *M<sub>YT</sub>* = gjennomsnitt over filmene på YouTube; standardavvik i parentes.

Filmene på MediaSite er kortere enn de på YouTube ( $\Delta M = -3:17$ ;  $t = -2,2$ ;  $df = 13$ ;  $p < 0,05$ ). Det finnes en signifikant sammenheng mellom filmlengden og visningsandelen ( $r = -0,78$ ;  $p < 0,01$ ). En lineær regresjon viser at den gjennomsnittlige visningsandelen minsker med 0,06 prosentpoeng per sekund filmlengde (se figur 1). Det vil si at desto lengre filmen er, desto mindre andel av filmen ser studentene. Denne sterke nedgangen skyldes forskjellen mellom MediaSite og YouTube. Vi får et mer realistisk resultat hvis vi tar bare YouTube-filmene. Her er nedgangen 0,03 prosentpoeng per sekund (den røde stiplede linja i figur 1). Det betyr hvis filmlengden økes fra 6 til 10 minutter, reduseres visningsandelen fra 60 til 53 %.



**Figur 1.** Gjennomsnittlig relativ visningslengde  $P$  i prosent avhengig av filmlengden  $T$  NB. — regresjonslinje for alle:  $P = -0,06T + 94,5$ ;  $R^2 = 0,61$ ;  $F(1;13) = 20,2$ ;  $p < 0,01$ ; - - regresjonslinje for YouTube:  $P = -0,03T + 72,4$ ;  $R^2 = 0,46$ ;  $F(1;9) = 7,6$ ;  $p < 0,05$

Det finnes en positiv sammenheng mellom filmlengden og visningslengden ( $r = 0,73$ ;  $p < 0,01$ ). En lineær regresjon viser at for hvert sekund filmlengde øker antall sekunder sett film med 0,27 ( $R^2 = 0,53$ ;  $F(1;13) = 14,9$ ;  $p < 0,01$ ; se Figur 2). Denne økningen er enda høyere hvis vi skiller mellom YouTube og MediaSite. På YouTube er stigningstallet 0,33 ( $r = 0,82$ , se den røde stiplede linja i figur 2) og på MediaSite 0,53 ( $r = 0,98$ ; se den blå prikkete linja i figur 2). I eksamensperioden er stigningstallet på YouTube 0,41 ( $r = 0,71$ ;  $R^2 = 0,50$ ;  $F(1;9) = 9,0$ ;  $p < 0,05$ ).



**Figur 2.** Gjennomsnittlig absolutt visningslengde  $t$  i sekunder i avhengighet av filmlengden  $T$  NB. — regresjonslinje for alle:  $t = 0,27T + 163,4$ ;  $R^2 = 0,53$ ;  $F(1;13) = 14,9$ ;  $p < 0,01$ ; -- regresjonslinje for YouTube:  $t = 0,33T + 112,2$ ;  $R^2 = 0,67$ ;  $F(1;9) = 18,5$ ;  $p < 0,01$ ; ... regresjonslinje for MediaSite:  $t = 0,53T + 89,6$ ;  $R^2 = 0,96$ ;  $F(1;2) = 42,5$ ;  $p < 0,05$ ; --- andregradsligningen  $t = -0,0006T^2 + 0,945T$  (se tekst)

Selv om studentene ser en større andel av de korte filmene enn av de lange, ser de i absolute tall flere minutter på de lange filmene enn de korte.

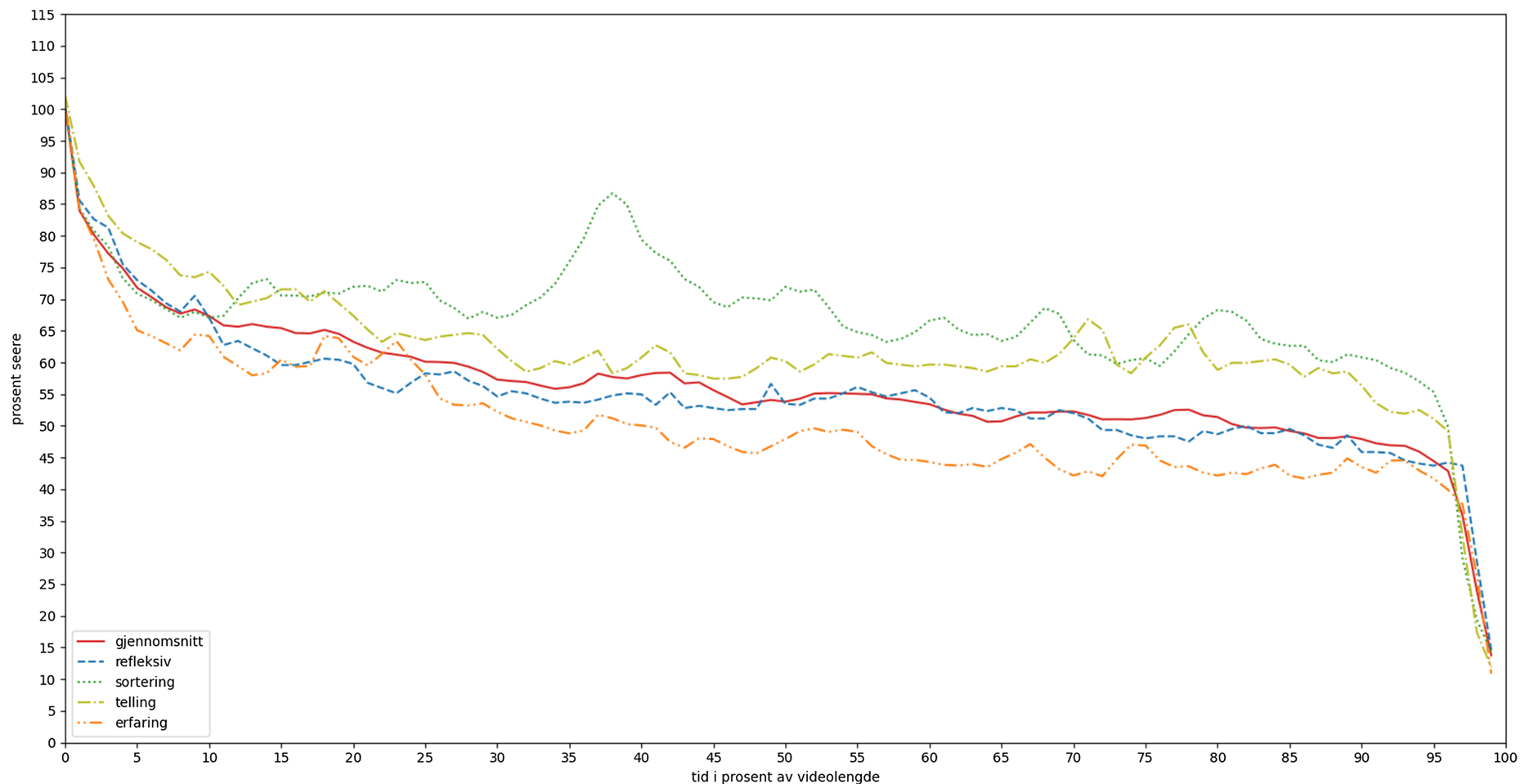
Hvis  $T$  er filmlengden i sekunder,  $P$  den gjennomsnittlige visningsandelen i prosent og  $t$  den gjennomsnittlige visningslengden i sekunder, gjelder  $t = PT/100$ . Ved å sette inn regresjonsligningen  $P = -0,06T + 94,5$  får vi  $t = -0,0006T^2 + 0,945T$  (den grønne stiplede kurven i figur 2). Regresjonsligningen  $t = 0,27T + 163,4$  er en førstegrads approksimasjon til denne andregradsligningen i intervallet fra 200 til 900 sekunder (den svarte linjen i figur 2) ( $R^2 = 0,85$ ;  $F(1;13) = 70,9$ ;  $p < 0,001$ ). Denne andregradsligningen har et maksimum ved  $T = 787,5$ , dvs. for filmer som er 13 minutter lange, er utbyttet mellom visningsandel og visningslengde optimalt.

Hvilke deler av filmene var studentene mest interessert i?

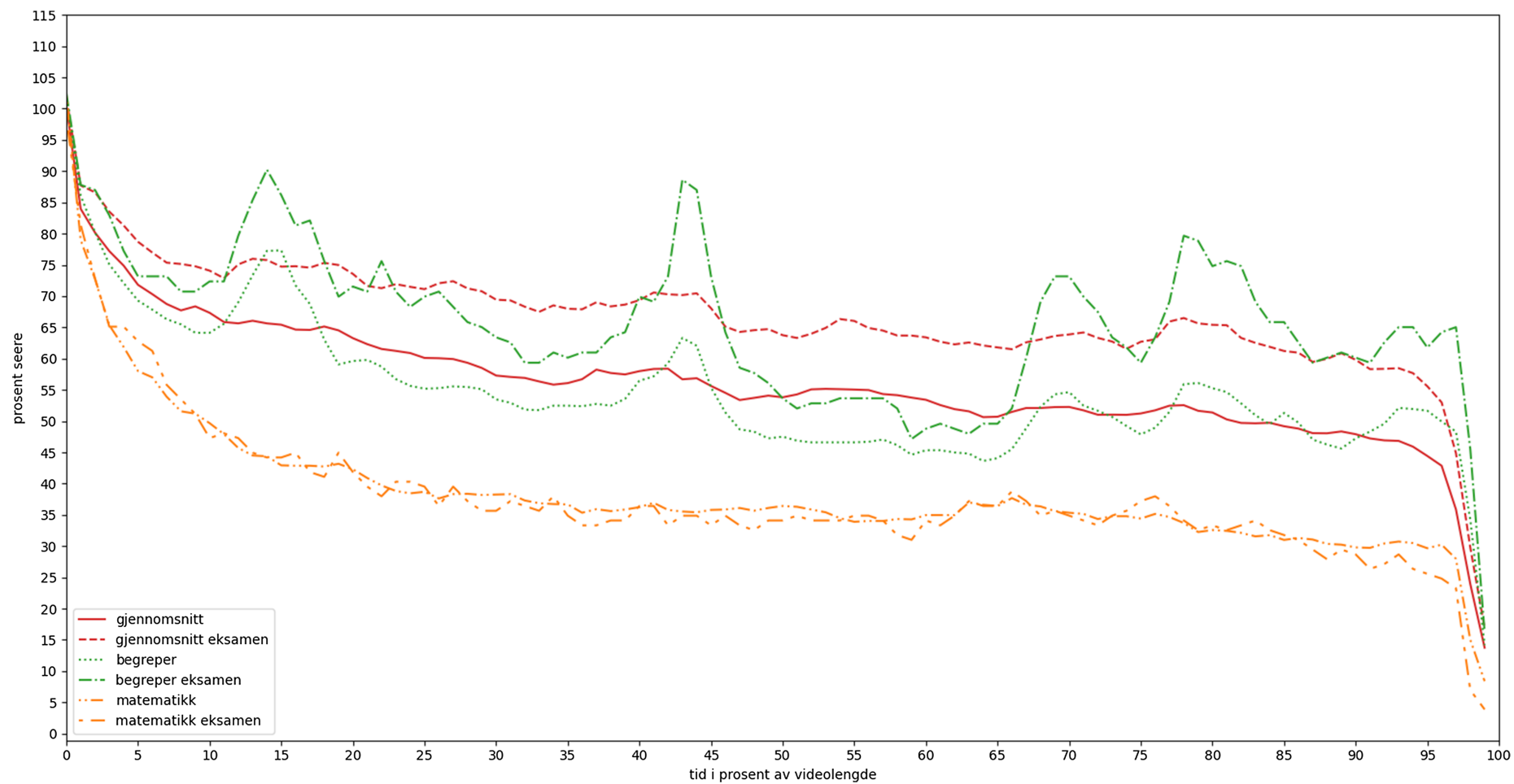
Seerutviklingen til alle filmene er ganske lik uansett om de ligger på YouTube eller MediaSite. Ifølge faktoranalysen ladet alle filmene på én felles faktor som forklarer 82 % av variansen. Det betyr at seerutviklingen til de ulike filmene følger et felles mønster. Likevel finnes det noen interessante individuelle forskjeller. Vi har beregnet en gjennomsnittlig seerutvikling av alle filmer på YouTube, alle filmer på MediaSite og filmene på YouTube i eksamensperioden. I det følgende analyserer vi både de felles mønstrene som vi finner, og avvik fra gjennomsnittet.

Seerutviklingen på YouTube begynner med et bratt fall. I gjennomsnittet (den røde kurven i figur 3 og figur 4) slutter 16 % av seerne å se allerede i løpet av de første seks til ti sekundene. I eksamensperioden (den røde stiplede kurven i figur 4) er det 12 %. På MediaSite

er det også et fall i begynnelsen, men det er saktere (se figur 5). På YouTube stoppet 34 % av seerne i løpet av de første 10 % av filmen (omtrent det første minuttet). I eksamensperioden er det 27 %, og på MediaSite er det bare 17 %.



**Figur 3.** Seerutviklingen til utvalgte filmer på YouTube NB. Seerutviklingen viser andelen av seerne i hver del av filmen i forhold til alle som har begynt å se filmen



**Figur 4.** Seerutviklingen til utvalgte filmer på YouTube i hele tidsrommet og i eksamensperioden

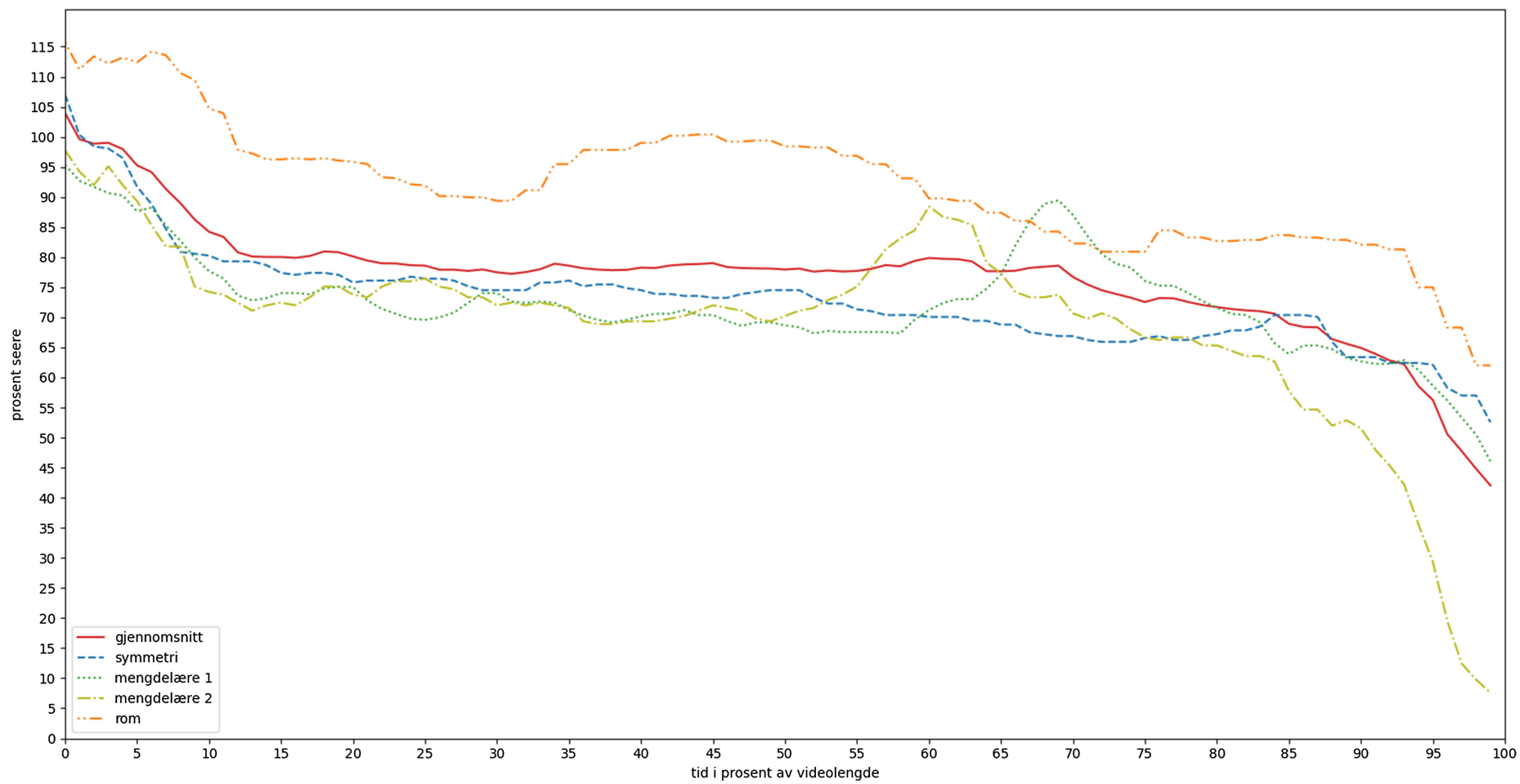
Deretter følger en sakte nedgang. Hvis vi ekskluderer de første og siste 10 % av filmene, ser vi på MediaSite en gjennomsnittlig reduksjon på 17,8 prosentpoeng med et stigningstall på  $-0,12$  ( $R^2 = 0,63$ ;  $F(1;77) = 129,1$ ;  $p < 0,001$ ). På YouTube er det 18,0 prosentpoeng med et stigningstall på  $-0,21$  ( $R^2 = 0,91$ ;  $F(1;77) = 748,7$ ;  $p < 0,001$ ). På YouTube i eksamensperioden er det bare 13,2 prosentpoeng med et stigningstall på  $-0,18$  ( $R^2 = 0,82$ ;  $F(1;77) = 352,9$ ;  $p < 0,001$ ). I gjennomsnitt var 66 % av MediaSite-seerne på til rulleteksten begynner. På YouTube var det bare 48 %, men 61 % i eksamensperioden.

Noen filmer følger den gjennomsnittlige utviklingen ganske godt, for eksempel film 5 (den blå stiplede kurven i figur 3), men mange viser ett eller flere oppsving. Film 8 (den olivenfargete strek-prikk-kurven i figur 3) ligger hele tida over gjennomsnittet og har flere oppsving. Film 2 (den grønne prikkete kurven i figur 4) har fem store oppsving. Mellom det andre og tredje oppsvinget er det en fase med spesielt få seere. I denne fasen vises en morsom illustrasjon av abstraksjon fra Disney-filmen «Innsiden ut», som har mer underholdende enn informerende karakter. I eksamensperioden viser film 2 (den grønne strek-prikk-kurven i figur 4) de samme oppsvingene, men disse er mye sterkere. Det gjelder ikke bare film 2, men alle filmene. Det betyr at i eksamensforberedelsen fokuserer studentene mer på de viktige delene av filmene enn på andre deler enn ellers i studieåret.

I gjennomsnitt er det tre oppsving per film. Alle oppsvingene i våre filmer skjer når det introduseres nytt stoff, eller når kompliserte sammenhenger forklares eller oppsummeres (se avsnitt «Filmenes deler»). Totalt 38 % av oppsvingene skjer når nytt stoff blir presentert (type 1) og 32 % ved verbale forklaringer uten visuelle overganger (type 5); 26 % av oppsvingene er av type 4, dvs. det finnes visuelle overganger før og etter oppsvinget. Bare ett oppsving er type 2, som har en visuell overgang etter, men ikke før, oppsvinget. Type 3 finnes ikke i våre filmer fordi vi ikke bruker trinnvise oppskrifter. Noen filmer inneholder oppgaver og oppfordrer studentene til å sette videoen på pause og gjøre oppgaven, men det vises ikke i seerutviklingen.

Det siste YouTube-eksempelet som viser tydelig avvik fra gjennomsnittet, er film 1 (den oransje strek-prikk-prikk-kurven i figur 4). Her ser vi en nedgang til omtrent 43 % i løpet av de første to minuttene som inneholder tittel, innledning og problemstilling. Etterpå holder seerandelen seg på et lavt, men nesten konstant nivå til rulleteksten begynner. Hvis vi ekskluderer de først 25 og siste 5 % av filmen, er stigningstallet  $-0,10$  ( $R^2 = 0,73$ ;  $F(1;67) = 177,1$ ;  $p < 0,001$ ). I eksamensperioden finner vi omtrent den samme seerutviklingen (se figur 4). Det finnes ikke tydelige oppsving i seerutviklingen til denne filmen. Det overrasker ikke siden filmen stort sett ikke inneholder avanserte forklaringer som er relevant til eksamen.

På MediaSite er det film 12 (den blå stiplede kurven i figur 5) som følger gjennomsnittet. Filmene 10 og 11 (den grønne prikkete og den olivenfargete strek-prikk-kurven i figur 5) har store oppsving i den andre halvdel av filmen når det forklares kompliserte sammenhenger. Film 9 (den oransje strek-prikk-prikk-kurven i figur 5) ligger hele tida over gjennomsnittet. Den har ett oppsving (som ser så bredt ut fordi filmen er så kort). Hver av de fire filmene på MediaSite har ett oppsving, og de er alle av type 5, dvs. de skjer når det forklares noe verbalt uten visuelle overganger. Det gjenspeiler den måten som Signe Marie Hanssen har laget sine filmer på.



Figur 5. Seerutviklingen til filmene på MediaSite



## Drøfting

### Studentenes forberedelse

Våre funn viser at vi ikke lyktes med å motivere *alle* studentene til å se *alle* filmene. Det betyr ikke nødvendigvis at studentene ikke forbereder seg. Vi trodde at korte filmer ville være et motiverende tillegg til å lese pensum. Undersøkelsen til Sergis et al. (2018) viser at omvendt undervisning på ungdomstrinnet øker elevenes motivasjon sammenlignet med en kontrollgruppe som også hadde den samme problemløsende og prosjektbaserte undervisningen, men felles teoriformidling i klasserommet. Metaanalysen til Bredow et al. (2021, s. 895) viser også at omvendt undervisning øker studentenes engasjement. Våre funn viser derimot at tilgang på filmene alene ikke er motiverende nok.

Seertallene forteller at det er bare en liten del av studentene som så videoene før de møtte opp til undervisningen, og enda færre som så alle filmene fra begynnelse til slutt. Det synliggjør at andre tiltak bør implementeres for å sikre at studentene forbereder seg. Slik kan studentaktiviteter for alle forbedres, siden det å være forberedt øker evnen til å bidra aktivt i samspill med andre studenter (Michaelsen & Sweet, 2008, s. 11; Sweller, 2020). Ulike typer tiltak er mulig:

1. Det ene er å bruke tekniske løsninger for å kontrollere om filmer er sett. Ved MediaSite er det mulig å kreve at studentene ser filmene, og sjekke om hver student har gjort det. Det har vi ikke gjort, og vi kjenner heller ikke til noen som gjør det. Det kan ha en negativ effekt på studentenes indre motivasjon hvis det er tvang som skal få dem til å se videoene (jf. Deci & Ryan, 1985). Selv om det ikke er et krav å se filmene, kunne man anta at studentene opplever MediaSite som mer forpliktende enn YouTube, men det støttes ikke av våre funn. Tvert imot. Filmene på YouTube er lettere tilgjengelig og kan søkes på Internett. De trenger ingen innlogging. Derfor får de flere visninger enn filmene på MediaSite. En annen fordel med YouTube er at vi kan nå flere målgrupper, for eksempel interesserte barnehageansatte. Det er en ønsket bieffekt, men har ingenting med omvendt undervisning å gjøre.
2. En annen type tiltak brukes ved teambasert læring (Michaelsen & Sweet, 2008, s. 8). Der brukes en «readiness assurance process (RAP)», dvs. en prosess som skal sikre at studentene er forberedt for undervisningen. Ifølge metaanalysen til van Alten et al. (2019) vil det ha en positiv effekt på studentenes læringsutbytte. Som konsekvens av våre funn prøver vi for tiden RAP og kaller det oppvarming. Det er oppgaver som studentene løser når de møter opp i klasserommet. Med oppgavene kan studentene teste om de har forstått innholdet som ble presentert i filmene. Studentene løser oppgavene først individuelt og så gruppevis. Etterpå drøftes løsningen med hele klassen før den egentlige studentaktive læringen begynner.
3. En tredje mulighet er prosjektbasert læring (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Studentene utforsker spørsmålet, undersøker autentiske situasjoner og løser problemer ved å anvende fagets sentrale ideer. Her kreves det ikke at studentene kommer forberedt. I denne tilnærmingen oppstår behovet for å tilegne seg fagstoffet underveis når kunnskapen trengs for å løse problemet.

### Filmenes lengde

Våre studenter så i gjennomsnitt mindre enn to tredjedeler av hver video. Det er omtrent det samme som Lin et al. (2017) og Nielsen (2020) fant. Det er vanlig at seerutviklingen begynner med et bratt fall. Kim et al. (2014, s. 33) fant 35 % frafall i løpet av de første 3 % av filmene

med fem minutter lengde. Det er et sterkere frafall enn vi har funnet for våre YouTube-filmer og mye mer enn for våre filmer på MediaSite. Fall i seertall i begynnelsen av en video oppstår for eksempel når en student starter videoen for å spole fram til en interessant del som hun eller han vil se på nytt. På YouTube kan det i tillegg skje at folk som ikke er studenter, titter på filmene. Det gjelder spesielt film 1, som er den første av filmene. Hvert år blir den sett to til tre ganger oftere enn de andre filmene. Det kan hende at mange begynner å se på den fordi de er generelt interessert i matematikk, og så slutter de når de skjønner at den handler om barnehagematematikk. Fall i begynnelsen har altså ikke noe med filmenes lengde å gjøre.

For alle filmene er det en sakte nedgang etter det bratte fallet i begynnelsen. Det er også et generelt fenomen. Hos Nielsen (2020) var det en gjennomsnittlig reduksjon på 7,7 prosentpoeng med et stigningstall på  $-0,09$ . Reduksjonen var litt sterkere hos oss, men i samsvar med frafallet som Kim et al. (2014) har funnet.

Når det gjelder sammenhengen mellom filmenes lengde og hvor mye av hver film studentene ser, finnes det to motsatte effekter. På den ene siden minker prosentandelen av filmen som studentene ser på, med filmenes lengde. Det samsvarer med det som Lin et al. (2017) og Nielsen (2020) har funnet. På den andre siden ser studentene flere minutter av de lange filmene enn av de korte fordi de lange varer i flere minutter. Det er noe som også Nielsen (2020) har funnet. Studentene får med seg mer innhold jo lengre filmen er. I vårt datasett er den optimale filmlengden 13 minutter. Det er kortere enn Niensens 20–25 minutter, men vi har ikke hatt filmer som er lengre enn 15 minutter.

Guo et al. (2014), Kim et al. (2014) og Afify (2020) anbefaler at filmene ikke burde være lengre enn seks minutter. Kombinerer vi funnene av prosentandel av sett film og antall minutter som er sett, samsvarer våre funn med denne anbefalingen. Av den optimale filmen på 13 minutter så studentene nemlig i gjennomsnitt mindre enn halvparten, omtrent seks minutter. Vi vet ikke årsaken. Kanskje kan de ikke konsentrere seg lenger, eller de vil ikke bruke mer tid. Kanskje ser de filmene på bussturen til høyskolen og må slutte når de kom fram. Det er veldig få studenter som tar opp den samme filmen en gang til for å se resten. Burde da de resterende minuttene flyttes til en ny film? Våre funn viser at det ikke trenger å være lurt. Det var signifikant færre studenter som så på filmer som utdyper eller fortsetter et tema, enn filmen som introduserte temaet. Dette problemet kan unngås hvis det skapes en forpliktelse for studentene til å se alle filmer. Hvis studentene ser filmene, kan man fokusere på å dele stoffet i meningsfulle avsnitt uten å ta hensyn til hvor mange deler det blir, og hvor lange de er. Hvis forholdene knyttet til forpliktelse endres, må spørsmålet om den optimale filmlengden undersøkes på nytt.

### Fordeler ved å bruke videoer

Studentene påpeker ofte at å bruke videoer gir stor fleksibilitet. Videoene kan man se når som helst og hvor som helst, og man kan se dem så ofte man vil inntil man har forstått innholdet (Ramírez et al., 2014, s. 7). Våre funn viser at det ikke var mange studenter som brukte filmene, men de som brukte dem, fikk nytte av disse fordelene. Oppsvingene i seerutviklingen avslører at seerne så om igjen akkurat de delene vi anser som viktigst – enten ved å stoppe og spole videoen tilbake eller ved å starte videoen på nytt og spole fram til den interessante delen.

Oppsving av type 1 og 5 i våre filmer finnes omtrent like ofte i våre data som i dataene til Kim et al. (2014). Type 2 finnes ikke så ofte i våre data. Oppsving av type 2 peker på et problem med filmlagingen. Hvis filmen hopper for raskt fra et tema til et annet, må

studentene spole tilbake for å skjønne sammenhengen. Kim et al. (2014, s. 39) anbefaler derfor å unngå abrupte visuelle overganger for å minimere oppsving av type 2. Lykkes vi med det? Det tror vi ikke. Det finnes nemlig mange flere oppsving av type 4 i våre filmer enn hos Kim et al. (2014). Type 4 henger også sammen med visuelle overganger. Vi synes derimot ikke at det er en ulempe at studentene ser disse viktige delene gjentatte ganger.

Metaanalysen til Bredow et al. (2021, s. 895) viser at omvendt undervisning har en positiv effekt på studentenes tilfredshet. Det betyr ikke at det er mer trivelig å se en film enn å lese ei bok eller høre på en forelesning. Vi brukte noen underholdene elementer i våre filmer og håpet at dette ville øke studentenes motivasjon til å se filmene, men våre funn viser at det er vanskelig å tilfredsstille alle. På den ene siden svarte noen av våre studenter i en spørreundersøkelse at filmene burde gjøres mer underholdende (Hanssen & Thiel, 2022). På den andre siden viser dataene fra seerutviklingen at noen studenter hopper over de underholdende delene av filmene. Her spiller det sikkert også en rolle om studenten ser filmen for første gang eller repeterer den i eksamensperioden. Seerdataene viser at noen studenter så filmene flere ganger. Fordelen ved å bruke filmer er ikke først og fremst at det er trivelig å se på film, men at de tilbyr både visuelle og auditive stimuli, mens bøker bare virker via én kanal (Noetel et al., 2021, s. 221).

## Begrensninger

Da vi begynte med omvendt undervisning, hadde vi ennå ikke tenkt å analysere seerdataene i etterkant. Vi har ikke gjennomført en kvasiexperimentell undersøkelse som har samlet inn data under kontrollerte forhold. Tilgang til filmene (spesielt til dem som ligger på YouTube) var ikke begrenset til våre studenter og undervisningsperioder. Dette er en post hoc-analyse av data som ble generert under «naturlige» forhold. Det gjør det delvis vanskelig å analysere nøyaktig hvordan og når studentene har brukt filmene, men det gir et mer helhetlig inntrykk hvordan filmene er blitt tatt imot. Når det er flere visninger i undervisningstidsrommet og eksamensperioden enn i andre måneder, er sannsynligvis de fleste som så på filmene, våre studenter. I eksamensperioden finner vi de samme mønstrene i seerutviklingen som i hele datasettet. Forskjellen er bare at oppsvingene er sterkere og nedgangen er saktere. Det samsvarer med det Kim et al. (2014, s. 36) har funnet. Sammenligningen mellom filmene med begrenset tilgang på MediaSite og de åpent tilgjengelige filmene på YouTube viser heller ikke store forskjeller, men stikkprøven er for liten for å være representativ. Vi påstår ikke at resultatene kan generaliseres, men vi mener at de kan avsløre problemer og utfordringer og gi hint om hvordan disse kan løses – ikke bare for oss selv, men også for andre som vil begynne med omvendt undervisning i høyere utdanning.

## Konklusjon

I denne artikkelen har vi tatt for oss hvordan studentene brukte filmer til å forberede seg på omvendt matematikkundervisning i barnehagelærerutdanningen. Vi har ikke sett på alle typer forberedelser. Det er naivt å anta at studentene vil se filmer bare fordi lærerne har laget dem og sagt at de skal se dem. Riktignok ser vi at det er ganske mange studenter som så de første filmene, kanskje fordi de var nysgjerrige. Denne indre motivasjonen holdt dessverre ikke gjennom hele studieåret. Når det gjelder filmene med avansert eller utdypende innhold, var det få studenter som så disse. Dette viser at å tilby filmer er bare en liten del av det mer omfattende konseptet omvendt undervisning. Det som skjer i klasserommet, må skape et behov hos studentene for å forberede seg, som da vil være motivasjonen til å se

filmene eller gjøre annen type forberedelse før undervisningen. Hvordan det kan realiseres, har vi diskutert i et annet bidrag (Hanssen & Thiel, 2022).

Hvor lange bør filmene være? Analysen av seerdataene viser at korte filmer er mer populære enn lengre. Det støtter anbefalingen om å lage kortere filmer, men korte filmer inneholder nødvendigvis mindre informasjon. Dataene våre viser at filmer på 13 minutter gir den optimale balansen mellom det som skal formidles, og de fem til seks minuttene som studentene i gjennomsnitt tar imot. På den andre siden viser resultatene også at det å fordele innholdet på flere filmer ikke alltid er den beste løsningen. Mange av våre studenter så bare den første og ikke alle filmene som omhandler det samme temaet. Vi har ikke et entydig svar på spørsmålet om hvor lange filmene burde være, og om det lønner seg å fordele fagstoffet på flere korte filmer. Vi tror at flere studenter vil se flere filmer med samme tema hvis det oppleves som mer forpliktende for dem å se alle filmene.

Hvilke deler av filmene var studentene mest interessert i? Seerutviklingen viser at de i størst grad så på deler som introduserer nytt stoff, forklarer kompliserte sammenhenger eller oppsummerer, altså de delene som lærerne anser som de viktigste. Det gjelder kanskje spesielt for eksamensforberedelser. Seerdataene bekrefter nemlig at flere studenter brukte filmene i eksamensperioden enn til å forberede seg på klasseromundervisningen. Vi har også fått mange uformelle tilbakemeldinger fra studenter som syntes at filmene var et godt hjelpemiddel i eksamensperioden. Slik sett var det ikke forgjeves å produsere filmene, selv om vi enda ikke har lykkes helt med alt som er knyttet til omvendt undervisning.

I studieåret 2021/22 er vi i gang med å anvende det vi har funnet ut, for å fortsette å bruke omvendt undervisning i barnehagelærerutdanningen. Samtidig vil vi gjennomføre en kvantitative eksperimentell studie med pretest-posttest og kontrollgruppedesign. Vi forventer at det vi prøver ut, vil påvirke seerdataene og våre erfaringer med omvendt undervisning.

## Referanser

- Afify, M. K. (2020). Effect of interactive video length within e-learning environments on cognitive load, cognitive achievement and retention of learning. *Turkish Online Journal of Distant Education*, 21(4), 68–89. <https://doi.org/10.17718/tojde.803360>
- Ahn, B., & Bir, D. D. (2018). Student interactions with online videos in a large hybrid mechanics of materials course. *Advances in Engineering Education*, 6(3), 1–24. <http://advances.asee.org/wp-content/uploads/vol06/issue03/Papers/AEE-22-Ahn.pdf>
- Altman, E., & Jimenez, T. (2019). Measuring Audience Retention in YouTube. *VALUETOOLS 2019 - 12th EAI International Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools*, 79–85. <https://hal.inria.fr/hal-02053300/document>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Boevé, A. J., Meijer, R. R., Bosker, R. J., Vugteveen, J., Hoekstra, R., & Albers, C. J. (2017). Implementing the flipped classroom: an exploration of study behaviour and student performance. *Higher Education*, 74(6), 1015–1032. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0104-y>
- Bredow, C. A., Roehling, P. V., Knorp, A. J., & Sweet, A. M. (2021). To Flip or Not to Flip? A Meta-Analysis of the Efficacy of Flipped Learning in Higher Education. *Review of educational research*, 91(6), 878–918. <https://doi.org/10.3102/00346543211019122>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Publishing Co.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. Macmillan. <https://books.google.no/books?id=8mAWAAAAIAAJ>
- Ferreri, S. P., & O'Connor, S. K. (2013). Redesign of a large lecture course into a small-group learning course. *American journal of pharmaceutical education*, 77(1), 13. <https://doi.org/10.5688/ajpe77113>

- Findlay-Thompson, S., & Mombourquette, P. (2014). Evaluation of a flipped classroom in an undergraduate business course. *Business education & accreditation*, 6(1), 63–71. <https://ssrn.com/abstract=2331035>
- Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 39–49. <https://doi.org/10.1177/1469787415616726>
- Foldnes, N. (2017). The impact of class attendance on student learning in a flipped classroom. *Nordic journal of digital literacy*, 12(1–02), 8–18. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2017-01-02-02>
- Fossland, T. M. (2015). *Digitale læringsformer i høyere utdanning*. Universitetsforlaget.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Google. (2021). *YouTube Hjelp: Mål seerutviklingen for videoene dine*. Google. <https://support.google.com/youtube/answer/9314415?hl=no>
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ Scale*, 41–50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Hanssen, S. M., & Thiel, O. (2022). Omvendt klasserom i undervisningen om barnehagematematikk. I A. R. Moxnes, T. Wilhelmsen, S. Øvreås, M. O. Santana, & T. K. Aslanian (red.), *Barnehagelærerutdanning i endring: å forske på egen undervisningspraksis i høyere utdanning* (kap. 4). Universitetsforlaget.
- Hayes, W. (2006). *The Progressive Education Movement: Is it Still a Factor in Today's Schools?* Rowman & Littlefield Education. <https://books.google.no/books?id=yM7uAAAAAAAI>
- Heimly, F.-S., & Bertheussen, B. A. (2016). Spilvendte klasserom kan bidra til bedre akademiske prestasjoner i høyere økonomisk utdanning. *Uniped*, 39(1), 47–60. <https://doi.org/10.18261/issn.1893-8981-2016-01-05>
- Kim, J., Guo, P. J., Seaton, D. T., Mitros, P., Gajos, K. Z., & Miller, R. C. (2014). Understanding in-video dropouts and interaction peaks in online lecture videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference*, 31–40. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566237>
- Kinsella, G., Mahon, C., & Lillis, S. (2017). Using pre-lecture activities to enhance learner engagement in a large group setting. *Active Learning in Higher Education*, 18(3), 231–242. <https://doi.org/10.1177/1469787417715205>
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. I *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (kap. 19, s. 317–333). Cambridge University Press.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30–43. <https://doi.org/10.2307/1183338>
- Lagerstrom, L., Johanes, P., & Ponsukcharoen, U. (2015). The Myth of the Six-Minute Rule: Student Engagement with Online Videos [Foredrag]. *ASEE Annual Conference & Exposition*, Seattle, Washington. <https://peer.asee.org/24895>
- Lampe, J., & Sunde, H. K. (2013). Omvendt undervisning. *Tangenten*, 24(4), 6–8. <http://www.caspar.no/tangenten/2013/tangenten%204%202013%20nett.pdf>
- Lin, S.-Y., Aiken, J. M., Seaton, D. T., Douglas, S. S., Greco, E. F., Thoms, B. D., & Schatz, M. F. (2017). Exploring physics students' engagement with online instructional videos in an introductory mechanics course. *Physical Review Physics Education Research*, 13(2), 020138. <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducre.13.020138>
- Loviscach, J. (2013). *The Inverted Classroom. Where to Go from Here*. Oldenbourg. <https://doi.org/10.1524/9783486781274.1>
- Mediasite Analytics. (2017). *Mediasite Analytics. Measure video's impact and value*. Sonic Foundry. <https://mediasite.com/wp-content/uploads/2018/10/Mediasite-Analytics-7.0.29.pdf>
- Michaelsen, L., & Sweet, M. (2008). The essential elements of team-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 7–27. <https://doi.org/10.1002/tl.330>

- Nakken, A. H., & Thiel, O. (2019). *Matemariikkens kjerne* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Nielsen, K. L. (2020). Students' video viewing habits during a flipped classroom course in engineering mathematics. *Research in Learning Technology*, 28. <https://journal.alt.ac.uk/index.php/rlt/article/view/2404>
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review. *Review of educational research*, 91(2), 204–236. <https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- Pettersen, R. C. (2005). *Kvalitetsl ring i h gere utdanning : innf ring i problem- og praksisbasert didaktikk*. Universitetsforlaget.
- Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: the future of education; right to education in the modern world*. Grossman.
- Ramírez, D., Hinojosa, C., & Rodríguez, F. (2014). Advantages and disadvantages of flipped classroom: STEM students' perceptions. *ICERI*. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2430.8965>
- Raaheim, A., & Nysveen, H. (2019). Studentaktiv læring. Erfaringer fra et kurs i produktutvikling og design. *Uniped*, 42(2), 215–234. <https://doi.org/10.18261/jissn.1893-8981-2019-02-08>
- Sergis, S., Sampson, D. G., & Pelliccione, L. (2018). Investigating the impact of Flipped Classroom on students' learning experiences: A Self-Determination Theory approach. *Computers in Human Behavior*, 78, 368–378. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.011>
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3>
- Thomas, A. (2017). Dialog og omvendt klasseromsundervisning. *Prismet*, (3). <https://journals.uio.no/prismet/article/view/4496/3951>
- Tukey, J. W. (1949). Comparing Individual Means in the Analysis of Variance. *Biometrics*, 5(2), 99–114. <https://doi.org/10.2307/3001913>
- UNIT. (2020). Mediasite – forelesningsopptak, komplett system. *Direktoratet for IKT og fellestjenester i høyere utdanning og forskning*. <https://www.unit.no/tjenester/mediasite-forelesningsopptak-komplett-system>
- van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.