

Hvordan lage og bruke videoleksjoner i matematikkundervisningen i den videregående skolen?

Skule Notø

Mastergradsoppgave ved avdeling for informasjonsteknologi – Halden

HØGSKOLEN I ØSTFOLD

2012



## **SAMMENDRAG**

Mastergradsoppgaven tar for seg hvordan lærere kan lage og bruke videoleksjoner i matematikkundervisningen i den videregående skolen. Målet er å beskrive framgangsmåte, krav og prinsipper som lærere kan følge i utviklingen av videoleksjoner for bruk i undervisningen, og informere om hvordan videoleksjoner kan integreres i undervisningen. Videre er det undersøkt om videoleksjoner kan føre til økt motivasjon for læring, og hvor ressurskrevende det er å utvikle videoleksjoner for bruk i matematikkundervisningen. For å gjennomføre dette i en realistisk setting ble det utviklet videoleksjoner som syv påbyggingsgrupper med tilhørende lærere fikk tilgang til i andre semester i skoleåret 2010/2011. Prosjektet ble gjennomført som et pedagogisk designeksperiment der et utvalg kvalitative og kvantitative datainnsamlingsmetoder ble benyttet; designgrupper, spørreundersøkelser, observasjon, innsamling av statistiske data fra It's Learning og StatCounter, samt intervjuer. Gjennom disse aktivitetene ble det samlet inn empiriske data for videre analyse og diskusjon.

Fremgangsmåte, krav og prinsipper som lærere kan følge i utviklingen av videoleksjoner er grundig testet og beskrevet. Videoleksjoner tilfører tradisjonell undervisning flere nye og viktige momenter. En videoleksjon er en dynamisk multimediepresentasjon av et læringsmoment, og kombinasjonen av lyd og bilde er et sentralt aspekt i læringsprosessen. Elevene har selv kontroll over presentasjonen og de får mulighet til å repetere læringsmomentene hvor de vil, når de vil, og så ofte de ønsker. Elevene ønsker å ha videoleksjoner tilgjengelig i undervisningen og de utvider sine valg av læringsmåter. Videoleksjonene økte motivasjonen og gjorde læringsprosessen enklere for flere av elevene. Videoleksjoner er et viktig læringsverktøy som utvider lærerens muligheter til å tilpasse undervisningen. Stort pedagogisk potensial, lav teknologisk terskel for utvikling samt gode muligheter for gjenbruk og deling gjør videoleksjoner til et effektivt læringsverktøy sett i forhold til tid og ressurser investert i utvikling og implementasjon av videoleksjoner i undervisningen.

## FORORD

Jeg har jobbet som lærer i fem år. Arbeidet er spennende og givende, men også krevende, og til tider frustrerende. Det er særlig ett sitat jeg holder kjært i min lærergjerning.

Det ligger et fjell i det indre av Newfoundland, Halfway Mountain. Det rager opp i et nokså plant skogland og synes kanskje noe høyere enn det er. Jeg anslår det til bortimot 800 meter, og det tar en dags marsj å komme rundt det nede på lavlandet. Jeg har vært rundt det på en jakttur, og det er rart å se hvorledes et sånt fjell er blitt noe helt annet enn før hver gang man har beveget seg et stykke og ser på det igjen. Tusen forskjellige beskrivelser kan du få av Halfway Mountain og alle er like riktige. Jeg kjenner en sterk trang til å si deg dette nå, at fjellet er stort og mangesidet, men den som lå i lenker på jorden så bare Halfway Mountain fra det stedet hvor han lå (Sandemose, 1933, s. 396).

Min kjære kone, Elin, og mine flotte døtre, Ingrid, Kahlilah og Iben takkes for all den tålmodighet dere har vist meg i denne prosessen. Jeg gleder meg til å kunne tilbringe mer tid sammen med dere.

Kjære Elin. Nå har du mannen din tilbake. Det har vært en unntakstilstand i hjemmet en periode, og mye (alt) arbeid har falt på deg. Du har vært sterk i denne perioden! Jeg ligger vel også noen bleieskift bak deg, men noe sier meg at jeg vil få god anledning til å øve på å kontrollere brekningsrefleksene mine i tiden som kommer. Takk for gode samtaler og kvalitetskontroll av videoleksjonene.

Kjære Ingrid. Du er en flott datter og storesøster. Du er flink til å hjelpe til hjemme og du har gjort jobben for mamma lettere i denne perioden. Takk!

Kjære Kahlilah. Takk for at du laget forsiden til oppgaven min, og for at du stadig har mint meg på å skrive mer og tenke mindre.

Kjære Iben. Du er alltid blid og fornøyd. Dine smil har gjort dagene lysere for meg. Jeg gleder meg til pappapermisjon. Da skal vi ut på eventyr og bli bedre kjent.

En stor takk går til kontaktlærerpartner Tone Grundvig for korrekturlesing og støtte i arbeidet med prosjektet.

Takk til kolleger Siv Elise Karlsen og June Bryde for et veldig godt samarbeid i gjennomføringen av prosjektet.

Takk til veileder Håkon Tolsby for tydelig og motiverende veiledning.

## INNHold

- 1 Introduksjon s.6**
    - 1.1 Kontekst s. 6
    - 1.2 Motivasjon s. 6
      - 1.2.1 Personlig motivasjon s. 8
    - 1.3 Problemstilling s. 8
    - 1.4 Sandefjord videregående skole s. 8
  - 2 Teori s. 9**
    - 2.1 Screencasting s. 9
    - 2.2 Kognitiv last s. 14
    - 2.3 Læringsstiler s. 21
    - 2.4 Praksisteori s. 24
    - 2.5 Instruksjonell design s. 36
    - 2.6 Utvikling av videoleksjoner s. 37
      - 2.6.1 Krav og prinsipper s. 38
      - 2.6.2 Produksjon av videoleksjoner s. 44
  - 3 Metode s. 45**
    - 3.1 Designeksperiment s. 45
    - 3.2 Designgruppe s. 47
    - 3.3 Fasene i prosjektet s. 48
    - 3.4 Datainnsamling s. 50
    - 3.5 Utvalg s. 50
      - 3.5.1 Elevgrupper s. 50
      - 3.5.2 Intervjuobjekter s. 51
    - 3.6 Etske betraktninger s. 52
  - 4 Gjennomføring s. 53**
    - 4.1 Prosjektbeskrivelse s. 53
    - 4.2 Innledende designfase s. 54
      - 4.2.1 Prototype s. 54
      - 4.2.2 Lansering av prototype s. 58
      - 4.2.3 Beskrivelse av nye ressurser s. 64
      - 4.2.4 Oppsummering innledende designfase s. 66
    - 4.3 Designfase 1 s. 66
      - 4.3.1 Designmøte 1 s. 67
      - 4.3.2 Presentasjon av ressursen for elevene s. 72
      - 4.3.3 Spørreundersøkelse s. 73
      - 4.3.4 Elevenes bruk av ressursen i forbindelse med øktprøve s. 80
      - 4.3.5 Beskrivelse av nye ressurser s. 81
      - 4.3.6 Bruk av videoleksjoner i undervisningsøkt s. 84
      - 4.3.7 Elevenes bruk av ressursen i forbindelse med heldagsprøve s. 88
      - 4.3.8 Oppsummering designfase 1 s. 90
    - 4.4 Designfase 2 s. 90
      - 4.4.1 Designmøte 2 s. 90
      - 4.4.2 Beskrivelse av eksamensressursene s. 93
      - 4.4.3 Oppsummering designfase 2 s. 98
  - 5 Intervjuer og statistikk s. 99**
    - 5.1 Intervjuer med elevene s. 99
      - 5.1.1 Vurdering av videoleksjonenes prinsipper s. 99
      - 5.1.2 Videoleksjonenes bidrag i undervisningen s. 107
      - 5.1.3 Informasjon om ressursen og individuelle forskjeller s. 114
    - 5.2 Intervjuer med lærerne s. 121
    - 5.3 Statistikk s. 125
  - 6 Diskusjon s. 129**
    - 6.1 Praksisteori s. 129
    - 6.2 Forhold som kan hindre suksess s. 141
  - 7 Konklusjon og videre arbeid s. 142**
    - 7.1 Konklusjon s. 142
    - 7.2 Videre arbeid s. 144
- Referanseliste s. 126

## Vedlegg

A - Intervjuguide

B - Spørreskjema

C - Arbeidsark

D - Vurderingsark

E- DVD (Innholder videoleksjoner, transkripsjoner, mastergradsoppgave)

## Liste over figurer

Figur 1. Matematikkvideoer i matematikkundervisningen. (Fahlberg et al., 2007, s. 18)

Figur 2. Kognitiv teori om multimedielæring (Clark, & Mayer, 2008, s. 35).

Figur 3. Hvordan nærværet eller fraværet av sosiale signaler påvirker læring. (Clark, & Mayer, 2008, s. 163)

Figur 4. Familiene til læringsstiler (Coffield et al., 2004, s. 9)

Figur 5. Barometer som viser effekten hjemmearbeid har på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008, s. 234).

Figur 6. En modell for tilbakemeldinger (Hattie, 2008, s. 176)

Figur 7. En enkel aksjonsforskningsmodell etter MacIsaac (Gjengitt i O'Brien, 1998).

Figur 8. Organisering av videoleksjonene

Figur 9. Skjerm bilde av videoleksjon 5.2 Linjer på lommeregneren

Figur 10. Skjerm bilde av videoleksjon 3.5 Spredningsmål del 2

Figur 11. Skjerm bilde av videoleksjon 3.4 Median

Figur 12. Elevenes bruk av videoleksjon 3.1 *Søylediagrammer i uken før prøven.*

Figur 13. Skjerm bilde av organiseringen av videoleksjonene for kapittel 4

Figur 14. Skjerm bilde fra videoleksjon 4.5 *Multiplikasjonsprinsippet*

Figur 15. Skjerm bilde av videoleksjon 4.4 *Løsningsforslag*

Figur 16. Elevenes bruk av videoleksjon 3.2 *Kurve- og kakediagram i uken før prøven.*

Figur 17. Skjerm bilde av videoleksjon for oppgave 7, høsten 2010.

Figur 18. Skjerm bilde av videoleksjon for oppgave 1b)2), høsten 2010.

Figur 19. Bruk av videoleksjon *oppgave 1*, eksamen 2010, Høst.

## Liste over tabeller

Tabell 1. Elevenes bruk av videoleksjonene til kapittel 3 i uken før prøven.

Tabell 2. Elevenes bruk av videoleksjonene til kapittel 3 i uken før heldagsprøven.

# **1 INTRODUKSJON**

Kapittelet beskriver bakgrunnen for prosjektet. Den første seksjonen forklarer konteksten, etterfulgt av en seksjon som tar for seg motivasjonen bak prosjektet. De siste seksjonene beskriver problemstillingen samt miljøet prosjektet ble gjennomført i.

## **1.1 KONTEKST**

Dette prosjektet er mastergradsoppgaven fra masterstudium i anvendt informatikk ved Høgskolen i Østfold. Masterstudiet i anvendt informatikk er et toårig studium på i alt 120 studiepoeng som avsluttes med masteroppgave på 45 studiepoeng. Studiet bygger på en 3-årig bachelorutdanning.

## **1.2 MOTIVASJON**

Stadig flere utdanningsinstitusjoner spiller inn forelesninger og publiserer dem på Internett. Studentene får dermed en mulighet for repetisjon av undervisningsøkta, som de kan spille av hvor de vil, når de vil og så ofte de ønsker. Denne seksjonen beskriver de utdanningsmulighetene slike repetisjonsmuligheter gir elevene, og hvordan jeg ble motivert til denne mastergradsoppgaven.

MIT (Massachusetts Institute of Technology) filmer sine forelesninger og publiserer dem på nettet, åpent for alle. Programmet kalt "MIT Open Courseware" har blitt en stor suksess, og har i over ti år vært en spydspiss for fri deling av kunnskap. Ressursen består blant annet av leksjonsnotater, problemsamlinger og simuleringer i tillegg til videoleksjoner. Om lag 90 % av studentene sier de bruker ressursene som et supplement til kursmaterialet eller for å studere emnet dypere (Miyagawa, 2010). I Norge har NTNU et tilsvarende, om ikke så omfattende, "Open Courseware"-program, og Universitetet i Stavanger filmer også forelesninger som de publiserer fritt tilgjengelig på Internett.

Flere universiteter tilbyr i dag undervisningspersonalet å benytte tablet PC når de foreleser. Tablet PC-en, som er tilkoblet projektoren, lar foreleseren skrive på skjermen med en tilhørende penn. Programvare fanger aktiviteten på skjermen sammen med den auditive forklaringen til foreleseren. Opptaket publiseres så på Internett og kan avspilles

av studentene når de vil og så ofte de ønsker. Universitetet i Auckland begynte å ta i bruk tabletteknologi i 2005. Det som startet som en innovativ løsning på et praktisk problem for en av foreleserne, utviklet seg raskt til å bli en ledende metode for å levere forelesninger i en rekke kurs i både matematikk og statistikk (Bonnington, Oates, Parnell, Paterson, & Stratton, 2007). Studentene var meget tilfreds med mulighetene de nå fikk til repetisjon av forelesningene. Bonnington et al. (2007) er overbevist om at mulighetene studentene fikk til å repetere forelesningene eller deler av dem, så mange ganger de ønsket, har en pedagogisk verdi, og er noe de ønsker å fortsette å tilby elevene sine.

Dersom forholdene ikke ligger til rette for å ta opp forelesninger med et videokamera eller gjennomføre dem med en tablet PC, finnes det et rimelig alternativ med en lav teknologisk terskel. Alt man trenger, er en PC, et tegnebrett (og annotasjonsprogramvare), programvare som fanger aktiviteten på skjermen og en mikrofon. Med disse entitetene kan man lage multimediepresentasjoner, såkalte screencasts, av læringsmomentene fra undervisningen. I tradisjonell matematikkundervisning i den videregående skolen introduseres gjerne læringsmomenter for elevene ved tavleundervisning. Når man produserer screencasts, eller videoleksjoner som de kalles i denne oppgaven, av læringsmomentene og publiserer dem i skolens virtuelle læringsmiljø gir man elevene mulighet til å repetere tavleundervisningen visuelt og auditivt.

Tim Fahlberg (Fahlberg, Fahlberg-Stojanovska, & MacNeil, 2007) begynte å ta i bruk videoleksjoner (screencasts) for å støtte elevene i deres arbeid utenfor undervisningsøktene, og melder om positiv respons fra elever og foreldre. Han er ikke alene om å benytte videoleksjoner som et effektivt læringsverktøy, og flere lærere rapporterer om positive erfaringer med bruk av videoleksjoner i undervisningen (Raftery, 2010; Franciszkowicz, 2008; Seery, 2010). Videoleksjoner kan tilføre matematikkundervisningen i den videregående skolen en ny dimensjon ved at de gir elevene mulighet til å repetere læringsmomentene visuelt og auditivt. Hva videoleksjoner kan bidra med i undervisningen, utdypes i kapittel 2.0 Teori. Dette prosjektet vil videre evaluere potensialet til videoleksjoner i undervisningen.



### **1.2.1 PERSONLIG MOTIVASJON**

Min interesse for ulike undervisnings- og læringsstrategier, og hvordan teknologi kan gjøre undervisningen mer effektiv og bidra til å tilpasse undervisningen for elevene, gjør screencasting til et meget interessant tema.

### **1.3 PROBLEMSTILLING**

Videoleksjoner kan tilby elevene en mulighet til å repetere læringsmomentene, som gjennomgås i undervisningen, visuelt og auditivt, og gi elevene et alternativ til læreboka i hjemmearbeidet. Prosjektet skal undersøke hvordan man kan utvikle og bruke videoleksjoner i matematikkundervisningen i den videregående skolen, som det kommer fram av problemstillingen under.

*"Hvordan lage og bruke videoleksjoner i matematikkundervisningen i den videregående skolen?"*

Problemstillingen er todelt: i) Det skal beskrives fremgangsmåte, krav og prinsipper lærere kan følge ved utvikling av videoleksjoner. ii) Det skal informeres om en praksisteori om hvordan videoleksjoner kan brukes i undervisningen.

Videre ønsker jeg å undersøke to underspørsmål: (i) Kan videoleksjoner føre til økt motivasjon for læring? (ii) Er utviklingen av videoleksjoner for undervisningen forsvarlig bruk av tid og ressurser?

Det skal også opplyses om forhold som kan hindre suksess ved gjennomføring av tilsvarende prosjekter.

### **1.4 SANDEFJORD VIDEREGÅENDE SKOLE**

Sandefjord videregående skole (heretter kalt SVGS) er en stor skole, med nesten to tusen elever og om lag tre hundre lærere. Skolen er sammensatt, og tilbyr både studieforberevende og yrkesforberedende utdanningsprogram.

Skolen har ikke økonomi til å utstyre samtlige elever med bærbar PC. Skolen har derfor både klasser som benytter bærbar PC som standard læringsverktøy i undervisningen og klasser som må klare seg med skolens stasjonære PC-er. Dette har konsekvenser for

undervisningen. Klasser som ikke får utdelt bærbar PC, får eksempelvis ikke benyttet den som hjelpemiddel på prøver og eksamen.

Flere lærere er involvert på tvers av avdelinger og yrkesretninger, og må prioritere hvilke møter som er mest aktuelle i de ulike ukene. Siden det kan være mange samarbeidskonstellasjoner foregår en del av lærersamarbeidet digitalt.

## **2 TEORI**

Kapittelet starter med å beskrive screencasting og hvordan screencasting kan brukes i undervisningen. Deretter beskrives teorien om kognitiv last og teori om ulike læringsstiler. Videre beskrives en praksisteori, der jeg ser på hva som påvirker elevenes skoleprestasjoner og hvordan videoleksjoner kan integreres i undervisningen. Kapittelet avsluttes med å foreslå fremgangsmåte, krav og prinsipper som kan følges i utvikling av videoleksjoner for matematikkundervisningen.

### **2.1 SCREENCASTING**

En screencast er et digitalt opptak av aktiviteten på PC-skjermen, gjerne med tilhørende verbal forklaring. Har du et tegnebrett, kan du i tillegg skrive og tegne, og webkameraet kan fange personen som lager screencasten. Mulighetene er mange, og kun fantasien setter begrensninger for hvordan en screencast ser ut eller hva den skal brukes til. Den teknologiske terskelen for å lage screencasts er lav og mange publiserer egenproduserte screencasts på Internett i dag. Ønsker man for eksempel å legge til en video i en PowerPoint-presentasjon og ikke vet hvordan du går frem, vil du få nærmere 1000 treff på YouTube (10.11.2011), der de fleste treffene er screencasts laget av privatpersoner som på under fem minutter forklarer deg hvordan du skal gå frem. Screencasts er godt egnet for å lære hvordan man kan bruke applikasjoner eller online-verktøy (Raftery, 2010). Det er blitt vanlig at programvareprodusenter bruker screencasts på hjemmesiden sin til å introdusere eller vise hvordan produktene kan benyttes. Microsoft er et eksempel på dette, og bruker blant annet screencasts som en del av brukerstøtten.

## SCREENCASTS I UNDERVISNINGEN

En screencast gir en *se-over-skulderen-effekt*, og kan sammenliknes med en til en-instruksjon (Educause, 2006). I undervisningen er det vanlig at læreren forklarer et matematisk konsept eller problem ved å bruke tavle og kritt, eller gir individuelle forklaringer ved elevenes arbeidsplasser med penn og papir. Ved å benytte annotasjonsprogramvare og et tegnebrett har vi dermed samme utgangspunkt som i klasserommet. Ved å gjøre screencasten tilgjengelig for elevene på Internett vil de kunne repetere læringsmomentet hvor de vil og så ofte de ønsker. Elever setter pris på denne fleksibiliteten, som legger til rette for større uavhengighet (Raftery, 2010). Elevene kan dermed få en forklaring tilsvarende lik den de får i undervisningen, og blir ikke like avhengig av foresatte eller søsken som har mulighet eller kompetanse til å hjelpe.

Oud (2009) trekker frem brukerens kontroll over presentasjonen som viktig. Siden en screencast vanligvis har kontrollknapper, kan brukeren stoppe og reflektere eller gjenta deler av presentasjonen etter behov. Saman Khan trekker også frem disse egenskapene når han snakker om fordelene ved screencasts (Khan, 2011). Khan fjernunderviste sine nieser i 2004 ved å bruke Yahoo! Notepad. Av praktiske årsaker lastet han opp instruksjonene på YouTube som et supplement for niesene. På humoristisk vis forteller han at niesene foretrakk den automatiserte YouTube-versjonen av sin onkel. Nå hadde de mulighet til å pause og gjenta, og repetere tidligere læringsmomenter. De trengte heller ikke å føle at de var til bry ved å spørre om læringsmomenter de hadde gjennomgått tidligere, nå kunne de jo repetere læringsmomentene når de ønsket. Leksjonene til Khan ble umiddelbart en suksess på YouTube og førte til at han opprettet Khan Academy, en nettside som i dag inneholder over 2.800 videoer (screencasts) og som er sett over 116 millioner ganger (Khan Academy, 2012).

Kahn Academy dekker en rekke emner, og flere av videoene tar for seg læringsmomenter fra læreplanen i matematikk. Bruk av disse videoene forutsetter riktignok forholdsvis gode engelskkunnskaper, og de matematiske uttrykkene er ikke alltid like. Det er med andre ord ikke sikkert at situasjonen blir bedre for elevene dersom et utvalg av engelske videoer blir gjort tilgjengelig for dem. Et alternativ er å produsere egne videoleksjoner. Lokalt produserte screencasts kan være lettere for elevene å relatere seg til siden de er tilpasset og laget for ett bestemt kurs (Kanter, 2007).

Informasjon eller ressurser som blir gjort tilgjengelig for elevene, må ha en klar hensikt. Det er blitt vanlig at lærere benytter en læringsplattform, som It's learning eller Classfrontier, til å kommunisere med elever, legge ut notater eller henviser til nyttige kilder. Lærernes bruk av det virtuelle læringsmiljøet varierer fra å bruke det aktivt og publisere flere nyttige ressurser for elevene til nær sagt å ikke bruke det i det hele tatt. Det å laste opp en rekke nyttige ressurser for elevene kan likevel virke mot sin hensikt. Ukritisk opplasting av ressurser betegnes gjerne som skyfleressurser (shovel-ware) siden det fort blir for mye for elevene å forholde seg til (Seery, 2010). Slik bruk av ressurser misslykkes gjerne på to punkter (Seery, 2010). For det første bruker ikke elevene materialet fordi det er for mye, eller fordi de ikke har ferdigheter til å skimme over det og finne fram til aktuelt stoff. Elevene benytter gjerne ressursene i tiden rett før prøver, og vil derfor ikke ha tid til å gjennomgå alt materialet som var ment for å støtte dem under hele undervisningsforløpet. For det andre vil en samling av ressurser som elevene hovedsakelig må utforske på egenhånd, bety at undervisningen i klasserommet og ressursene ikke vil være tett nok integrert, noe som gjør det vanskelig for elevene å se nytteverdien av dem (Seery, 2010). Bruk av videoleksjoner i undervisningen bør derfor være tett knyttet til læringsmomentene i faget, og være lette å finne fram til og bruke.

Screencasts er spesielt egnet til å vise hvordan man kan bruke applikasjoner eller online-verktøy, som for eksempel hvordan man effektivt kan benytte bibliotekets online-kartotek. (Raftery, 2010). Dette gjelder også for applikasjoner man bruker i undervisningen, som Excel eller GeoGebra. Matematikklærebøker beskriver til en viss grad bruk av noen slike verktøy ved å angi stegvise instruksjoner brukeren kan følge. Screencasts som beskriver slik bruk, har klare fordeler sammenliknet med å lese stegvise instruksjoner: "de forbedrer elevens kognisjon gjennom forbedret informasjonsintegrasjon, forminskert informasjonsoverflødigheit og forbedret representasjon av dynamikken i (programvare) operasjonene" (Mount & Chambers, 2008, s.49, egen oversettelse). Det er ikke bare dynamiske brukerveiledninger av programmer eller online-verktøy som har disse fordelene. God instruksjon i seg selv vil kunne gjøre det lettere for elevene å tilegne seg ny kunnskap (Sweller, 2008; Clark & Mayer, 2008). Hva som kjennetegner god instruksjon, og hvordan vi kan dra nytte av de sterke sidene ved multimediepresentasjoner vil jeg komme tilbake til i kapittel 2.2 *kognitiv last*.

Kombinasjonen av lyd og bilde kan appellere til ulike læringsstiler og gi et alternativ til tekstbaserte læringsmidler (Kanter, 2007). Læringsstiler gir oss et nyttig perspektiv når vi skal vurdere videoleksjoner i undervisningen, og vil bli beskrevet i avsnitt 2.3

### *Læringsstiler.*

En screencast kan være et selvstendig læringsobjekt, en del av en serie som utgjør en læringsressurs, eller en del av et læringsobjekt som integrerer screencast(s) med andre hypermedie-elementer (Raftery, 2010). Har man først laget en screencast, har den et klart gjenbrukspotensial. Man har dermed mulighet for å bruke læringsobjektet i undervisningen år etter år. Muligheten for gjenbruk er et viktig aspekt når man skal vurdere den pedagogiske verdien av en ressurs opp mot tid og ressurser brukt for å lage den.

Screencasts kan deles inn i tre grupper etter McGarr (referert i Seery, 2010, s. 1): (i) de som tar for seg innholdet i en leksjon for repetisjon (substitusjonelle), (ii) de som tar for seg ytterligere materiale som skal hjelpe studentene å forstå (supplementerende), (iii) de som er laget av studenter (kreative). McKinney, Dyck & Luber (referert i Seery, 2010, s. 1) hevder at mye av litteraturen omhandler den første gruppen, og diskuterer gjerne om podcasts eller screencasts vil erstatte leksjoner. Seery (2010) mener at den andre gruppen har størst potensial, og henviser til gode eksempler fra litteraturen der supplementerende bruk, integrert i undervisningen, har vist seg å være fordelaktig. I følge denne grupperingen vil jeg i denne oppgaven konsentrere meg om substitusjonelle leksjoner, men de er på ingen måte ment til å erstatte undervisningen. Videoleksjonene skal gi elevene mulighet til å repetere av læringsmomentene i form av en multimediepresentasjon, og blir med det et supplement til den ordinære undervisningen. Elevene kan benytte leksjonene som støtte i hjemmearbeidet. De kan også benytte leksjonene i forkant av forelesningene, slik at de har et bedre grunnlag når man skal gjennomgå og arbeide med læringsmomentet i undervisningsøkta. Dersom elevene er borte fra undervisningen, blir videoleksjonene dessuten en god erstatning for undervisningsøkta. Undervisningen er langt mer enn presentasjon av læringsmomenter, og blir beskrevet i *kapittel 2.4 Praksisteori*.

## TIM FAHLBERGS MATTEMATIKKVIDEOER (WHITEBOARD MATH MOVIES)

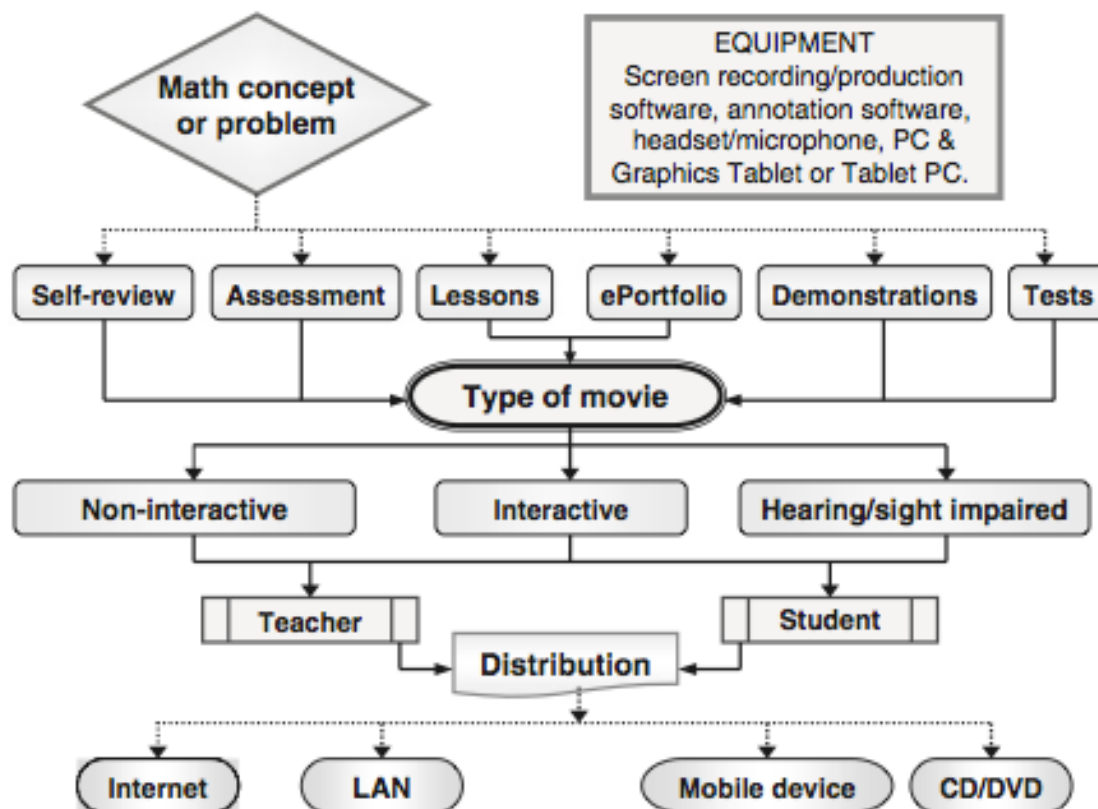
Screencaptureteknologi har vært tilgjengelig på det kommersielle markedet siden tidlig 1990-tallet. InfoWorld beskriver i 1993 Lotus ScreenCam som et effektivt verktøy for å trene eller vise bedrifters brukere hvordan de kan lage dokumenter eller regnearkmodeller (Barney, 1993). Det er klart at screencaptureprogramvare, sammen med den generelle IKT-utviklingen, har kommet en lang vei siden den gang. Tim Fahlberg (Fahlberg et al., 2007) har fulgt denne prosessen siden han begynte å lage matematikkvideoer (mathcasts) for bruk i den videregående skolen (high school) i 1997. Han forteller om hvordan det stadig har blitt enklere å lage screencastene, fra å lage noen primitive videoer (mathcasts) i 1997 til raskt og enkelt å lage filmer med høyere kvalitet i 2000. I 2006 beskriver han opptaks- og produksjonsprogramvare som ekstremt brukervennlig, rimelig og effektivt. Utstyr er blitt rimelig, og det er enkelt å legge til likninger, tekst, matematiske animasjoner og til og med inkludere virtuelle kalkulatorer.

Fahlbergs (Fahlberg et al., 2007) erfaringer er interessante siden han har lang erfaring med bruk av mattevideoer (mathcasts) i undervisningen og han startet med samme utgangspunkt som jeg har i dette prosjektet. Han begynte å ta i bruk matematikkvideoer etter fortvilet å ha søkt etter en effektiv måte å støtte elevene på i deres arbeid utenfor undervisningsøktene, som ikke var avhengig av privatlærer, foresatte eller søsken. Fahlberg et al. (2007) melder om meget positive tilbakemeldinger fra elever og deres foreldre, men ikke fra kolleger og ledere. Selv med manglende støtte fra kolleger og ledere fortsatte han å lage matematikkvideoer og hadde som mål å gjøre slike videoer til et standard læringsverktøy. Han mener (i 2007) at folk begynner å få øynene opp for slike leksjoner, og at ideen er i ferd med å spre seg.

Ideen bak matematikkvideoene er enkel (Fahlberg et al., 2007):

1. Se og hør-tenkingen
2. Hør når du vil, og repeter så ofte du ønsker
3. Se og hør hvert steg, og
4. Få prosessen og ikke bare resultatet

Fahlberg et al. (2007) mener at det er opplagt at det er dette matematikkundervisningen dreier seg om, og figur 1 viser hvordan matematikkvideoene passer inn i undervisningsprosessen.



**Figur 1.** Matematikkvideoer i matematikkundervisningen. (Fahlberg et al., 2007, s. 18)

Fahlberg et al. (2007) viser til lærere som begynner å lage matematikkvideoer, og som synes videoene deres ser og høres amatørmessige ut, og aldri kan tenke seg å publisere videoen på Internett. Fahlberg et al. (2007) har ett klart råd til slike lærere, og sammenlikner matematikkvideoen med tavleundervisningen: Ideen er at presentasjonene skal være profesjonelle, ikke perfekte.

## 2.2 KOGNITIV LAST

Fahlberg et al. (2007) sier at ideen bak matematikkvideoene er enkel. Men hvordan kan vi vite at det vi gjør i videoleksjonene, eller i undervisningen for den saks skyld, er hensiktsmessig? Hva er det med instruksjonen som gjør formidlingen god, som gjør at

noen lærere kan formidle et budskap tydeligere enn andre? Svarene på disse spørsmålene kan vi finne i teorien om kognitiv last.

Swellers teori om kognitiv last forutsetter at vi har et arbeidsminne (som er en del av korttidsminnet) og et langtidsminne (Sweller, 2002; 2008).

Kunnskap er lagret i langtidsminnet i skjematisk form, og teorien om skjema beskriver en stor læringsmekanisme. Skjema tillater elementer av informasjon til å bli kategorisert i måten de vil bli brukt (Sweller, 2002, s. 1502-1503, egen oversettelse).

Det vil si at vi må ta hensyn til elevens skjema i undervisningen, og forsøke å bygge på eksisterende skjema. Skal instruksjonen være effektiv, må vi også anerkjenne at opprettelsen av nye skjema er mentalt anstrengende.

Vi bearbeider materialet det samhandles med, i arbeidsminnet, og under de rette forholdene vil det integreres med langtidsminnet. Integreringen gjør at vi husker, eller lærer (Sweller, 2008). Arbeidsminnets begrensede kapasitet er sentralt i Swellers teori. I arbeidsminnet virker nemlig ulike typer kognitive prosesser, kalt kognitive laster.

Det er tre typer kognitiv last; iboende last (intrinsic load), utenforliggende last (extraneous load) og relevant last (germane load). Summen av disse kan ikke overskride kapasiteten i arbeidsminnet (Sweller, 2008).

**Den iboende lasten** er kompleksiteten til selve materialet, og er uavhengig av instruksjonen, men avhenger av elevens kompetanse i emnet. Materialet kan forenkles, men gjøres da på bekostning av forståelsen.

**Den utenforliggende lasten** avhenger av instruksjonen. Dårlig kvalitet på instruksjonen, ved for eksempel overflødig eller ustrukturert informasjon, fører til høy utenforliggende last.

**Den relevante lasten** er den mentale anstrengelsen som må til for å integrere materialet i langtidsminnet, og som gjør at vi husker materialet.

Dersom den iboende lasten er lav, vil den utenforliggende lasten ikke ha betydelig innvirkning på læringen siden det vil være nok kapasitet i arbeidsminnet for den relevante lasten. Det er kun ved forholdsvis høy iboende last at den utenforliggende lasten spiller en sentral rolle i prosessen. Ved høy iboende last må man sørge for god



instruksjon og dermed holde utenforliggende last lav, for at den relevante lasten skal ha kapasitet til å integrere materialet i langtidsmminnet (Sweller, 2008).

Sweller (2008) beskriver ni effekter med ved kognitiv last. Effektene er sterkt relatert til hverandre, noe som kommer til syne i beskrivelsen som følger. Det er også verdt å merke seg at effektene kun virker under visse forhold.

Effekten av å lære ved hjelp av **gjennomarbeidede eksempler** (worked example effect) finner sted når elever som bruker denne læringsmetoden gjør det bedre på problemløsningstester enn elever som bruker andre fremgangsmåter (Sweller, 2008). Det forutsettes her at elevene er nybegynnere i materialet. Et gjennomarbeidet eksempel vil si et løsningsforslag som kan fungere som en modell for løsning av andre oppgaver i samme kategori. Eleven etterlikner eller låner dermed fremgangsmåten fra eksempelet ved løsning av nye problemer, ved å kjenne igjen kategorien problemet hører hjemme i. Eleven kan konsentrere seg om å løse problemet og ikke belaste kortidsmminnet med prosessen med å løse problemet. Er fremgangsmåten ukjent for elevene, vil den utenforliggende lasten være unødvendig høy. Gjøres fremgangsmåten kjent, vil den utenforliggende lasten reduseres og det vil bli mer plass til relevant last som læringen krever.

Sweller (2008) sier at effekten vedrørende **delt oppmerksomhet** (Split attention effect) kommer frem når vi ser på et materiale der vi har to separate kilder til informasjon som er gjensidig avhengig av hverandre. Han bruker et geometrisk eksempel når han forklarer effekten. Dersom løsningen på et geometrisk problem består av både en figur og en forklaring, vil ikke delene hver for seg gi mening for en nybegynner. Dersom delene er presentert separert i forklaringen, må eleven bruke utenforliggende last for å søke etter sammenhengen. Ved å integrere delene med hverandre vil den utenforliggende lasten reduseres og gi rom for den relevante lasten som læringen krever.

**Modalitetseffekten** oppstår under samme forhold som delt oppmerksomhet, altså ved to separate kilder til informasjon som er gjensidig avhengig av hverandre (Sweller, 2008). Her kommer en sentral betraktning vedrørende arbeidsminnet inn. I følge teorien består arbeidsminnet av to kanaler, en kanal for visuell informasjon og en kanal for auditiv informasjon. Hver kanal har en begrenset kapasitet, og ved å utnytte

potensialet i hver kanal vil dermed arbeidsminnet benyttes effektivt. I forklaringen til det geometriske problemet ovenfor kan vi da utnytte denne effekten ved å presentere forklaringen auditivt mens den visuelle kanalen kan konsentrere seg om figuren. I så måte vil vi redusere den utenforliggende lasten og frigjøre kapasitet til den relevante lasten.

Effekten ved delt oppmerksomhet og modalitet ble betraktet i situasjoner der vi snakket om gjensidig avhengig informasjon. **Overflødighetseffekten** blir i kontrast betraktet i situasjoner der vi har flere kilder til informasjon, og der hver enkelt kilde i seg selv gir mening. Dersom kilden i seg selv gir mening, vil ytterligere informasjon bli overflødig. Et eksempel kan være å presentere den samme informasjonen både skriftlig og verbalt (tale). Forståelsen av utenforliggende last blir her utvidet. Sweller (2008) sier at

forskjellen er viktig fordi ved første øyekast kan forhold som leder til delt oppmerksomhet eller overflødighetseffekter se identiske ut. Det er kun ved å betrakte forholdet mellom kildene til informasjon at hensiktsmessige forslag til instruksjon kan gis (s. 376, egen oversettelse).

Eksempler som er forbedret ved å ta hensyn til delt oppmerksomhet, ved for eksempel å integrere tekst med figur, kan ytterligere forbedres. Ved å benytte modalitetseffekten kan teksten presenteres verbalt (talt). Sett i lys av overflødighetseffekten vil dermed teksten bli overflødig. Vi merker med dette hvor tett integrert begrepene er, og hvordan vi kan benytte dem til å analysere instruksjonen. "For å unngå overflødighet og maksimere effekten til låneprinsippet (etterlikning), burde det være en klar instruksjonell grunn for å inkludere en hver informasjon." (Sweller, 2008, s. 377, egen oversettelse).

**Ekspert-reverseringseffekten** (Expertise reversal effect) viser at overflødighetseffekten ikke kun er en funksjon av materialet som blir brukt. Den iboende lasten er jo avhengig av materialets kompleksitet, men også av kompetansen til eleven. For elever med lav kompetanse (nybegynnere) vil effekten av læring ved hjelp av eksempler (låneprinsippet/etterlikning) være høy, men etter hvert som kompetansen øker, vil detaljene som brukes, gradvis bli overflødige og til slutt unødvendige og virke mot sin hensikt (Sweller, 2008).

**Effekten ved avtakende veiledning** (guidance fading effect) er sterkt tilknyttet gjennomarbeidede eksempler og ekspert-reverseringseffekten (Sweller, 2008). Ved å

fjerne detaljene i gjennomarbeidede eksempler i tråd med elevens økende kompetanse kan effekten ved avtakende veiledning oppstå.

**Forestillingseffekten** (imagination effect) inntreffer når eleven mentalt forsøker å forestille seg en prosedyre eller fremgangsmåte (Sweller, 2008). Et eksempel fra skolehverdagen kan være en prøvesituasjon uten hjelpemidler, hvor eleven blir nødt til å forsøke å hente fremgangsmåten fra langtidsmminnet. Metoden er meget effektiv, men kun for elever med et visst kompetansenivå i emnet (Sweller, 2008). Nybegynnere vil ha mer nytte av å samhandle med materialet på andre måter, som å støtte seg til et gjennomarbeidet eksempel (Sweller, 2008). Etter hvert som kompetansen øker kan vi dermed ha en avtagende veiledning, for så å oppfordre elevene til mentalt å gjenkalle prosedyren.

**Effekten av elementsamhandling** (element interactivity effect) dreier seg om strukturen i materialet. Den iboende lasten avhenger, som sagt, av kompleksiteten i materialet. Den eneste faktoren som avgjør denne kompleksiteten, er samhandlingen mellom elementene "som er bestemt av antallet av samhandlende elementer som må betraktes samtidig for å forstå materialet." (Sweller, 2008, s. 378, egen oversettelse).

Effekten av å **isolere samhandlende elementer** (isolated interacting elements effect) er knyttet til materiale med mange samhandlende elementer. Dersom det er mange slike elementer, kan man i første omgang presentere elementene hver for seg og ignorere samhandlingen. Deretter kan man fokusere på samhandlingen eller eventuelt starte med noen for så å øke antallet (Sweller, 2008).

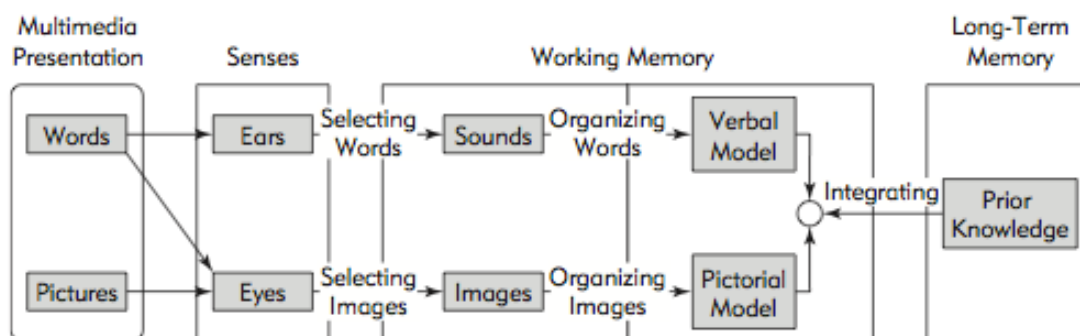
## KOGNITIV TEORI OM MULTIMEDIELÆRING

Swellers teori om kognitiv last bygger på teorier om menneskets kognitive arkitektur (Sweller, 2008). Clark og Mayers (2008) kognitive teori om multimedia er nært knyttet til Swellers teori om kognitiv last og bygger på mange av de samme grunnprinsippene. Sweller (2008) skriver at

De foretrukne karakteristikkene av teknologibasert instruksjon kan bli bestemt ved å bruke teorien om kognitiv last, så vel som nært tilknyttede teorier som Mayers teori om multimedielæring (Mayer, 2005)(...) Som kanskje forventet, vil alle teorier som bruker denne

arkitekturen være kompatible og lage liknende eller identiske antagelser. (s. 374, egen oversettelse)

Clark og Mayer (2008) trekker frem tre viktige kognitive prosesser som er indikert med piler i figur 2.



Figur 2. Kognitiv teori om multimedielæring (Clark, & Mayer, 2008, s. 35).

1. Utvelgning av ord og bilder. Det første steget er å følge med på relevante ord og bilder i presentasjon.
2. Organisering av ord og bilder. Det andre steget er mentalt å organisere det utvalgte materialet i samsvarende verbale og billedlige representasjoner.
3. Integrering. Det siste steget er å integrere innkommende verbale og billedlige representasjoner med hverandre og med eksisterende kunnskap.

Meningsfull læring finner steg når eleven engasjerer seg i alle disse prosessene.

Modellen reflekterer fire prinsipper fra kognitiv teori (Clark & Mayer, 2008):

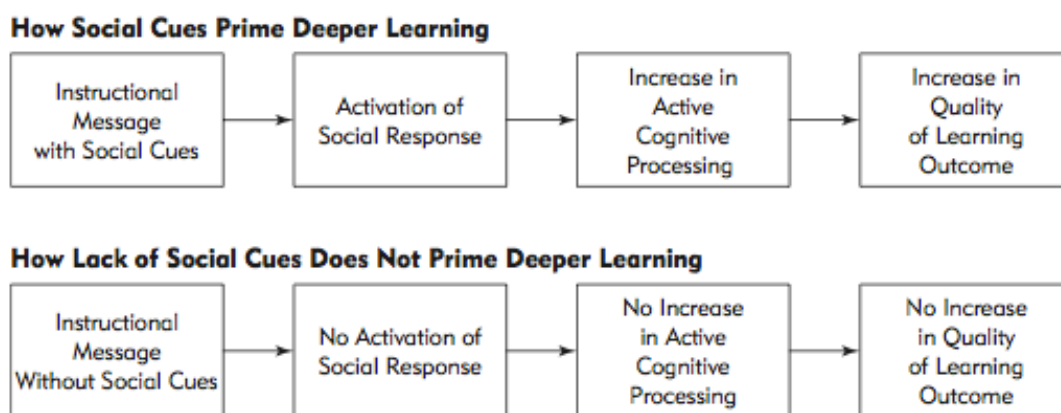
1. Doble kanaler – kanalene vi bruker for å prosessere informasjon er delt.
2. Begrenset kapasitet – vi kan kun prosessere en viss mengde informasjon i hver kanal samtidig.
3. Aktiv prosessering – for at læring skal oppstå, må man engasjere seg i prosessen, som for eksempel ved å følge med på relevant informasjon, organisere informasjonen i samsvarende strukturer, og integrere det med det man allerede vet; og
4. Overgang – ny kunnskap og ferdigheter må hentes fra langtidsmindet når man skal prestere (bruke kunnskapen).

Med utgangspunkt i denne modellen beskriver Clark og Mayer (2008) syv hovedprinsipper som gir klare retningslinjer for hvordan man kan designe en

multimediaressurs. Prinsippene har klare likhetstegn med Swellers effekter, men har tydeligere føringer for multimedieinstruksjon:

- Multimedieprinsippet: Å bruke ord og bilder er bedre enn å bruke ord alene.
- Plasseringsprinsippet (contiguity): Plasser tekst strategisk i forhold til samsvarende bilder.
- Modalitetsprinsippet: Presenter ord som tale i stedet for som tekst.
- Overflødighetsprinsippet: Forklar bilder auditivt *eller* med tekst: Ikke begge deler.
- Samhandlingsprinsippet (coherence): Å legge til interessant materiale kan skade læringen. Vær tro mot intensjonen til læringsmomentet. Ikke legg til ekstra materiale du tror kan være interessant.
- Personlighetsprinsippet: Bruk samtalestil og virtuelle lærere. Sørg for at kvaliteten på stemmen og lyden er god, og bruk en høflig tiltale.
- Segmenteringsprinsippet: Del opp leksjonen i deler for å kunne håndtere læringsmomentets kompleksitet.

Clark & Mayers (2008) personlighetsprinsipp kommer i tillegg Swellers effekter, og sier at man i den verbale formidlingen bør holde en samtalestil, og at stilen bør være personlig og ikke formell. I følge Beck, McKeown, Sandora, Kucan & Worthy (referert i Clark & Mayer, 2008, s. 162) anstrenger mennesker seg mer for å forstå materiale når de føler at de er i en dialog med en partner, i forhold til bare å motta informasjon. Dette fører til en økning i den aktive kognitive prosesseringen og dermed en økning i kvaliteten på læringen (figur 3) (Clark & Mayer, 2008).



Figur 3. Hvordan nærværet eller fraværet av sosiale signaler påvirker læring. (Clark, & Mayer, 2008, s. 163)

## 2.4 LÆRINGSSTILER

Elever foretrekker å få læringsmateriale presentert på ulik måte, og har ulike preferanser når det kommer til undervisningen. Noen foretrekker tavleundervisning, andre å lese i læreboka eller få en individuell forklaring ved arbeidsplassen. Noen kan arbeide selv om det er litt støy i klasserommet, eller foretrekker å høre på musikk mens de arbeider. Slike preferanser faller inn under hva som betegnes som læringsstiler i litteraturen.

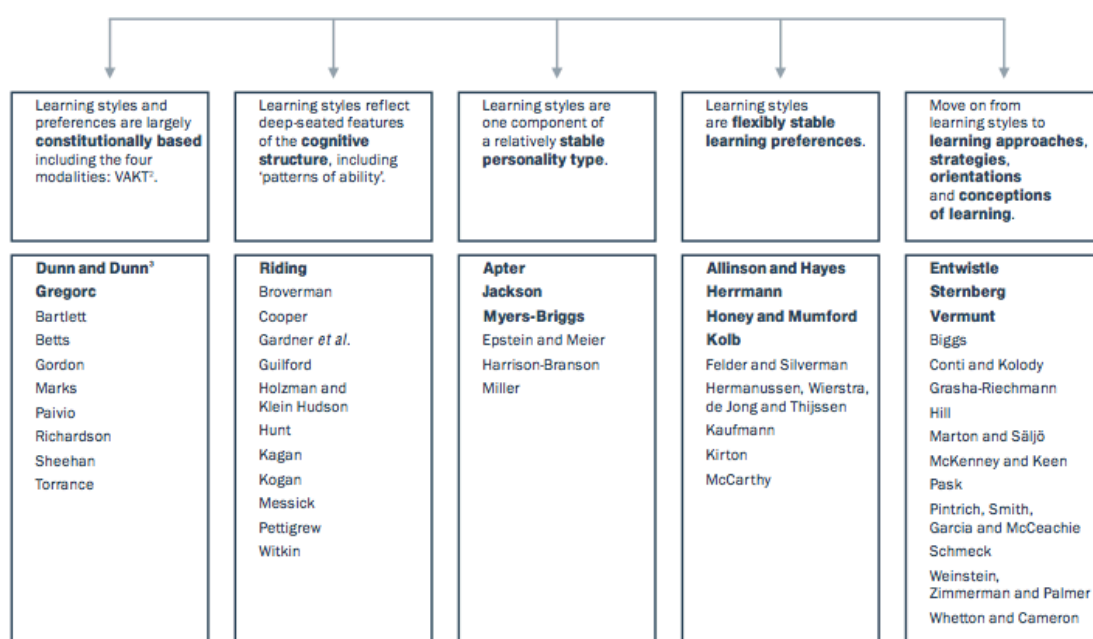
Gardner (2006) hevder mennesket har åtte ulike intelligenser, nemlig logisk-matematisk, språklig, musikalsk, romlig, kroppsbevegelse, mellommenneskelig, evne til selvinnsikt og naturalistisk. Selv om Gardner (2006) ikke bruker begrepet læringsstiler, vil et slikt syn på intelligens bety at vi kan ha nytte av ulike undervisningsopplegg tilpasset vår disposisjon.

Et annet nyttig perspektiv på hvordan vi kan se på individuelle forskjeller, får vi av den perseptuelle læringsstilmodellen utviklet av French, Gilley & Cherry (Institute for Learning Styles, 2010). I følge denne modellen trekker vi ut informasjon fra omgivelsene ved å benytte sansene våre. Informasjonen trekker vi ut gjennom syv veier eller kanaler: trykket tekst, auditivt, interaktivt, visuelt, taktilt, kinestetisk og via luktesansen (olfactory).

Mye av forskningen på læringsstiler foreslår at vi burde presentere informasjon på ulike måter for å engasjere elever med ulike læringsstiler og styrker. En elev kan foretrekke eller lære best ved å lese, mens en annen kan foretrekke en mer visuell presentasjon av informasjonen. Læring ved hjelp av multimedia vil i så måte kunne spesielt appellere til elever med visuelle og auditive preferanser (SEG Research, 2008).

Coffield, Moseley, Hall & Ecclestone laget i 2004 en rapport på læringsstiler og pedagogikk for undervisning av elever over seksten år. Rapporten er spesielt interessant siden den er rettet mot samme aldersmessige målgruppe som dette prosjektet. I rapporten gjennomgår de litteraturen som omhandler læringsstiler, og utforsker i detalj de tretten mest innflytelsesrike modellene. Rapporten konkluderer med at det spiller en vesentlig rolle hvilken modell som brukes i undervisningen, og at implikasjonene er alvorlige og burde bli tatt seriøst av elever, lærere, trenere, forskere og inspektører.

Coffield et al. (2004) kategoriserer læringsstilene i fem hoverkategorier, som illustrert i figur 4, der et utvalg av forskere som representerer de ulike kategoriene, er inkludert. Kategoriene er: (i) læringsstiler og preferanser er hovedsakelig konstitusjonelt basert og inkluderer de fire modalitetene: VAKT (visuell, auditiv, kinestetisk, taktil) (ii) læringsstiler reflekterer dypt forankrede kjennetegn av den kognitive strukturen og inkluderer "ferdighetsmønstre", (iii) læringsstiler er et komponent av en relativt stabil personlighetstype, (iv) læringsstiler er fleksibelt stabile læringspreferanser, (v) et skifte fra læringsstiler til framgangsmåter, strategier, orientasjoner og konsepsjoner om læring.



Figur 4. Familiene til læringsstiler (Coffield et al., 2004, s. 9)

Inndelingen er basert på i hvilken grad utviklerne av modellene og kartleggingsinstrumentene mener at læringsstilene er konstante. Venstresiden av oversikten består av teoretikere som har en sterk overbevisning om at genetik spiller en stor rolle med forutbestemte nedarvede spor og om samhandlingen mellom personlighet og kognisjon. Beveger vi oss mot midten av oversikten, finner vi modeller som er basert på ideen om en dynamisk samhandling mellom jeg-et (self) og erfaring. På høyresiden finner vi teoretikere som gir større oppmerksomhet til personlige faktorer som motivasjon, miljømessige faktorer som samarbeid eller individuell læring, effekt av læreplandesign, institusjonell kultur og undervisnings- og vurderingsoppgaver som

gjelder hvordan elever velger eller unngår spesifikke læringsstrategier (Coffield et al., 2004).

Selv om rapporten viser til store forskjeller innenfor forskningsfeltet, og det er en rekke kritikere til læringsstiler generelt, hevder forfatterne (Coffield et al., 2004) at det likevel er en bred enighet, både blant kritikere og teoretikere i de ulike områdene, om at forskningsområdet kan brukes som utgangspunkt i diskusjonen med elevene om hvordan de lærer. Lærerne er ansvarlige for å gi tilbakemeldinger på elevens progresjon i undervisningsforløpet. I slike oppfølgingssamtaler er det naturlig å sette seg mål sammen med eleven. Når man setter seg mål, er det selvsagt å diskutere hvordan man skal nå disse målene, og her kan en diskusjon om hvordan eleven lærer, passe godt inn. Forskningsfeltet gir oss et begrepsapparat som gjør det mulig for oss å diskutere hvordan vi kan tilpasse undervisningen for å ivareta ulike læringstiler. En anerkjennelse av ulike læringsstiler fører også til økt forståelse og hensyn til de ulike elevene (Coffield et al., 2004). Lærere som er kjent med og anerkjenner at elever kan lære på ulike måter har dermed et bedre utgangspunkt for å tilpasse undervisningen til ulike elever og skape en bedre relasjon til elevene.

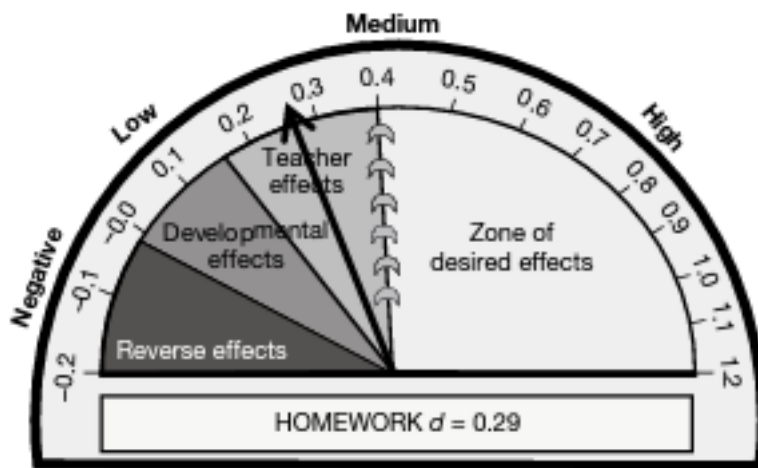
Garner (2000) hevder selvutvikling er et mer sannsynlig resultat av en økning i kunnskap om de relative fordelene og svakhetene til de ulike modellene enn fra å tilegne elevene en spesiell læringsstil. Et av hovedmålene ved å oppmuntre til en metakognitiv fremgangsmåte er å gjøre elever i stand til å velge den mest passende læringsstrategien fra et bredt spekter av alternativer som passer den aktuelle oppgaven. Videoleksjoner vil i denne sammenheng gi elevene et nytt tilbud å velge mellom når de skal arbeide med faget. Dette er i tråd med Entwistle (1990) som hevder at det primære profesjonelle ansvaret til lærere er å maksimere læringsmulighetene til elevene. Elever som finner det utfordrende med trykte læremidler, får nå et auditivt og visuelt alternativ som er laget for og tilpasset til kurset. Det er likevel viktig at videoleksjonene inngår som en integrert del av kurset, og elever kan trenge oppfølging i hvordan de hensiktsmessig kan benytte ressursen i undervisningsforløpet.



## 2.5 PRAKSISTEORI

Før man gjør en forandring i praksis, er lærere forpliktet til å overveie to muligheter (Coffield et al., 2004). For det første kan valget gjøre lærings situasjonen verre. For det andre kan et alternativt valg være mer hensiktsmessig enn det foretrukne valget. For å svare på spørsmålet om introduksjon av videoleksjoner i undervisningen er et riktig valg, er det hensiktsmessig å få en oversikt over hvilke faktorer som spiller inn på elevenes prestasjoner.

Med boka *Visible Learning* presenterer Hattie (2008) en syntese av en mengde metaanalyser (800+) som baserer seg på over 50.000 studier. Boka er ikke ment som en oppskrift på suksess, men gir oss et godt utgangspunkt for å se på hva som spiller inn på elevenes prestasjoner. Hattie (2008) inkluderer kun kvalitative studier som har benyttet grunnleggende statistiske mål (median, varians, størrelse på utvalg). Han benytter effektstørrelser på hvordan ulike intervensjoner, som for eksempel lekser, spiller inn på elevenes prestasjoner. Effektene er gjennomsnittet av de ulike metaanalysene han har basert seg på. En effekt over null vil forbedre elevenes prestasjoner, mens en effekt under null vil forverre dem. En effekt på 1.0 indikerer en økning på ett standardavvik. Dersom innføringen av et nytt opplegg i undervisningen skulle ha en effekt på elevenes prestasjoner på 1.0, vil det bety at elever som er med på dette opplegget, vil overgå 84% av elevene som ikke er med på opplegget. Ett standardavvik er vanligvis assosiert med en økning i elevenes prestasjoner med to til tre år, og ansees som en meget stor forbedring. Det kan sammenliknes med en person på 160 cm og en på 183 cm. Det er med andre ord lett å legge merke til forskjellen ved et slikt resultat. Hattie (2008) benytter et "innflytelsesbarometer" for enkelt å kunne vise hvordan ulike faktorer slår inn på undervisningen (figur 5). Barometeret eller effektene adresserer om ulike undervisningsmetoder, skolereformer og så videre er verdt å satse på i forhold til andre mulige alternativer.



Figur 5. Barometer som viser effekten hjemmearbeid har på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008, s. 234).

Vi ser fra figuren at effekter fra 0.0 til 0.15 kalles for utviklingseffekter, og er hva elever muligens kan oppnå uten noen form for undervisning. Effekter under 0.15 kan betegnet som potensielt skadelige, og opplegg (intervensjoner) som oppnår slike resultater, burde kanskje ikke implementeres. Typiske effekter fra lærere er mellom 0.15 og 0.40, og er hva lærere vanligvis oppnår gjennom et skoleår. Et viktig punkt på skalaen er 0.40, noe Hattie (2008) kaller "hinge point". Effekter over dette punktet havner i sonen over ønskede effekter siden de er påvirkninger som har de største utslagene på elevenes prestasjoner.

Hatties effekter gjør det mulig å rangere faktorene som påvirker elevenes prestasjoner. I forbindelse med dette prosjektet er ikke alle faktorene like aktuelle, og jeg konsentrerer meg om faktorer som kan sees i sammenheng med tradisjonell matematikkundervisning i den videregående skolen, og hvordan videoleksjoner kan integreres i effektive undervisningsopplegg eller på annen måte kan bidra i undervisningen.

#### BIDRAG FRA ELEVEN OG ELEVENS HJEM

Hva en elev presterer ett år, er sterkt relatert til elevens prestasjoner tidligere år. Elevens tidligere prestasjoner har en effekt på elevens (nåværende) prestasjoner på hele 0.67 (Hattie, 2008). Dette er kanskje ikke så overraskende dersom vi ser på den høye korrelasjonen mellom evner og prestasjoner. Hattie og Hansford (referert i Hattie, 2008, s. 41) kom fram til en korrelasjon på  $r = 0.51$  mellom intelligens og prestasjoner, noe som tilsvarer en effekt på  $d = 1.19$ . Den høye sammenhengen kalles av mange forskere

for Matteus-effekten, som baserer seg på Bibelens bemerkning om at de rike blir rikere og de fattige fattigere. Effekten kan gi et dystert bilde av undervisningsforløpet, men Hattie (2008) trekker fram fascinerende resultater fra syntesen av metaanalyser, som viser at det er tiltak som skolen kan iverksette, som har større innflytelse enn effekten av tidligere prestasjoner.

Hjemmets betydning for elevenes prestasjoner er anselig (Hattie, 2008). Spesielt er den sosioøkonomiske statusen, hjemmets miljø og foreldrenes involvering viktig.

Den sosioøkonomiske statusen hadde en bemerkelsesverdig effekt (0,57) på elevenes prestasjoner. Det er sannsynlig at effekten av sosioøkonomiske ressurser (der foreldrenes inntekt, utdanning og yrke er de tre hovedindikatorer) har større innflytelse i førskoleårene og i de første årene på skolen (Hattie, 2008). I følge disse resultatene vil barn fra lavere sosioøkonomiske familier få en ufordelaktig start på skolen. Ser vi dette i sammenheng med resultatene som sier at elevenes prestasjoner ett år avhenger av tidligere resultater, er det sannsynlig at en dårlig start på undervisningsforløpet vil forplante seg videre.

I forhold til foreldrenes involvering med barna er foreldrenes aspirasjoner og forventninger til barnas skoleprestasjoner de viktigste faktorene i forhold til elevenes prestasjoner (0,80). Kommunikasjon med barna som for eksempel interesse for hjemmearbeidet eller skolearbeidet, hjelp til hjemmeleksene og diskusjon av skoleprogresjonen hadde en moderat effekt (0,38). Foreldre som ville kontrollere eller overvåke barna i form av regler for leksetid eller hvor mye tid de brukte på tv og lek med venner, viste seg å ha en svak effekt (0,18), men kunne også ha en negativ effekt på elevens aspirasjoner (Hattie, 2008). Resultatene gir klare indikasjoner på hvordan foresatte bør engasjere seg med barna, og kan være et nyttig innslag på foreldremøter dersom foresatte ønsker råd om hvordan de kan engasjere seg i barnas utdanning.

Det er tydelig at hjemmet spiller en stor rolle for elevenes prestasjoner, og det er store forskjeller på hvordan elevene blir fulgt opp. Ikke alle har samme mulighet for støtte i hjemmearbeidet, og videoleksjoner vil kunne gi mange et kjærkomment supplement eller alternativ til læreboka og gjøre forskjellen på dem som får hjelp hjemme, og dem som ikke får det, mindre.

## SKOLENS BIDRAG

Når det gjelder faktorer som skolen kan bidra med, skiller særlig to forhold seg ut. Det ene er akselerasjon av undervisningen (0.88) for de beste elevene, og det andre er miljøet i klasserommet (0.52). Strukturelle forhold som størrelsen på skolen eller klassen, eller økonomiske rammer virker ha liten påvirkning på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008).

Akselerert undervisning betyr å akselerere elevene gjennom lærestoffet. Begavede elever får jobbet med sine mentale likemenn og med oppgaver som er tilpasset ferdighetene (Hattie, 2008). Kulik og Kulik (referert i Hattie, 2008, s. 100) sammenliknet også "vanlige" elever som deltok i akselerert undervisning med begavede elever, og fant at de gjorde det like bra i etterfølgende år. Han bemerket at akselererte elever hadde høyere ambisjoner vedrørende utdanning. Ambisjoner og målsettinger kan relateres til prestasjoner, og blir beskrevet i *målsettinger* senere i seksjonen. En del av suksessen med akselerert undervisning består av å tilpasse utfordringene til elevenes ferdigheter. Det er ikke vanlig med egne klasser med spesielt begavede elever i Norge, men undervisningen skal tilpasses alle elever, og begavede elever trenger større utfordringer. Tradisjonell undervisning forholder seg vanligvis til en progresjonsplan. For å at begavede elever skal ha passende utfordringer, kan læreren (sammen med eleven) vurdere om eleven skal arbeide med læringsmomentene uavhengig av progresjonsplanen. Eleven vil da arbeide med læringsmomenter som ikke er gjennomgått i undervisningen ennå, og her kan videoleksjoner være til hjelp i arbeidet.

Et godt klasserommiljø spiller en stor rolle for prestasjonene til elevene (Hattie, 2008). Gode klasserommiljøer har en effekt på 0.52 på elevenes prestasjoner og 0.62 på økt engasjement. Lærerens egenskaper som hadde mest å si for klasserommiljøet, var en passende mental innstilling (1.29), engasjement og tilstedeværelse (1.42), og at læreren hadde evnen til å identifisere og hurtig agere på potensiell uønsket oppførsel og beholde en emosjonell objektivitet (0.71). Forholdet mellom lærer og elev var også en kraftig moderator på klasseromsledelse ( $d=0.87$ ). Forholdet mellom lærer og elev er viktig i flere sammenhenger, og beskrives videre under *lærerens bidrag*. Lærerens egenskaper spiller inn på klasserommiljøet, og et urolig miljø vil gjøre det mer utfordrende for elever å arbeide med læringsmomentene. Videoleksjoner kan være et utmerket verktøy for å repetere læringsmomentene i rolige omgivelser.

## LÆRERENS BIDRAG

Blant de mest innflytelsesrike faktorene som læreren kan bidra med i undervisningen, finner vi forholdet mellom elev og lærer, lærerens profesjonelle utvikling og lærerens tydelighet (Hattie, 2008).

Relasjonen mellom elev og lærer viste seg å ha en stor effekt (0,72) på elevenes prestasjoner og holdninger. Relasjonsbygging mellom lærer og elev forutsetter at læreren er pliktoppfyllende, effektiv, respekterer hva elevene tar med seg til klassen (fra hjemmet, kulturen og omgivelsene), og anerkjenner elevenes erfaringer i klasserommet. Videre forutsettes det at læreren har ferdigheter som skal til for å utvikle relasjoner – som evne til å lytte, empati, omsorg, og en positiv innstilling til andre (Hattie, 2008).

Effekten lærerens profesjonelle utvikling har en effekt på 0.62 på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008). Wade (referert i Hattie, 2008, s. 119-120) hevder det er mer sannsynlig at profesjonell utvikling forandrer hvordan læreren lærer (0.90), mens disse erfaringene har mindre effekt på lærerens faktiske atferdsmønster (0.60), lærernes reaksjon på den profesjonelle utviklingen (0.42), og har enda mindre effekt på elevenes prestasjoner (0.37). De fire instruksjonstypene som viste seg å være mest effektive på lærerens kunnskaper og atferd, var: observasjon av faktiske klasseromsmetoder; mikrolæring; video-/audio- tilbakemeldinger (opptak av egen undervisning) og praksis. Videoleksjoner kan i denne sammenheng fungere som en video-/ audiotilbakemelding på undervisningsopplegget, siden man kan spille det av for egen vurdering etter man har laget det. Dette gir en kjærkommen mulighet til å vurdere eget undervisningsopplegg og høre hvordan man ordlegger seg når man presenterer læringsmomentene.

Et moment vedrørende lærerens profesjonelle utvikling er innovasjon. Hattie (1999, s. 9, egen oversettelse) definerer innovasjon i denne sammenheng som "et konstant og bevisst forsøk på å forbedre undervisningen". Implementasjonen av en innovasjon vil sannsynligvis fange entusiasmen til læreren som implementerer den, og til elevene som er med på noe innovativt. Effekten kalles gjerne for Hawthorne-effekten. Lærere som stadig spør seg selv "hvordan gjør jeg det nå?", og som ønsker å bekrefte at metodene deres påvirker elevenes læring, er en forutsetning for å bli en fremragende lærer (Hattie,

1999). Skolen bør derfor legge til rette for undervisningsopplegg som lærerne viser et sterkt engasjement for.

Fendick (referert i Hattie, 2008, s. 126) definerer lærerens tydelighet som organisering, forklaringer, eksempler, veiledet øving og vurdering av elevens læring. At læreren ordla seg tydelig, var videre en forutsetning for lærerens tydelighet. En godt strukturert lærer med god organisering, forklaringer, eksempler, veiledet øving og gode vurderinger av elevenes progresjon ga en effekt på 0.75 på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008).

Videoleksjoner vil i denne sammenheng kunne bidra med tydelige og godt organiserte forklaringer og eksempler siden de kan arbeides med til man er fornøyd med resultatet. Er man eksempelvis ikke fornøyd med hvordan man ordlegger seg, kan man spille inn sekvensen på nytt.

En effektiv lærer sammenliknet med en ineffektiv lærer kan utgjøre store forskjeller på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008). En forskjell Hattie (2008) trekker frem er lærernes erfaring. Clotfelter, Ladd og Vigdor (sitert i Hattie, 2008, s. 118) fant at lærere med lang erfaring (21 til 29 år) er 0.12 mer effektive enn de med mindre erfaring, der mer enn halvparten av denne økningen kommer i løpet av de første årene med undervisning. En samling av videoleksjoner har potensial til å gjøre denne forskjellen mindre dersom flere grupper har tilgang til ressursen. Videre kan mindre erfarne lærere kan dra nytte av videoleksjoner laget av erfarne lærere, blant annet ved å se hvordan de presenterer ulike læringsmomenter. Jeg kjenner meg igjen i denne beskrivelsen og kunne hatt nytte av en slik samling videoleksjoner i mine første år som lærer, nettopp for å se hvilke eksempler og framgangsmåter andre lærere brukte i undervisningen. En slik ressurs vil også fungere som et utgangspunkt for diskusjon om hvordan man bør presentere læringsmomenter for elevene.

Hattie (2008) trekker også frem lærerens forventninger til elevene som en viktig faktor som påvirker elevenes prestasjoner (0.43). Lærere med høye forventninger til samtlige elever spiller positivt inn på elevenes prestasjoner. Høye forventninger er selvfølgelig ikke nok i seg selv, men inngår som en viktig del i et gjennomtenkt og godt organisert læringsforløp. Dersom elevene har videoleksjoner tilgjengelig i undervisningsforløpet, kan lærerne stille høyere forventninger til elever som sliter med hjemmearbeidet ved at de også forsøker å benytte videoleksjonene som hjelpemiddel i gjennomføringen av hjemmearbeidet.

## BIDRAG FRA UNDERVISNINGSMETODER

Her tar jeg utgangspunkt i hvordan tradisjonell matematikkundervisning foregår i den videregående skolen i Norge, og ser på effekter som kan settes i sammenheng med denne. Tradisjonell matematikkundervisning kan beskrives slik: Undervisningsøkta tar for seg et læringsmoment, som gjerne introduseres ved at man bruker tavla som hjelpemiddel. Elevene arbeider så selvstendig med støtte fra læreren, med en mulig oppsummering til slutt. Elevene får også hjemmearbeid som de skal gjøre til neste undervisningsøkt. Lærere skal følge opp elevene under undervisningsforløpet, der elevene også skal lære å vurdere seg selv. Målsettinger for og metakognisjon som gjelder læringsprosessen bør inngå som en naturlig del av oppfølgingen.

### *MÅLSETTINGER*

Metaanalyser fra Locke og Latham (referert i Hattie, 2008, s. 163-164) viser til at målsettinger er vesentlige for å forbedre prestasjoner. De hevder at mål utgjør en rekke funksjoner som er viktige for læringsprosessen: Mål er med på å bestemme handling, og de forklarer sammenhengen mellom fortid og fremtid; en målsetting antar at mennesket handler ut fra bevisste mål og intensjoner, selv om de ikke antar at all menneskelig handling er under bevisst kontroll. De hevder videre at prestasjoner blir forsterket ved at elever og lærere setter utfordrende mål i forhold til elevens nåværende kompetansenivå. I Hatties (2008) syntese er målsettinger sentrale for elevenes prestasjoner, og oppnår en effekt på 0.57. Målsettingene må følges opp under undervisningsforløpet, og effektive lærere hjelper elevene med å sette passende målsettinger og strukturerer situasjonene slik at elevene kan nå disse målene (Hattie, 2008). Videoleksjoner kan her spille en viktig rolle siden de kan bidra som en del av undervisningen og legge forholdene til rette for at elever med ulike læringspreferanser skal nå målene sine.

Tradisjonell matematikkundervisning kan sammenliknes med direkte instruksjon. Direkte instruksjon (0.59) består av følgende syv steg, og kan være en effektiv metode dersom den utføres hensiktsmessig (Hattie, 2008):

1. Før forberedelse av leksjonen bør læreren ha en klar ide om hva læringsintensjonene er.
2. Læreren må vite hva som forventes av elevene, og hva elevene vil bli testet i. Elevene må få vite hva som kreves når de skal prestere på prøver.
3. Læreren må forsøke å bygge engasjement og forpliktelse for læringsmomentet. Dette refereres gjerne til som en "krok" for å fange elevenes oppmerksomhet.
4. Det finnes veiledninger på hvordan læreren skal presentere leksjonen, som for eksempel input, modellering og kontroll av at elevene har forstått presentasjonen. Input henviser til informasjon elevene trenger for å erverve kunnskap eller ferdighet gjennom leksjon, film, bilder og så videre. Modellering er når læreren viser eksempler på hva som er forventet som et sluttprodukt av arbeidet. I forhold til matematikk vil dette punktet bestå av redegjørelse for begreper, prinsipper og fremgangsmåter, gjerne ved hjelp av eksempler. Underveis må læreren kontrollere at elevene henger med i gjennomgangen før man går videre.
5. Elevene øver seg så med støtte fra læreren. Læreren går rundt i klasserommet og hjelper elevene og gir tilbakemeldinger eller instruksjoner.
6. Avslutningen av leksjonen involverer en oppsummering av læringsmomentet, som skal samle trådene, sette momentet i sammenheng, oppklare forvirrende elementer og forsterke hovedpoengene.
7. Når elevene har lært seg en ferdighet, kan ferdigheten forsterkes ved at de øver videre på egen hånd. Slik individuell øving er som regel i form av hjemmelekser.

Forness, Kvale, Blum og Loyd (referert i Hattie, 2008, s. 207) viser til en integrativ analyse for intervensjonsprogrammer i 1997, som fant at direkte instruksjon var det eneste programmet av syv som viste sterke bevis for effektivitet. For å demonstrere at effektene ikke var læreravhengige, leverte Fischer og Tarver (referert i Hattie, 2008, s. 207) matematikkleksjoner via videodisk, og effektene på elevenes prestasjoner var på betydelige 1.00. Dette er oppløftende resultater i forhold til å benytte videoleksjoner



som supplement til ordinær undervisning, forutsatt at videoleksjonene bygger på direkte instruksjon. Hattie (2008) mener metaanalysene understreker kraften av å tydelig oppgi læringsintensjonene og hva som skal til for å oppnå resultater (suksesskriterier), for så å engasjere elevene til å arbeide mot disse. Læreren må videre legge forholdene til rette ved å vise flere eksempler og gi hensiktsmessige tilbakemeldinger. Elevene trenger også muligheter for individuell øving og mulighet til å lære kunnskaper implisitt i læringsintensjonen i andre kontekster enn det som er direkte gjennomgått.

Det er vanlig å benytte eksempler i tradisjonell matematikkundervisning. Såkalte gjennomarbeidede eksempler (worked examples) kan benyttes effektivt i undervisningen, og kan inngå som en del av den direkte instruksjonen. Slike eksempler ble beskrevet i *kapittel 2.2 kognitiv teori* og har til hensikt å redusere den utenforliggende lasten slik at elevene kan konsentrere seg om prosessen som leder til svaret. Hatties (2008) syntese viser at metoden kan ha en positiv effekt (0.53) på elevenes prestasjoner.

I tradisjonell undervisning og direkte instruksjon er det vanlig at elevene får hjemmelekser. Hjemmelekser har i følge Hattie (2008) en begrenset effekt på kun 0.29 på elevenes prestasjoner. Effekten avhenger riktignok av hvilket trinn vi ser på. Det er en markant forskjell mellom barneskolen (0.15) og videregående (0.64), som Hattie (2008) mener skyldes mer avanserte studieferdigheter i den videregående skolen. Videre er effektene større for ressurssterke elever enn for ressursvake elever og for eldre elever i motsetning til yngre elever.

Altfor mange elever sliter med hjemmeleksene, noe som forsterker at de ikke kan lære på egenhånd, og at de ikke kan lykkes med skolearbeidet. For disse elevene kan hjemmelekser undergrave motivasjon, innarbeide dårlige rutiner og strategier, og forsterke lite effektive studievaneer (Hattie, 2008). Videoleksjonene skal støtte elevene i arbeidet utenfor undervisningsøktene. Målet er at videoleksjonene også kan hjelpe elever som sliter med hjemmearbeidet og forbedre skolesituasjonen deres.

Videoleksjonene i dette prosjektet vil, som nevnt, bestå av en samling av videoleksjoner som tar for seg læringsmomentene i faget. En slik samling strukturerte

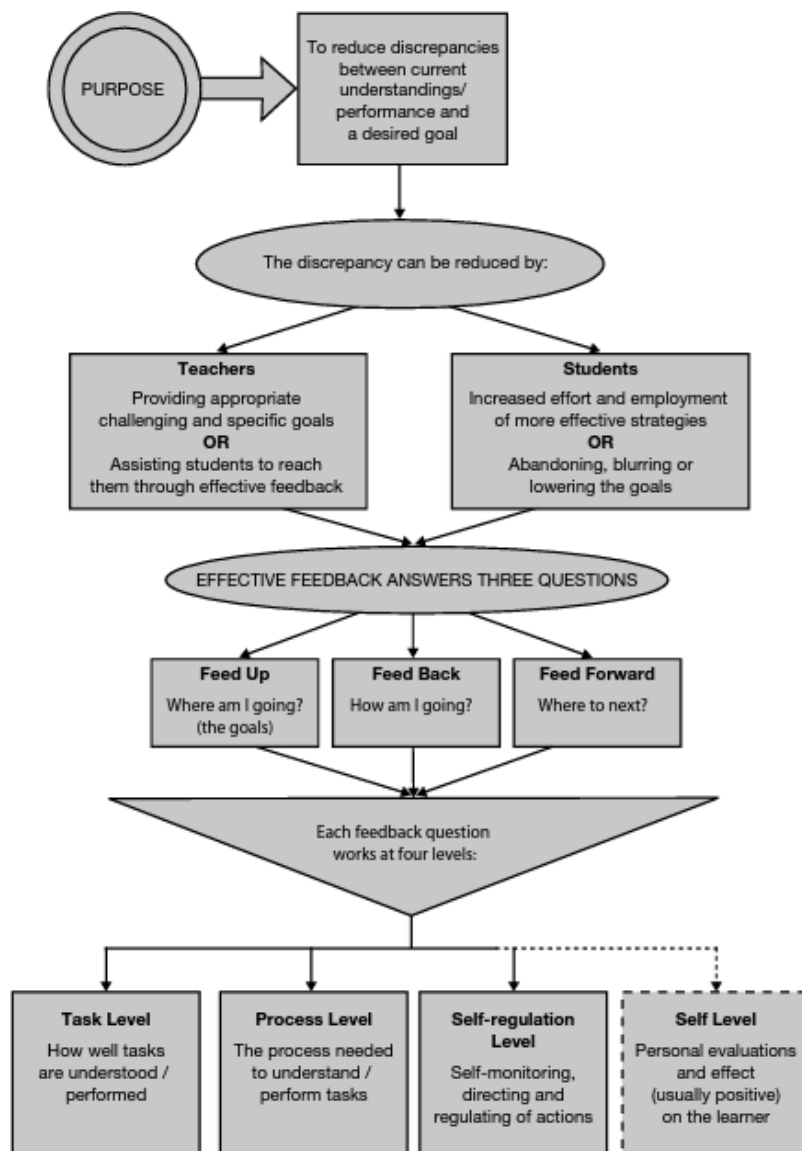
læringsopplevelser (tutorials) har den største effekten (0.71) på elevenes prestasjoner sammenliknet med andre datamaskinadministrerte metoder (Hattie, 2008).

#### *TILBAKEMELDINGER*

Hattie (2008) hevder at tilbakemeldinger fra lærere til elever er blant de sterkeste påvirkningene på elevenes prestasjoner (0.73). Det var først når han så tilbakemeldinger fra eleven til læreren, at han oppdaget kraften i tilbakemeldinger. Når lærere søker eller er åpne for tilbakemeldinger fra elever om hva de vet, hva de forstår, hvor de gjør feil, når de har misoppfatninger, når de ikke er engasjerte – kan undervisning og læring bli synkronisert og kraftfull (Hattie, 2008).

Figur 6 viser en oversikt over tilbakemeldinger til elevene. Hovedbegrunnelsen for tilbakemeldinger er å redusere forskjellen mellom nåværende forståelse og prestasjoner og en læringsintensjon eller mål (Hattie, 2008). Strategiene som elever og lærere bruker for å redusere denne forskjellen, avhenger av hvilket nivå tilbakemeldingene opererer på. Nivåene kan deles inn i oppgavenivå (hvor godt oppgaver er forstått eller utført), prosessnivå (prosessen som kreves for å forstå eller utføre oppgaver), selvreguleringsnivå (kontroll over egne handlinger og retning) og personnivå (personlige evalueringer) Hattie (2008).

Hovedspørsmålene ved tilbakemeldinger er "Hvor er jeg på vei?" (læringsintensjoner/mål/suksesskriterier), "Hvordan gjør jeg det nå?", og "Hvordan er veien videre?" (progresjon, nye mål) Hattie (2008).



Figur 6 – En modell for tilbakemeldinger (Hattie, 2008, s. 176)

For ineffektive elever eller ved introduksjon av nytt tema er det bedre at læreren utdyper instruksjonen (forklaringen) enn at han/hun gir tilbakemeldinger på konsepter som ikke er fullt forstått (Hattie, 2008). Vi ser her at det ikke alltid er et klart skille mellom utvidet instruksjon og tilbakemelding. Videoleksjoner kan her inngå som en del av undervisningen ved at elevene kan forsterke læringsmomentene hjemme når det er snakk om læringsmomenter som nylig er introdusert eller ikke fullt forstått.

Hovedbudskapet til Hattie (2008) er at undervisningen og læringsprosessen skal være synlig. Han konkluderer sin syntese med seks punkter som kjennetegner fremragende undervisning:

1. Lærere er blant de mest kraftfulle påvirkningene på læringsprosessen.
2. Lærere må være retningsgivende, influerende, omsorgsfulle og aktivt engasjerte i lidenskapen til undervisning og læring.
3. Lærere må være klar over hva hver enkelt elev tenker og vet, for å konstruere mening og meningsfulle erfaringer i lys av denne kunnskapen og for å tilby meningsfulle og passende tilbakemeldinger slik at hver elev beveger seg progressivt gjennom nivåene i læreplanen.
4. Lærere trenger å vite læringsintensjonene og suksesskriteriene i undervisningsøktene, vite hvor godt elevene tilegner seg disse kriteriene, og vite veien videre i lys av skillet mellom elevenes nåværende kunnskap og forståelse og suksesskriteriene: "Hvor er du på vei?", "Hvordan gjør du det for øyeblikket?", og "Hvordan er veien videre?".
5. Lærere trenger å bevege seg fra enkeltstående ideer til multiple ideer, og å relatere og så utvide ideene slik at elevene konstruerer og rekonstruerer kunnskap og ideer. Det er ikke kunnskapen eller ideene, men elevenes konstruksjon av kunnskapen og ideene som er viktig.
6. Skolens ledere og lærere trenger å skape skole, personalrom, og klassemiljøer hvor det å gjøre feil er ønsket velkommen som en læringsmulighet, hvor det å kvitte seg med uriktig kunnskap og forståelse er ønsket velkommen, og hvor deltakere kan føle seg trygge i læringen, relæringen, og i utforskningen av kunnskap og forståelse.

Det tar tid å endre en læringskultur. I dette kapitlet er det beskrevet faktorer og effektive læringsstrategier som spiller inn på elevenes prestasjoner, og hvordan videoleksjoner kan integreres i denne sammenhengen. Det er ingen som forlanger at lærere skal kunne implementere alle disse strategiene umiddelbart, men de trenger å vite hva som kan ha en positiv innvirkning på undervisningen basert på anerkjent forskning.

## 2.5 INSTRUKSJONELL DESIGN

Swellers (2008) teori om kognitiv last og Clark og Mayers (2008) teori om multimedielæring gir klare føringer på hvordan effektiv instruksjon skal gjennomføres. I Hatties (2008) syntese kommer det frem hvor viktig det er med lærerens tydelighet og at direkte instruksjon kan være effektiv metode i undervisningen. For å ivareta ønskede elementer i produksjonen av videoleksjoner kan man benytte instruksjonell design. Instruksjonell design følger systematiske design-prosedyrer, og er et hjelpemiddel for å gjøre instruksjonen effektiv og relevant (Raftery, 2010).

Grunnleggende for alle fremgangsmåter som benytter instruksjonell design, er følgende elementer: analyse, design, utvikling, implementasjon og evaluering (Raftery, 2010). Modellen refereres til som ADDIE modellen (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Raftery (2010) har god erfaring med bruk av screencasts i undervisningen, og foreslår en firestegs modell for produksjon av screencasts, som hovedsakelig består av de tre midterste elementene i ADDIE modellen. Rafterys (2010) fire steg består av forberedelse, opptak, produksjon og publisering.

I forberedelsesfasen planlegges opptaket nøye. Her må man vite hva man ønsker å presentere, og hva man ønsker å si. Raftery (2010) skriver at bruken av et "storyboard" kan være et nyttig hjelpemiddel ved produksjon av screencasts. Et "storyboard" gir en visuell representasjon som illustrerer innholdet, navigasjonen og strukturen i læringsobjektet. I denne fasen må man også avgjøre når man ønsker å spille inn den verbale forklaringen, som enten kan gjøres under opptaket eller legges til i produksjonsfasen. Andre vurderinger Raftery (2010) nevner er bruken av manus og lengden på screencasten. Viser det seg at læringsobjektet blir for langt, kan det være bedre å dele det opp i flere objekter, som er i tråd med den teorien til Sweller (2008) og Clark & Mayer (2008).

Etter forberedelsesfasen har man et klart bilde av hva man ønsker å spille inn. I opptaksfasen bruker man PC, screencapture programvare, mikrofonen og andre programmer som trengs for å presentere læringsobjektet. Opptaket bør foregå i et stille rom slik at unødvendige forstyrrelser ikke kommer med i opptaket. Raftery (2010) anbefaler tydelig bruk av musepekeren i en hastighet som gjør det mulig for brukeren å følge. Ellers støtter Raftery seg til prinsipper som bygger på teori om kognitiv last. En

pragmatisk fremgangsmåte kan være å gjøre en prøveinnspilling, vurdere den og så spille inn opptaket som skal brukes (Raftery, 2010).

Produksjonsfasen kan være omfattende eller kort, noe som selvfølgelig avhenger av ønsket kompleksitet og hensikten med screencasten. Raftery (2010) anbefaler å starte med editeringen, som fjerning av feil eller unødvendige deler. Lyden kan også editeres, som for eksempel fjerning av "eh"-er eller andre uønskede lyder. Opptaket av den verbale forklaringen kan også foretas i denne fasen, dersom man ønsker det. Videre kan man legge til tekst, highlighting og zoome inn aktuelle deler av skjermen. Det er også mulig å lage en meny som passer til elementene i læringsobjektet for å gi brukerne bedre kontroll over innholdet. Valgmulighetene i denne fasen er mange, men avhenger av programvaren som velges.

I publiseringsfasen opprettes de endelige screencastfilene i et format som passer brukerne. Valgmulighetene avhenger av programvaren men de fleste produsenter tilbyr valg som Macromedia Flash (swf), Windows Media Video (wmv) og Audio Video Interleave (avi). Screencasts kan leveres til en rekke plattformer, men vanligvis streames de via Internett og sees i en nettleser. De kan enkelt lastes opp til et digitalt læringsmiljø, en blogg, et intranett eller Internett (Raftery, 2010).

## **2.6 UTVIKLING AV VIDEOLEKSJONER**

Utviklingen av videoleksjoner bygger på en konstruksjonell forståelse av læringsprosessen, der teorien om kognitiv last er sentral. I tradisjonell undervisning presenteres vanligvis læringsmomentene fra læreboka ved at man benytter tavleundervisning. Videoleksjonene skal gi elevene mulighet til å repetere læringsmomentene auditivt og visuelt, og gi dem et alternativ til læreboka i arbeidet utenfor undervisningsøktene. Siden det er flere elevgrupper som skal benytte ressursen, er det tatt utgangspunkt i direkte instruksjon som kan sammenliknes med tradisjonell undervisning. Målet er at elevene skal kunne benytte videoleksjonene uavhengig av lærer, og dersom de for eksempel er borte fra undervisningen en dag, skal en videoleksjon være en god erstatning for gjennomgangen av læringsmomentet i undervisningsøkta.

I kapittel 2.4 *Praksisteori* er direkte instruksjon beskrevet som en effektiv undervisningsmetode, og lærerens tydelighet er viktig for elevenes forståelse. God organisering og tydelighet trekkes også frem som forutsetninger for god instruksjon i teorien om kognitiv last, presentert i seksjon 2.2 *kognitiv last*. Både Hattie (2008) og Sweller (2008) hevder at gjennomarbeidede eksempler er en effektiv metode ved introduksjon av nye læringsmomenter. Metoden passer godt med prinsippene om direkte instruksjon, og det er også vanlig å ta for seg eksempler i tradisjonell tavleundervisning. Videre tillater skjermfangningsprogramvaren å legge til visuelle effekter som gjør presentasjonene enklere å følge, samt å vise hvordan man bruker applikasjoner og online-verktøy.

### **2.6.1 KRAV OG PRINSIPPER**

Med bakgrunn i Swellers (2008) kognitiv last-teori og Clark og Mayers (2008) kognitive teori om multimedielæring er det utarbeidet krav og prinsipper for utvikling av videoleksjoner. Det tas hensyn til at videoleksjonene skal passe inn som et verktøy i tradisjonell undervisning.

Videoleksjoner har to krav, og skal inneholde:

1. Prinsipper og begreper som er sentrale i læringsmomentet og nødvendige for å løse oppgaver i det aktuelle læringsmomentet.
2. Gjennomarbeidede eksempler som skal fungere som modell for løsning av andre oppgaver i det aktuelle læringsmomentet.

Ressursen bygger videre på tolv prinsipper som den ønsker å ivareta:

### **INNHold OG ORGANISERINGEN AV VIDEOLEKSJONENE**

Innholdet i videoleksjonene sikrer at ressursen er tett integrert med undervisningen i klasserommet, og organiseringen sørger for at elevene enkelt finner fram i den. Dette gjør ressursen enkel å forholde seg til for elevene og hindrer at den blir en såkalt "skyfleressurs" som elevene ikke bruker (Kanter, 2007).

Læreboka er fagets felles referanseramme sammen med læreplanen. Det er likevel læreboka elevene først og fremst forholder seg til. Progresjonsplanen følger læreboka, lekser blir gitt i læreboka og lærestoff til prøver tar utgangspunkt i læreboka. Arbeides det med læringsmoment 3.5 *Spredningsmål*, vil elevene enkelt kunne finne fram i en samling av videoleksjoner som er organisert med samme struktur som læreboka. Ressursen blir i så måte selvinstruerende og enkel å navigere i. Siden ressursen skal benyttes av flere elevgrupper er dermed elevene ikke like avhengig av at lærerne er flinke til å henvise til aktuelle videoleksjoner i undervisningsforløpet.

Prinsipp: Videoleksjonene skal presentere læringsmomentene fra læreboka og organiseres på tilsvarende måte.

## STRUKTUR

Strukturen i de enkelte videoleksjonene skal sørge for at elementene i læringsmomentene kommer i logisk rekkefølge. I editeringsfasen kan man forsikre seg om dette, kontrollere at alle elementer er inkludert, og at presentasjonen er ryddig. I tavleundervisningen kan dette være en utfordring, spesielt når læringsmomentene er omfattende og inneholder mange samhandlende elementer. En logisk struktur vil bidra til å holde utenforliggende last lav.

Prinsipp: Elementene i læringsmomentene skal introduseres i logisk rekkefølge.

## KONTEKST OG GJENNOMARBEIDDEDE EKSEMPLER

*"Det må lages kjøtt på det strukturerte skjelettet... Ingen systematisering kan noensinne bli så "riktig" at den gjør kravet til god kontekst irrelevant" (Imsen, 2003, s. 197).*

Eksemplene i videoleksjonene er gjennomarbeidede eksempler, og skal blant annet fungere som modell for løsning av nye oppgaver. I eksemplene er det tatt utgangspunkt i situasjoner som er kjent for elevene, noe som gjør at elevene i første omgang kan fokusere på læringsmomentet eller fremgangsmåten, og ikke på utenforliggende elementer som å prøve å forstå situasjonen det blir tatt utgangspunkt i. Av samme årsak er gjennomgående eksempler (situasjoner som går igjen gjennom emnet/kapittelet)



benyttet i den grad det er naturlig. I følge teorien om kognitiv last (Sweller, 2008) vil dermed utenforliggende last holdes lav og forholdene legges til rette for at læringen blir effektiv.

Prinsipp: Praktiske eksempler skal ta utgangspunkt i situasjoner som er enkle for elevene å forholde seg til.

## FORNØDVENDIG LÆRING

Påbyggingskurset baserer seg naturligvis på elevenes tidligere læringsforløp, der elevene skal ha tilegnet seg kunnskaper som kurset bygger på. Imsen (2003) kaller slik kunnskap fornødvendig læring. Denne fornødvendige læringen er riktignok ikke alltid intakt, og repetisjon av læringsmomenter som kurset tar for gitt at elevene behersker, men som i praksis viser seg å være mangelfulle, må adresseres i undervisningen. Fornødvendig læring må dermed også adresseres i videoleksjonene, siden denne læringen er sentral for at nye læringsmomenter skal læres.

Prinsipp: Dersom elevene mangler grunnleggende ferdigheter som er nødvendige for læringen av nye læringsmomenter, adresseres de i videoleksjonene.

## ADVANCE ORGANIZERS

Etter hvert som læringsmomentene gjennomgås, får lærer og elever felles referanserammer i materialet. Det blir dermed mulig å referere til tidligere læringsmomenter som det nye stoffet baserer seg på eller kan settes i sammenheng med. Ausubel lanserer begrepet "*advance organizers*", og innebærer at når vi presenterer et nytt læringsmoment, kan relevant stoff gjenoppfriskes og sammenhengen det nye stoffet hører hjemme i, poengteres, slik at elevenes kognitive struktur blir aktivisert og klar til å ta imot det nye stoffet (Imsen, 2003). Hattie (2008) henviser til studier som viser at "*advance organizers*" kan benyttes effektivt i undervisningen, spesielt når læringsintensjonene er tydelige.

Prinsipp: "*Advance organizers*" benyttes i videoleksjonene der det er hensiktsmessig.

## VERBAL FORMIDLING

I den verbale (talte) formidlingen er følgende elementer vektlagt:

- konsis og klar tale
- uformell og høflig formidlingsstil
- rolig og avbalansert formidlingstempo

### *KONSIS OG KLAR TALE*

Konsis og klar tale er en forutsetning for god instruksjon, og bidrar til at den utenforliggende lasten holdes lav (Sweller, 2008; Clark & Mayer 2008). Fendick (referert i Hattie, 2008, s. 126) definerer lærerens tydelighet som organisering, forklaringer, eksempler, veiledet øving og vurdering av elevens læring. At læreren ordla seg tydelig, var videre en forutsetning for lærerens tydelighet, som igjen spiller inn på elevenes prestasjoner i faget.

Prinsipp: Den verbale formidlingen skal være konsis og klar.

### *UFORMELL OG HØFLIG FORMIDLINGSSTIL*

En uformell og høflig formidling skal bidra til at brukerne opplever formidlingen som en dialog. Dette skal bidra til en økning i den aktive kognitive prosesseringen og dermed en økning i kvaliteten på læringen (Clark & Mayer, 2008).

Prinsipp: Den verbale formidlingen skal holde en uformell og høflig stil.

### *FORMIDLINGSTEMPO*

Et rolig og avbalansert formidlingstempo skal bidra til at elevene får med seg instruksjonen. Går det for tregt, kan brukerne bli utålmodige, mens går det for raskt, kan de slite med å følge instruksjonen. Forstyrrende elementer vil øke elevens utenforliggende last, og bør unngås så langt det er mulig (Sweller, 2008).

Prinsipp: Formidlingstempoet skal være rolig og avbalansert.

## VISUELLE EFFEKTER

Camtasia Studio er valgt som skjermfangingsprogramvare i dette prosjektet.

Redigeringsmulighetene i Camtasia Studio gjør det mulig å og legge til effekter etter at leksjonene er spilt inn. Sammenhengen mellom elementene i læringsmomentet kan dermed forsterkes ved at man belyser elementer parallelt med den verbale forklaringen. Omhandles for eksempel sammenhengen mellom verdiene i en tabell og punktet i et koordinatsystem, kan verdiene i tabellen og tilhørende koordinater i koordinatsystemet belyses for å gjøre sammenhengen tydeligere. Slike sammenhenger kan også påpekes ved at musepekeren får et belyst omriss når den benyttes som "pekestokk" på skjermen. Dersom det er skrevet med digitalt blekk, vil oppmerksomheten naturlig rettes mot det som produseres på skjermen. Belysning av aktuelle deler av skjermen skal også gjøre presentasjonen lettere å følge og hindre at delt oppmerksomhet oppstår. Elevene skal ikke behøve å være i tvil om hvilke elementer som omhandles. Skyggelegging av deler av skjermen vil ha en liknende effekt, ved at aktuelt område står frem. Er presentasjonen enkel å følge, holdes utenforliggende last lav (Sweller, 2008) og elevene kan konsentrere seg om å tilegne seg relevant informasjon og ikke anstrenge seg mentalt om utenforliggende elementer, som å søke etter hva den verbale forklaringen handler om.

Prinsipp: Belysning av aktuelle elementer skal forsterke sammenhengen mellom samhandlende elementer og gjøre presentasjonen enklere å følge.

### *AVTAGENDE KONSENTRASJON OG OMFANG*

Lengden på en videoleksjon er et sentralt aspekt. Videoleksjonene vil inneholde mye informasjon, og det er begrenset hvor lenge brukerne kan holde konsentrasjonen. Raftery (2010) anbefaler serier med korte videoleksjoner på to til fire minutter, og at de ikke overskrider ti minutter. Utgangspunktet for anbefalingen er at dataskjermen betegnes som et "*short-medium format*" og brukeren sitter relativt nærme skjermen og er i en aktiv tilstand (Cann, 2007; Rocketboom, 2007). Hvor fort konsentrasjonen avtar, avhenger riktignok av hvor engasjert brukeren er i materialet som presenteres (Rocketboom, 2007). Khan på sin side varierer i lengden på sine screencast, fra tre til opptil tjue minutter (Khan Academy, 2012).

Lengden er selvfølgelig knyttet til innholdet i videoleksjonen og det må virke overkommelig for elevene å gjennomgå materialet. En av intensjonene med videoleksjonene er at elevene skal få presentert et læringsmoment og gjøre dem i stand til å arbeide videre med momentet hjemme. Sentralt materiale må inkluderes og ansees som viktigere enn å holde leksjonen under ti minutter. Et alternativ kan være å dele opp de mer omfattende læringsmomentene (Sweller, 2008; Clark & Mayer, 2008). Det er ikke ønskelig at ressursen skal virke overveldende for elever som finner matematikk utfordrende nok i seg selv, men en oppdeling av læringsmomenter bør heller ikke overdrives. Her blir det viktig å finne riktig balanse mellom innhold og lengde.

Prinsipp: Videoleksjonene har som mål å ikke være lengre enn 10 minutter. Omfattende læringsmomenter kan deles opp, men bør ikke overdrives.

### *GRAFISKE REPRESENTASJONER*

Videoleksjoner vil naturligvis inneholde ulike grafiske representasjoner som har ulike formål. Clark og Mayer (2008) beskriver seks ulike typer, men deler dem i to hovedgrupper; statiske og dynamiske.

En dynamisk brukerveiledning av den grafiske kalkulatoren, vil være dynamisk og illustrere bruk, mens et statisk bilde av en plante når veksten av denne beskrives, først og fremst vil være dekorativ. Ethvert innslag i videoleksjonene skal ha en klar pedagogisk grunn for å inkluderes. "For å unngå overflødighet og maksimere effekten til låneprinsippet (etterlikning), burde det være en klar instruksjonell grunn for å inkludere enhver informasjon" (Sweller, 2008).

Prinsipp: Grafiske representasjoner skal ha en klar pedagogisk grunn for å inngå i videoleksjonene.

### *DYNAMISK BRUKERVEILEDNING AV VERKTØY*

Screencasts er spesielt egnet til å vise hvordan man kan bruke applikasjoner eller online-verktøy (Raftery, 2010). I videoleksjonene kan det benyttes en virtuell kalkulator til å vise elevene hvordan kan bruke den grafiske kalkulatoren de bruker i

undervisningen. Mange elever synes kalkulatoren er innviklet, og at instruksjonene i boka ikke alltid er like lett å følge. I videoleksjonene vil derfor kalkulatoren bli redegjort for og benyttet i oppgaveløsninger slik at elevene kan etterlikne fremgangsmåten i andre tilsvarende oppgaver, som i følge Sweller (2008) er den mest effektive metoden for nybegynnere for å tilegne seg kunnskap. Videoleksjoner som beskriver slik bruk, har også klare fordeler sammenliknet med å lese stegvise instruksjoner: "de forbedrer elevens kognisjon gjennom forbedret informasjonsintegrasjon, forminsket informasjonsoverflødigheit og forbedret representasjon av dynamikken i operasjonene" (Mount & Chambers, 2008).

Prinsipp: I videoleksjonene brukes det en virtuell kalkulator til å vise hvordan den grafiske kalkulatoren kan benyttes.

### 2.7.2 PRODUKSJON AV VIDEOLEKSJONER

I produksjonen av videoleksjoner benyttes Rafterys (2010) firestegsmodell beskrevet i kapittel 2.6 *Instruksjonell design*.

En videoleksjon bør ha et klart definert mål (Raftery, 2010). Den skal, i denne sammenheng, presentere ett læringsmoment fra læreboka. I **forberedelsesfasen** benyttes det et "*storyboard*" for å forsikre at elementene i læringsmomentene presenteres i logisk rekkefølge og følger kravene og prinsippene beskrevet i forrige seksjon. Microsoft OneNote brukes i dette prosjektet som "*storyboard*" og notasjonsprogramvare. OneNote lar meg prefabrikkere hovedelementene (som tabeller, koordinatsystem, overskrifter formler) i læringsmomentet, og gir meg en struktur når videoleksjonen skal spilles inn. Det er også tidsbesparende i forhold til videoleksjonenes lengde.

I **opptaksfasen** spiller jeg inn videoleksjonen, og Camtasia Studio er valgt som opptaks- og redigeringsverktøy. Det er investert i en semi-profesjonell mikrofon siden lyd kvaliteten blir betraktelig bedre sammenlignet med innebygde eller enkle mikrofoner. I opptaksfasen støtter jeg meg til "*storyboardet*", noe som passer meg, og jeg har ikke behov for manus.

I **produksjonsfasen** redigeres videoleksjonen. Sekvensene vurderes og uklare deler spilles inn på nytt. Overskrifter, tekst og effekter legges til.

I **publiseringsfasen** opprettes de endelige screencastfilene. Filene lastes opp på skolens servere og publiseres så i elevenes digitale læringsmiljø.

### 3 METODE

Kapitlet beskriver tilnærmingen jeg har valgt for å besvare problemstillingen, som er beskrevet i seksjon 1.3 Problemstilling.

#### 3.1 DESIGNEKSPERIMENT

Jeg har valgt å kjøre dette eksperimentet som et pedagogisk designeksperiment, der utvikler og lærere samarbeider om å utvikle ressursen og praksisteorien.

For å utvikle prinsippene til en praksisteori gjennomfører flere grupper av forskere studier som vi refererer til som *designeksperimenter* (Brown, 1992; Collins, 1992). I disse studiene samarbeider forskere og utøvere, særlig lærere, i design, implementasjon og analyse av forandringer i praksis. (Greeno, Collins & Resnick, 1996, s. 15, egen oversettelse)

Greeno, Collins og Resnick (1996) skriver videre at "resultatene gir oss case studies som kan fungere som instruksjonsmodeller om forhold som må være tilfredsstillende for at reformer av liknende art skal bli vellykkede og om forhold som kan hindre suksess." (s. 15, egen oversettelse)

Dette prosjektet er et pedagogisk designeksperiment, der oppgaveskriver og lærere samarbeider i utviklingen av videoleksjoner og i design, implementasjon og analyse av forandringer i praksis.

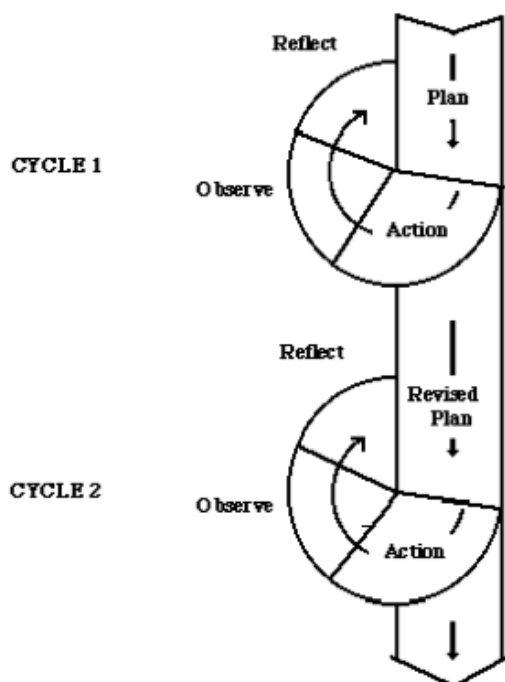
Prosjektet er designet for å informere om praksis, og for å kunne gjøre dette må vi handle under forhold som gjør det mulig for en effektiv overføring av praksis fra vårt eksperiment til tilsvarende grupper med vanlige elever og lærere, med realistisk støtte i utstyr, teknologi og personell (Brown, 1992).

Prosjektet tar derfor utgangspunkt i tradisjonell klasseromsundervisning, at undervisningen følger en progresjonsplan der læringsmomentene er fordelt over skoleåret, at læreboka er sentral og mye av undervisningen bygger på den, og at elevene testes med tradisjonelle prøver gjennom skoleåret og avslutningsvis med heldagsprøve og eventuell eksamen.

Videre antas det at en tradisjonell undervisningsøkt i matematikk i grove trekk kan beskrives slik:

1. Læreren introduserer læringsmomentet ved hjelp av tavleundervisning.
2. Elevene arbeider selvstendig med støtte i hverandre og læreren.
3. Elevene har hjemmearbeid å forholde seg til.

Et designeksperiment har nært slektskap til aksjonsbasert forskning. Denne type forskning har mange navn, men enkelt forklart er aksjonsbasert forskning "læring ved utprøving", der en gruppe identifiserer et problem, gjør noe for å løse det, ser om tiltaket var vellykket, og hvis ikke, prøver igjen. Mye av forskerens tid brukes til å finne metoder som passer til situasjonen, og på å samle, analysere, og presentere data i en gjentakende syklus (O'Brien, 1998). Syklusen er illustrert i figur 7 og inneholder fire steg: Planlegging, implementasjon, observasjon og refleksjon.



Figur 7. En enkel aksjonsforskningsmodell etter MacIsaac (Gjengitt i O'Brien, 1998).

I følge O'Brien (1998) kjennetegnes forskningen av at den fokuserer på å gjøre involverte deltakere til forskere, siden folk lærer best og er mer villig til å ta i bruk det de har lært, når de selv står for utføringen. Forskningen finner også sted i reelle situasjoner og har som mål å løse reelle problemer. Involverte lærere vil dermed betegnes som forskere som er med på å utvikle og prøve ut ressursen og praksisteorien på elevgruppene.

### **3.2 DESIGNGRUPPE**

Designgruppen i prosjektet kan sammenliknes med det Powell (1996) definerer som en fokusgruppe: "En gruppe individer utvalgt og satt sammen av forskere for å diskutere og kommentere emnet som forskningen tar for seg med bakgrunn i personlig erfaring." (s. 499, egen oversettelse).

Designgruppen i dette prosjektet består av tre lærere fra referansegruppen inkludert meg selv, der målet er å utvikle ressursen og praksisteori for bruk av ressursen. Gruppen møtes to ganger i løpet av semesteret og deltakerne intervjues individuelt i slutten av semesteret, der lærernes individuelle erfaringer og meninger kommer fram.

Min rolle i disse møtene er som gruppeleder. Gruppelederen skal sørge for at man blir enige om en felles strategi som deltakerne kan følge i undervisningen. For å lykkes med dette, mener O'Brien (1998), må lederen muligens ta på seg mange ulike roller ved ulike stadier i prosessen. Blant rollene nevner han planlegger, leder, katalysator, lærer, lytter, tilrettelegger, designer, observatør og reporter. Han mener, imidlertid, at hovedrollen er å legge til rette for at deltakerne selv kan ta ansvar for prosessen.

Utgangspunktet for designmøtene er en prototype på ressursen med et tilhørende utgangspunkt for en praksisteori som skal evalueres og videreutvikles. Dette er i så måte en iterativ prosess og i tråd med aksjonsforskningen beskrevet tidligere. På bakgrunn av meningsutveksling og deling av erfaringer skal vi i fellesskap videreutvikle ressursen og teorien.



### 3.3 FASENE I PROSJEKTET

Prosjektet er delt inn i faser som omhandler ulike momenter.

**Innledende designfase** som består av utviklingen av en prototype som aktuelle lærere kan vurdere og elevene kan teste. Med prototypen følger en ide om hvordan den kan benyttes i undervisningen, og den utgjør utgangspunktet for videre diskusjon av en praktisk teori når lærere fra referansegruppen tettere integreres i prosjektet.

**Designfase 1** består av opprettelse av designgruppe med interesserte lærere fra referansegruppa, som skal samarbeide i videreutviklingen av ressursen og praksisteorien. Fasen omhandler videreutvikling av videoleksjoner som presenterer læringsmomentene fra læreboka.

**Designfase 2** omhandler utviklingen av videoleksjoner som skal inngå i eksamensforberedelsene.

#### INTERVJUER

Utvalgte objekter (elever og lærere) dybdeintervjues i slutten av prosjektet. Kandidatene sitter nå med verdifull erfaring fra bruk av videoleksjoner i undervisningen, som er viktig å få frem for å kunne vurdere og videreutvikle ressursen og praksisteorien, og besvare forskningsspørsmålene.

Hennink, Hutter og Bailey (2011) beskriver dybdeintervjuer som en

en-til-en metode for datainnsamling som involverer en intervjuer og en intervjukandidat som i dybden diskuterer et spesifikt emne. Dybdeintervjuer kan beskrives som en samtale med en hensikt. Forskerens formål er å oppnå innsikt i særskilte emner ved å bruke en semi-strukturert intervjuguide. (s. 109, egen oversettelse)

De skriver videre at dersom intervjuet er hensiktsmessig utført, vil det fremstå seg som en samtale for intervjukandidaten. Det skal riktignok ikke være en toveis dialog siden det er kandidatens historie som er interessant, og intervjueren skal kun være behjelpelig med å få den frem.

En semi-strukturert intervjuguide (vedlegg A) er utviklet for elevintervjuene. Alle intervjuene og designmøtene er spilt inn og transkribert (vedlagt digitalt på DVD). Intervjuene er så analysert og presentert i *Kapittel 5 Intervjuer og statistikk*.

I analysen av elevintervjuene er det hovedsakelig benyttet en retningsbestemt innholdsanalyse (Hsieh & Shannon, 2005). Kategoriene kommer frem i seksjon 5.1 *Elevintervjuer*. I seksjon 5.1.1 *Vurdering av videoleksjonenes prinsipper* vurderes det om prinsippene videoleksjonene bygger på, oppfyller sin hensikt. Kategoriene gir dermed seg selv. I seksjon 5.1.2 *Videoleksjonenes bidrag i undervisningen* undersøkes det hvordan videoleksjonene har bidratt i undervisningsforløpet til elevene, og kategoriene er delt inn etter videoleksjonenes egenart. En induktiv kategoriutvikling er benyttet for å komme frem til underkategoriene i denne seksjonen. Dataanalysen startet med at jeg leste alle intervjuene gjentatte ganger for å dykke ned i materialet og oppnå en fornemmelse av helheten (Hsieh & Shannon, 2005, s. 1279, referert fra Tesch). Funn som er sentrale for undervisningen er så laget kategorier av. Under *individuelle forskjeller* i seksjon 5.1.3 *Informasjon om ressursen og individuelle forskjeller* er perspektivet den enkelte eleven. Elevenes situasjon er beskrevet sammen med en oppsummering av hvordan eleven har utnyttet ressursen i undervisningen. Eventuelle tiltak som kan bedre elevenes undervisningsfremdrift, er inkludert basert på praksisteorien beskrevet i seksjon 2.4 *Praksisteori*.

## DISKUSJON

Deler av datainnsamlingen er analysert underveis i prosjektet, i tråd med aksjonsforskningens natur. I 6.0 *Diskusjon* diskuteres innsamlede data for å kunne gi en sluttvurdering (konklusjon).

Triangulering er beskrevet av Denzin (referert i Jick, 1979, s. 603) som "kombinasjonen av metoder i studien av samme fenomen", mens Jick (1979, s. 603) skriver at "organisatoriske forskere kan forbedre nøyaktigheten av deres vurderinger ved å samle ulike typer av data som beskriver samme fenomen." Kvalitative og kvantitative data er benyttet i diskusjonens for å vurdere ressursens pedagogiske potensial. Et eksempel på triangulering kan være å dybdeintervjue intervjuobjekter for å finne ut hvor mye videoleksjonene har vært til hjelp i undervisningen for de ulike elevene. Analysen av

intervjuene kan så sammenliknes med kvalitative data som forteller hvor mange og hvor ofte elevene har benyttet ressursen. Dette kan igjen settes i sammenheng med tidligere studier.

### **3.4 DATAINNSAMLING**

Prosjektet benytter seg hovedsakelig av en kvalitativ eksplorativ fremgangsmåte som har et klart slektskap til aksjonsbasert forskning. Informasjon fra en aktivitet vil evalueres og benyttes i forberedelsene til neste aktivitet, som igjen vil frembringe ny informasjon, i tråd med den aksjonsbaserte forskningen.

Kvalitative og kvantitative metoder er benyttet i datainnsamlingen, der de kvalitative metodene er overordnet siden målet er å forklare atferd og meninger, identifisere prosesser og forstå konteksten i folks erfaringer. Prosjektet søker altså hovedsakelig dybde i informasjon i motsetning til bredde. Data er tekstuelle og generert gjennom ulike metoder som diskusjoner i designgrupper, intervjuer, observasjon av deltakere og prototypeutvikling (Hennink et al., 2011).

Det benyttes også kvantitative metoder som spørreskjema og innhenting av data som kan tallfeste elevenes bruk av ressursen. Dette gir utfall som lar oss identifisere statistiske trender, mønstre, gjennomsnitt, frekvenser og korrelasjoner (Hennink et al., 2011).

Journal er ført for å holde rede på hendelsesforløpet.

### **3.5 UTVALG**

Seksjonen beskriver valg av pilotgrupper og utvalget av intervjuobjekter.

#### **3.5.1 ELEVGRUPPER**

Matematikk påbygging (2P-Y) er valgt som pilotgruppe siden det er en stor gruppe der mange lærere og elever kan dra nytte av ressursen. Tradisjonelt sett preges denne

gruppen av høyt fravær og strykprosent og er dermed ansett som en gruppe som kan trenge ekstra hjelp.

Gruppen er homogen med hensyn til hjelpemidler, og ingen av klassene er tildelt bærbar PC til bruk i undervisningen. (Som nevnt i seksjon 1.4, får mange av klassene på SVGS tildelt bærbar PC.) Som eksempel kan jeg nevne matematikkfaget 2P (for studieforberevende elever) der noen klasser er tildelt bærbar PC, mens andre ikke. Undervisningen i disse gruppene fortoner seg dermed forskjellig siden PC-klasser benytter grafiske verktøy som GeoGebra, mens de andre klassene kun benytter en grafisk kalkulator. PC-klasser har også mulighet til å benytte PC på prøver og eksamen, men klasser som ikke er tildelt PC, ikke får det. Siden påbyggingsgruppene er like med hensyn til hjelpemidler vil ressursen kunne benyttes på lik linje av hele gruppen.

To studieforberevende grupper ble innlemmet i prosjektet i designfase 2, der den ene klassen benyttet seg av bærbare PC-er mens den andre ikke. Dette beskrives videre i *kapittel 4 Gjennomføring*.

### **3.5.2 INTERVJUOBJEKTER**

Intervjuobjektene består av fire påbyggingselever og to studieforberevende-elever. Jeg søkte kandidater som hadde hatt godt utbytte av ressursen. Ti påbyggingselever ble forespurt om de kunne stille til intervju de aktuelle dagene. Utvalget baserte seg på elevenes aktivitet på fagsiden, anbefalinger fra lærerne i designgruppen og spørreundersøkelsen 3. mars. Fire av disse elevene kunne stille til intervju, hvorav to gutter og to jenter. Intervjuobjektene fra studieforberevende (2P) grupper består av to gutter, en fra hver av klassene som fikk ressurser tilgjengelig i eksamensforberedelsene.

### 3.6 ETISKE BETRAKTNINGER

O'Brien (1998, egen oversettelse) påpeker at "siden aksjonsbasert forskning er utført i det virkelige liv og involverer åpen kommunikasjon mellom deltakerne, må forskere være oppmerksomme på de etiske betraktningene i utførelsen av arbeidet". Han henviser med det til Winters (referert i O'Brien, 1998) prinsipper, der jeg tar med de som er relevante for dette prosjektet:

- forsikre deg om at relevante personer, komiteer og myndigheter er konsultert, og at prinsippene som arbeidet følger, er akseptert av samtlige.
- Alle deltakere må få anledning til å påvirke arbeidet, og ønskene fra de som ikke ønsker å delta, må bli respektert.
- Utviklingen av arbeidet må være synlig og åpen for forslag fra andre.
- Tillatelser må innhentes før observasjoner kan foretas.
- Forskeren må ta ansvar for konfidensialitet.

O'Brien (1998) legger til flere punkter:

- Beslutninger tatt om retningen forskningen tar og de sannsynlige utfallene, er kollektive.
- Forskere er åpne vedrørende naturen til forskningsprosessen fra starten av, inkludert personlige meninger og interesser.
- Informasjonen generert i prosessen er likt tilgjengelig for alle deltakere.
- Initiativtaker og designgruppen må lage en prosess som maksimerer mulighetene for involveringer av alle deltakerne.

Prosjektet ivaretar alle disse punktene. Prosjektet har fått klarsignal av skolens ledelse. Samtlige lærere i påbygging er informert om prosjektet og invitert med. Ressursen er videre publisert på egen fagside i skolens virtuelle læringsmiljø, der samtlige lærere i påbygging, samt avdelingsleder har tilgang. Deltakende elever og lærere er informert om konfidensialitet og all datainnsamling er klargjort på forhånd. Samtlige elever er for øvrig myndige og kan ta egne avgjørelser i forbindelse med deltakelse.

## 4 GJENNOMFØRING

Kapittelet beskriver utvikling og implementasjon av videoleksjoner i undervisningen, og tar for seg hendelsesforløpet relevant til problemstillingen. Min rolle som leder er å utvikle ressursen og en praktisk teori i samarbeid med designgruppen, og dokumentere samhandling med og holdninger til ressursen så objektivt som mulig ved hjelp av ulike kvalitative og kvantitative metoder beskrevet i kapittel 3.0 *Metode*. Detaljerte beskrivelser av hendelsesforløpet inneholder nødvendig kontekstuell informasjon for å kunne beskrive utviklingen av ressursen og den praktiske teorien.

Gjennomføringen av prosjektet foregikk i perioden 1. desember 2010 til 17. juni 2011. Prototypen ble lansert for lærerne i referansegruppen til oppstart av 2. termin den 11. januar og for elevene den 17. januar.

### 4.1 PROSJEKTBEKRIVELSE

Matematikk påbygging (2P-Y) er valgt som pilotgruppe, som beskrevet i *seksjon 3.5.1 Elevgrupper*. Grunnet plassmangel på SVGS i skoleåret 2010/2011 ble det leid eksterne lokaler for fire av påbyggingsgruppene. Disse gruppene holdt til i lokaler på Framnes, som ligger ca. 10 km unna SVGS.

Ved oppstart av andre termin bestod påbyggingsgruppen av 132 elever fordelt i syv klasser og syv lærere og utgjør med det hovedreferansegruppen i prosjektet. To studieforberedende grupper ble innlemmet i prosjektet i designfase 2, der den ene klassen benyttet seg av bærbare PC-er mens den andre ikke. I slike prosjekter gjelder det å utnytte muligheter som oppstår underveis og god kvalitativ forskning kjennetegnes, i følge Widerberg (2005), blant annet av å hensiktsmessig utnytte slike situasjoner ved å benytte egne erfaringer og kreativitet når valgene skal tas. De studieforberedende klassene kunne benytte seg av tilnærmet like ressurser produsert for denne fasen og involvertes dermed i prosjektet.

Gjennomføringen av prosjektet deles inn i tre faser, beskrevet i *seksjon 3.3 Fasene i prosjektet*:

1. Innledende designfase, som beskriver utvikling og implementasjon av prototype for utprøving og vurdering.
2. Designfase 1, som beskriver utvikling og implementasjon av videoleksjoner for læringsmomenter i ordinær undervisning.
3. Designfase 2, som beskriver utvikling og implementasjon av videoleksjoner til bruk i forberedelsene til eksamen.

## **4.2 INNLEDENDE DESIGNFASE**

Innledende designfase beskriver utvikling og implementasjon av prototypen for utprøving og vurdering.

Målet med prototypen er å

1. gi lærerne anledning til å vurdere ressursen og bestemme seg for om det er noe de ønsker å bruke i undervisningen.
2. undersøke om elevene finner ressursen nyttig.
3. få tilbakemeldinger fra lærerne og opprette et samarbeid med interesserte lærere.

### **4.2.1 PROTOTYPE**

Prototypen er laget for at lærere og elever selv skal få mulighet til å vurdere ressursen, og om den er noe de ønsker å bruke i undervisningen. Prototypen består av videoleksjoner for læringsmomentene i *Kapittel 5 Rette linjer* og *Kapittel 6 Funksjoner* fra *Sinus Påbyggingsboka P* (Oldervoll, Orskaug, Vaaje, & Hanisch, 2007).

Videoleksjonene er publisert på 3PB\_Matematikk\_Ressurs, som er en egen faggruppe i skolens virtuelle læringsmiljø (It's learning), og er opprettet i forbindelse med prosjektet. Aktuelle lærere og elever som legges til faggruppen, vil dermed få tilgang til prototypen og fremtidige videoleksjoner.

*Kapittel 5 Rette linjer* tar for seg læringsmomentene *5.1 rette linjer*, *5.2 Linjer på lommeregneren*, *5.3 Konstantledd og stigningstall*, *5.4 Grafisk avlesning*, *5.5 Grafisk løsning av likninger*, *5.6 Funksjonsbegrepet*, *5.7 Lineære modeller* og *5.8 Lineær regresjon*.

*Kapittel 6 Funksjoner tar for seg læringsmomentene 6.1 funksjoner, 6.2 Nullpunkt, toppunkt og bunnpunkt, 6.3 Polynomfunksjoner, 6.4 Lineær vekst og vekst fart, 6.5 Grafisk løsning av likninger, 6.6 Polynomregresjon, 6.7 Eksponential regresjon og 6.8 Potensfunksjoner.*

Videoleksjoner for samtlige læringsmomenter er laget. I tillegg er det laget en videoleksjon som tar for seg nødvendig læring for kapittel 5 *rette linjer*.

Videoleksjonen, kalt *5.0 grunnleggende ferdigheter*, tar for seg elementære kunnskaper om koordinatsystem, koordinater og punkter i koordinatsystem. Leksjonen er laget etter erfaringer fra undervisningen i denne gruppen, der det viste seg nødvendig med en gjennomgang av læringsmomenter som kurset tar for gitt at elevene har lært i tidligere undervisningsforløp.

Det er også laget en introduksjonsvideo som presenterer ressursen og det er lagt til rette for at videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag til oppgaver i læreboka, skal kunne legges til etter hvert. Så langt er det kun laget to videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag, og de er plassert i en egen mappe kalt "oppgaveløsninger". Produksjon av løsningsforslag er ikke prioritert i denne omgang.

Organiseringen av videoleksjonene for *kapittel 5 og 6* er illustrert i figur 8.

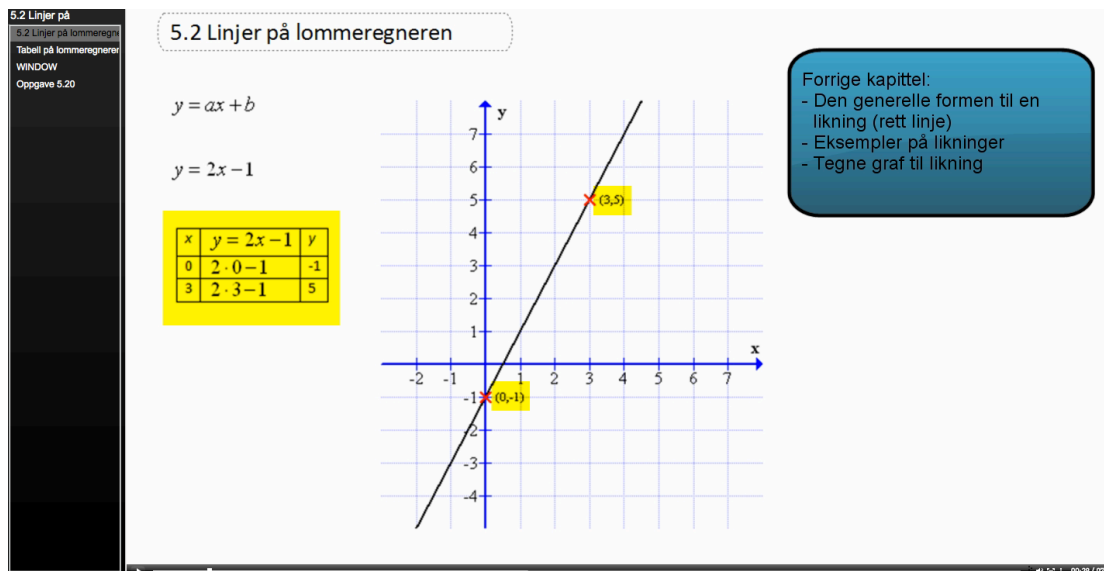




Figur 8 – Organisering av videoleksjonene

Som nevnt er videoleksjonene publisert i skolens virtuelle læringsmiljø, It's learning. Ideen er at dersom elever trenger å repetere læringsmonter, kan de gå inn på faggruppen, velge aktuelt kapittel og så velge læringsmomentet de ønsker. Ønsker eleven for eksempel å repetere læringsmoment *5.4 grafisk avlesning*, kan han gå inn på 3PB\_Matematikk\_Ressurs, velge mappen *kapittel 5* og så trykke på videoleksjonen for *5.4 grafisk avlesning*, som samsvarer med lærebokas struktur.

Videoleksjonen kommer opp i en egen fane, og elevene kan trykke på play-ikonet for å sette i den gang. Leksjonen har en meny på venstre side (se figur 9) som viser hvilke elementer leksjonen består av. Elevene kan dermed navigere til ønsket sted dersom de bare vil repetere deler av leksjonen. Delene er videre adskilt med overganger i videoleksjonene.



Figur 9. Skjerm bilde av videoleksjon 5.2 Linjer på lommeregneren

Figur 9 viser videoleksjon *5.2 Linjer på lommeregneren*, der flere av prinsippene videoleksjonene bygger på, er representert. På figuren ser vi menyen øverst til venstre, som sammen med tidslinjen og play/pauseknappen (nederst på bildet), lar elevene navigere og styre leksjonen. Læringsmomentet introduseres ved at tidligere læring aktiveres og setter det i sammenheng med tidligere momenter (advance organizer). Denne forhåndsorganiseringen er representert i figuren av den blå rammen øverst til høyre, men inngår selvfølgelig i den auditive forklaringen. Vi ser også at sammenhengen mellom utregningen i tabellen og koordinatene til punktene i koordinatsystemet er forsterket ved belysning av feltene, når de omhandles i leksjonen.

Videoleksjonene følger kravene og prinsippene beskrevet i avsnitt 2.6.1 og følger fremgangsmåten beskrevet i 2.6.2. I forhold til disse prinsippene har jeg følgende kommentarer:

- Avtagende konsentrasjon og omfang:  
 Utgangspunktet er at videoleksjonene ikke skal vare lenger enn ti minutter. Prototypen inneholder 17 videoleksjoner der seks av leksjonene er lengre enn ti minutter og varer mellom 12 og 15 minutter. Dette var en avveining som måtte gjøres, og vurderingen var at leksjonen ikke kunne forkortes uten at jeg måtte utelate sentrale deler av læringsmomentet. Tilbakemeldinger fra elevene vil vise om dette er en riktig vurdering eller om leksjonene bør deles opp.
- Grafiske representasjoner:

I tillegg til nødvendige statistiske representasjoner som tekst, tabeller, formler og grafer, benyttes noen dekorative representasjoner, samt dynamiske representasjoner av tekst og utregninger, brukerveiledning av den grafiske kalkulatoren og illustrasjoner representert ved GeoGebra. De dekorative representasjonene er for eksempel bildet av jenta på moped i videoleksjon 5.4 og er inkludert for å sette elevene inn i situasjonen, men er også av estetiske grunner. Den dynamiske brukerveiledningen av de grafiske kalkulatoren og illustrasjonene representert ved GeoGebra redegjøres for nedenfor.

- Grafiske representasjoner:

GeoGebra er et grafisk program som blant annet kan vise hvordan grafen endrer seg i forhold til variablene i en funksjon. GeoGebra er benyttet i videoleksjonene for å påpeke denne sammenhengen der det er aktuelt.

- Dynamisk brukerveiledning av verktøy:

Den grafiske kalkulatoren er sentral i *Kapittel 5 Rette linjer* og *6 Funksjoner*, og mange av oppgavene skal løses ved hjelp av den. Grunnleggende bruk av den grafiske kalkulatoren er beskrevet i *5.2 linjer på lommeregneren*. I denne videoleksjonen har jeg blant annet tatt skjermbilde av innstillingene av koordinatsystemet og av konsekvensene de får på koordinatsystemet, slik at elevene lettere kan se sammenheng mellom innstillinger og resultat. Dynamisk brukerveiledning for kalkulatoren er inkludert i videoleksjoner der det er aktuelt.

#### 4.2.2 LANSERING AV PROTOTYPE

Prototypen ble i første omgang lansert for lærerne i påbyggingsfaget 11. januar, for så å lanseres for elevgruppene 18. januar.

#### LANSERING FOR LÆRERE – NSERJANUAR

11. januar er videoleksjoner for kapittel *5 Rette linjer* og de to første læringsmomentene fra kapittel *6 Funksjoner* klare. Leksjonene er lagt i faggruppen 3PB\_Matematikk\_Ressurs, der påbyggingslærerne kan utforske ressursen. Lærerne har

nå mulighet til å få et godt inntrykk av ressursen og vurdere om det er noe de ønsker å benytte i undervisningen.

Som nevnt i seksjon 4.1 *Prosjektbeskrivelse*, består påbyggingskurset av syv grupper, med hver sin lærer, fordelt i to blokker på henholdsvis SVGS og Framnes. Så langt er derfor lærerne på SVGS bedre kjent med prosjektet og benyttet som uformelle samtalepartnere. Utbyttet av samtalepartnere var imidlertid begrenset og jeg håpet på en bedre respons fra referansegruppen når prototypen kunne utforskes nærmere og hele gruppen ble involvert.

I en e-post (via It's learning) presenterte jeg ideen med videoleksjonene og at de nå kunne vurdere den i faggruppen 3PB\_Matematikk\_Ressurs. Lærerne ble forespurt om tilbakemeldinger og om de ønsket at elevgruppene deres skulle legges til slik at elevene kunne bruke ressursen i undervisningen.

Tilbakemeldinger kom både via It's learning og til meg personlig. De var hovedsakelig positive og de ønsket at elevgruppene deres skulle få tilgang til ressursen.

Tilbakemeldinger var igjen sparsomme og ga uttrykk for at det var en god ide, men uten konkrete forslag til endringer eller hvordan vi kunne bruke ressursen i undervisningen. En av lærerne uttrykte også skepsis i en samtale på lærerværelset: "Det blir vel ikke behov for lærere med en slik ressurs". Han spurte meg også om hva han skulle gjøre hvis elevene opplevde at videoleksjonene forklarte læringsmomentene ulikt fra hans forklaringer. Mitt svar var at det er ulike fremgangsmåter for å løse problemer og jeg viser én måte i videoleksjonene. Skulle en slik situasjon oppstå, er det naturlig å snakke med eleven og sammen finne ut hva som eleven foretrekker. Han sa seg mer eller mindre enig i dette, men virket ikke overbevist. Han ønsket likevel at elevene skulle legges til faggruppen og få tilgang til ressursen.

## LANSERING FOR ELEVER - 18. JANUAR

Uken etter, den 18. januar, er de resterende videoleksjonene for *kapittel 6 Funksjoner* klare (som beskrevet i seksjon 4.2.1). Jeg har nå fått tilbakemeldinger fra alle påbyggingslærerne om at de ønsker at elevene skal legges til faggruppen og få tilgang til ressursen. Det har vært viktig å få leksjonene klare til dette tidspunktet, siden elevene

skal ha prøve i kapittel 5 og 6 den 27. januar og repetisjon og forberedelser starter den 20. januar. Elever som finner ressursen interessant, har nå mulighet til å benytte den i forberedelsene. Dagene før prøven vil vise om elevene benytter seg av ressursen.

Etter at samtlige elevgrupper er lagt til 3PB\_Matematikk\_Ressurs, består referansegruppen av syv faglærere og 132 elever, samt avdelingsleder i matematikk. En informasjonsmelding er sendt til deltakerne i faggruppen, og inneholdt en enkel forklaring av videoleksjonene samt en orientering om at det var opp til hver enkelt å vurdere om det var noe som passet dem. Meldingen inneholdt også en lenke til introduksjonsvideoen som skal vise elevene hvor de finner ressursene, og gi dem en smakebit av hva ressursen består av. Informasjonsvideoen har også til hensikt å gjøre elevene nysgjerrige på ressursen og forhåpentligvis føre til at de selv utforsker den videre.

Min egen elevgruppe vet naturligvis mer om ressursen enn de andre gruppene, og fungerer som en referansegruppe så langt, men de har heller ikke kunnet bruke ressursene parallelt med undervisningsøktene siden jeg først nå er i rute med progresjonsplanen i faget.

## TO UKER ETTER LANSERING

Nå har lærere og elever hatt muligheten til å bli bedre kjent med ressursen, elevene har gjennomført en prøve og en andel av elevene har brukt ressursen i forberedelsene.

En e-post fra en kollega 2. februar viser at flere av elevene hennes hadde benyttet leksjonene:

Hei! Jeg vet ikke om du har fått direkte tilbakemelding fra noen av mine elever (3PBF) - jeg oppfordret dem til å sende deg en melding - for flere av de hadde sett på videoer og sa de hadde lært mye. Så, dette virker bra!! :)

Lærer 2

To andre lærere ga også positive tilbakemeldinger på ressursen, men de kom fra noe uventet hold. Den ene var kontaktlærer for en av gruppene og underviser i norsk, og den andre hadde undervist i påbygging i starten av skoleåret, men mistet faget etter elevfracfall og sammenslåing av to av gruppene.

Tilbakemeldingene stemte godt med responsen fra min egen klasse. Der fikk jeg meldinger om at videoleksjonene var svært nyttige når de skulle repetere stoffet før prøven. De synes den var enkel å bruke, inneholdt gode forklaringer og nevnte kontrollen over presentasjonen som spesielt nyttig. De synes heller ikke videoleksjonene var for lange selv om noen varte lengre enn ti minutter.

Påbyggingsgruppene er nå i gang med *kapittel 3 statistikk* og jeg er i rute med publiseringen av leksjonene, som produseres parallelt med undervisningen og legges ut i forkant av undervisningsøktene. Ressursene for kapittel 3 blir beskrevet når alle videoleksjonene for kapittelet er ferdigstilte.

#### *KONTROLL AV ELEVENS BRUK*

En kontroll av faggruppen 3PB\_Matematikk\_Ressurs den 6. februar gir et bilde av elevenes aktivitet. Om lag en tredjedel av elevene har besøkt faggruppen og 21 av 132 elever har sett introduksjonsvideoen. 19 elever har sett *5.0 grunnleggende begreper* og er med det den videoleksjonen som er sett av flest elever, mens kun fem elever har sett *6.4 Lineær vekst og vekstfart*. I gjennomsnitt er videoleksjonene sett av 10,5 elever. Intensjonen er at elevene skal benytte ressursen etter behov, og det var heller ikke mange elever som har sett alle videoleksjonene. En oppløftende observasjon er at henholdsvis 7, 6, 2, 2 og 0 elever har sett de fem første leksjonene fra *kapittel 3 statistikk*, uten at det var i forbindelse med forberedelser til prøve, noe som indikerer at elevene har sett leksjoner for å forberede seg til undervisningsøkter eller som støtte i hjemmearbeidet.

Alt tyder på at innføringen av videoleksjoner er en suksess. Jeg mener at anvendelsen av ressursen har vært god tatt i betraktning den korte tiden den har vært tilgjengelig. Noen av lærerne har som nevnt meldt om god respons fra elevene og det er nå naturlig å fri til samarbeidspartnere igjen.

## TRE UKER ETTER LANSERING

10. februar henvendte jeg meg til faglærerne i referansegruppa via en e-post, der jeg ønsket innspill slik at leksjonene kan tilpasses flest mulig lærere og elever. Jeg spurte om de hadde anledning til å møtes 2-3 ganger i løpet av semesteret og at fagkoordinator har åpnet for å legge møtene i felles møtetid.

To kvinnelige kolleger viste interesse og ønsket å delta i prosjektet. Selv om vi kunne legge møtene til felles møtetid, besluttet vi å finne et annet tidspunkt, slik at vi ikke gikk glipp av avdelings- eller fagmøter. Vi avtalte å møtes 18. februar for å diskutere videreutviklingen av ressursen og hvordan vi kunne integrere ressursen i undervisningen.

### *BRUK AV VIDEOLEKSJON I UNDERVISNINGSØKT*

10. februar benyttet jeg en videoleksjon i en undervisningsøkt for å gjennomgå et læringsmoment. På progresjonsplanen stod det "arbeidsøkt", men vi hadde ikke kommet gjennom hele læringsmoment 3.5 *spredningsmål* i forrige økt, og fortsatte med momentet denne dagen. Læringsmoment er forholdsvis omfattende og er derfor delt opp i to videoleksjoner. I denne økta ble *del to* vist på lerretet i klasserommet.

Grunnen til at jeg benyttet en videoleksjon til å introdusere læringsmomentet er todelt. For det første er det en god del informasjon som skal skrives på tavla, noe som i seg selv er tidskrevende. Elevene skal blant annet lære hvordan de kommer fram til standardavvik både manuelt og ved å benytte kalkulatoren. Videoleksjonen gir en ryddig presentasjon av elementene, og elevene kan se bruken av den grafiske kalkulatoren og tallmaterialet man tar utgangspunkt i, på samme skjerm. For det andre ønsket jeg å prøve ut hvordan elevene responderte på å få læringsmomentet introdusert ved at jeg spilte av en videoleksjon på lerretet. Videoleksjonene for *kapittel 3 statistikk* beskrives i sin helhet i seksjon 4.2.3 *Beskrivelse av nye ressurser*, men en beskrivelse av aktuell videoleksjon er nødvendig for å kunne skildre gjennomføringen av økta.

Videoleksjonen, representert ved figur 10, er delt inn i syv elementer; *Introduksjon, avvik, kvadratavvik, varians, standardavvik, kalkulator og forklaring*. Hver del er representert i menyen til venstre i skjermen. Innholdet i de første delene kommer fram

av titlene, mens den delen som heter *kalkulator* viser hvordan man finner standardavviket ved hjelp av den grafiske kalkulatoren. Siste del, *forklaring*, tar for seg standardavvik nærmere, siden forklaringen i boken er sparsom.

3.5 Spredningsmål del 2

Intro  
Avvik  
Kvadratavvik  
Varians  
Standardavvik  
Kalkulator  
Forklaring

Sju gutter løper 60 m. Tidene i sekunder er 9,2, 8,7, 9,5, 8,2, 8,9, 8,5 og 9,3

$$\bar{g} = \frac{9,2+8,7+9,5+8,2+8,9+8,5+9,3}{7} = \frac{62,3}{7} = 8,9$$

Avvik (absolutt): For 9,2 er avviket  $9,2 - 8,9 = 0,3$

Kvadratavvik: For 9,2 er kvadratavviket  $(9,2 - 8,9)^2 = 0,3^2 = 0,09$

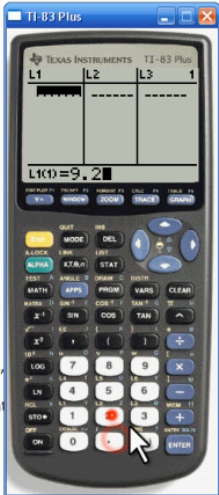
Det viser seg at vi får et bedre spredningsmål hvis vi først kvadrerer avvikene før vi summerer dem.

Tid x	$(x - \bar{g})^2$
9,2	$(9,2 - 8,9)^2 = 0,3^2 = 0,09$
8,7	$(8,7 - 8,9)^2 = (-0,2)^2 = 0,04$
9,5	$(9,5 - 8,9)^2 = 0,6^2 = 0,36$
8,2	$(8,2 - 8,9)^2 = (-0,7)^2 = 0,49$
8,9	$(8,9 - 8,9)^2 = 0,0^2 = 0,00$
8,5	$(8,5 - 8,9)^2 = (-0,4)^2 = 0,16$
9,3	$(9,3 - 8,9)^2 = 0,4^2 = 0,16$
	$A = 1,30$

Summen av kvadratavvikene er  $A = 1,30$

Når vi dividerer med antallet resultater  $N = 7$

$$\text{Variansen} = \frac{A}{N} = \frac{1,30}{7} = 0,186$$

$$\text{Standardavvik} = \sqrt{\text{Variansen}} = \sqrt{0,186} = 0,43$$


Figur 10 – Skjerm bilde av videoleksjon 3.5 Spredningsmål del 2

Figur 10 viser et skjermbilde av videoleksjonen, som viser hvordan den grafiske kalkulatoren brukes til å blant annet finne standardavviket. Aktuelle elementer er belyst for å vise sammenhengen mellom informasjonen fra oppgaven, hvordan informasjonen er brukt i den manuelle løsningen, og hvordan informasjonen brukes når oppgaven løses med den grafiske kalkulatoren.

Undervisningsøkta ble gjennomført ved at jeg pauset leksjonen mellom hver del i videoleksjonen, der jeg forsikret meg om at alt var forstått så langt, i tråd med fremgangsmåten til direkte instruksjon (beskrevet i seksjon 2.4 *Praksisteori*). Elevene som hadde brukt videoleksjoner i forberedelsene til prøven, var fornøyde med gjennomgangen, men foretrakk å kunne kontrollere presentasjonen selv, ved å pause eller repetere deler av leksjonen de trengte å se på nytt.

For meg som lærer fremsto presentasjonen ryddigere enn om jeg skulle ha benyttet tavla. Den hjalp meg også å huske alle elementene i emnet og at de kom i logisk



rekkefølge. Bruken av kalkulatoren kunne også gjennomgås grundigere med et klart utgangspunkt på lerretet. Jeg har tidligere gjennomgått den grafiske kalkulatoren for ulike matematikkgrupper ved å bruke den virtuelle kalkulatoren på lerretet, noe som ikke har fungert optimalt. Den virtuelle kalkulatoren har en tendens til å henge seg, og data man har lagt inn, må legges inn på nytt. Bruk av den virtuelle kalkulatoren lar seg heller ikke kombinere så bra med oppgaveløsning siden lerretet er foran tavla.

#### **4.2.3 BESKRIVELSE AV NYE RESSURSER**

Videoleksjoner for kapittel 3 *statistikk* var i denne perioden produsert parallelt med undervisningen og lagt ut i forkanten av undervisningsøktene. Ressursen for kapittel 3 var ferdigstilt 15. februar.

Kapittel 3 *Statistikk* består av følgende læringsmomenter: 3.1 *Søylediagrammer*, 3.2 *Kurve og kakediagram*, 3.3 *Gjennomsnitt og typetall*, 3.4 *Median*, 3.5 *Spredningsmål del 1*, 3.5 *Spredningsmål del 2*, 3.6 *Histogram*, 3.7 *Sentralmål i klassesdelt materiale*.

Videoleksjonene følger samme krav, prinsipper og framgangsmåte som for prototypen. Siden ressursen ikke avviker stort fra prototypen, nøyer jeg meg med å beskrive hva som skiller den fra prototypen. 3.5 *Spredningsmål del 2* har allerede blitt beskrevet i forrige seksjon (4.2.2).

*Kapittel 3 Statistikk* er ikke like abstrakt som kapittel 5 *rette linjer* og 6 *funksjoner*, og det virker som om elevene har lettere for å forholde seg til læringsmomentene. Den første delen av kapittelet omhandler sortering, organisering og grafisk representasjon av tallmateriale, i tillegg til begrepslæring. Elevene responderte bra på denne delen, og det var ikke nødvendig med en egen videoleksjon som tok for seg fornødvendig læring.

Læringsmoment 3.5 *Spredningsmål* delt i to videoleksjoner der hver leksjon varer i 13 minutter. Momentet er omfattende, og en slik inndeling var nødvendig for at videoleksjonen ikke skulle bli for lang. Del 1 tar for seg variasjonsbredde og kvartilbredde, mens del 2 tar for seg varians og standardavvik. I så måte er det en god inndeling der del 1 gir en innføring i emnet med enkle spredningsmål, mens del 2 bygger videre på gjennomgangen i del 1, og beskriver de spredningsmålene som krever mer arbeid å komme frem til (i forhold til å gjøre det manuelt). Videoleksjon 3.4 *Median* varer

i også 13 minutter, og er, sammen med 3.5 *Spredningsmål* en leksjonen som strekker seg over ti minutter. Øvrige leksjoner ligger på rundt 8 minutter.

Bruk av dekorative bilder forekommer noe mer i videoleksjonene for dette kapittelet. Bildene skal bidra til å sette elevene inn i konteksten som videoleksjonene omhandler, men er også brukt for å illustrere poenger i læringsmomentene. De kan likevel ikke sies å ha en viktig rolle i videoleksjonene, men er med av overnevnte grunner samt av estetiske årsaker. Eksempler på slik bruk finner vi blant annet i videoleksjon 3.6 og 3.7, der bildet viser en elev som blir målt høyden på, når eksempelet omhandler høyden på elever på en skole, eller i videoleksjon 3.5 (figur 10), som omhandler elever som løper 60-meteren i en gymtime. I leksjon 3.4 Median, illustrert ved figur 11, benyttes bilder av to prøvebunker, som skal illustrere behovet for å sortere store datamengder i tabeller, og at fremgangsmåten for å finne medianen avhenger av størrelsen på datamaterialet.

**3.4 Median**

Karakterer x	Frekvens f	Kumulativ frekvens
1	2	2
2	5	(2+5) 7
3	8	(7+8) 15
4	7	(15+7) 22
5	4	(22+4) 26
6	1	(26+1) 27
N = 27		

1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6

**Oddetall**, er medianen verdien til nr.  $\frac{N+1}{2}$

**Partall**, er medianen gjennomsnittsverdien av nr.  $\frac{N}{2}$  og nummer  $\frac{N}{2} + 1$

Figur 11. Skjerm bilde av videoleksjon 3.4 Median

Figur 11 viser et skjerm bilde fra videoleksjon 3.4 Median, der kumulativ frekvens forklares. Vi ser at belysning av skjermen er benyttet i forklaringen, sammen med innramninger og belysning av musepekeren (delvis skjult).

Dynamisk brukerveiledning for kalkulatoren er benyttet på samme måte som i prototypen, men er ikke like sentral i dette kapittelet. Bruk av gjennomgående

eksempler er tydeligere i dette kapitlet, og det har vært mulig å ta utgangspunkt i samme situasjon i flere av videoleksjonene.

#### **4.2.4 OPPSUMMERING INNLEDENDE DESIGNFASE**

Erfaring fra egen undervisning er at svært få elever i denne gruppen arbeider med matematikk hjemme, dersom vi ser bort fra tiden rett før prøver. Faget (2P-Y) er et femtimers fag og elevene har henholdsvis to og tre undervisningsøkter i uka. Det betyr at elevene jobber forholdsvis hyppig med faget på skolen, og elever som utnytter denne tiden godt, viser som regel en god utvikling. Utfordringen er at fraværet i denne gruppen er høyt, og det er forholdsvis mange elever som har mye fravær. Når en stor andel av elevene heller ikke følger opp matematikken hjemme, blir faget naturlig nok mer utfordrende enn nødvendig. Selv med ressursen tilgjengelig er det ikke mange av elevene mine som bruker den til å følge opp arbeidet dersom de er borte fra undervisningen. De som har brukt ressursen i forberedelsen til prøven, melder at de ville bruke den på samme måte til neste prøve.

Målene beskrevet i seksjon 4.2 *Innledende designfase* er nådd. Lærerne har fått anledning til å vurdere ressursen, og samtlige ønsket at elevene deres skulle få tilgang til den. En andel av elevene har benyttet ressursen, og tilbakemeldinger viser at de hadde nytte av den. Et samarbeid er etablert for videreutvikling av ressursen og en praktisk teori.

### **4.3 DESIGNFASE 1**

Seksjonen beskriver videreutviklingen av videoleksjoner for læringsmomentene i læreboka og utviklingen av en praksisteori i samarbeid med to lærere fra referansegruppen. Designfasen strekker seg fra designmøte 1 den 18. februar til designmøte 2 den 8. april. Designfase 1 inneholder designmøte 1 og de praktiske konsekvensene av dette møtet, som presentasjon av ressursene for elevene, gjennomføring av spørreundersøkelse, utvikling av videoleksjoner for *kapittel 4 Sannsynlighetsregning* og en undervisningsøkt der elevene benytter og vurderer

videoleksjonene. Bruken av ressursene i forbindelse med en ordinær prøve og heldagsprøven blir også beskrevet.

#### **4.3.1 DESIGNMØTE 1**

Designmøte 1 den 18. februar ga oss anledning til å dele erfaringer med ressursen så langt og diskutere hvordan vi kunne integrere ressursen i undervisningen.

Hovedmålene med designmøte 1 er derfor å

1. dele erfaringer og synspunkter om ressursen så langt og få innspill på hvordan den kan videreutvikles.
2. diskutere hvordan vi kan integrere videoleksjonene i undervisningsforløpet og utvikle en praksisteori.

Designgruppen består av to kvinnelige kolleger fra referansegruppen, i tillegg til meg selv. Lærer 1 er en erfaren lærer med lang fartstid på SVGS, mens lærer 2 er i sitt første år som lærer. De har nå hatt anledning til å vurdere ressursen og samle erfaringer fra elever som har brukt den. Etter en kort presentasjon av ideene ressursen bygger på, hadde vi en meningsutveksling om ressursen generelt, etterfulgt av diskusjon om hvordan vi kunne integrere den i undervisningen.

#### **MENINGSUTVEKSLING**

Meningsutvekslingen bekreftet først og fremst at kravene og prinsippene videoleksjonene bygget på, kunne benyttes videre, men forslag til endringer og tillegg kom også frem:

- Kontroll over presentasjonen:  
Lærer 2 trakk umiddelbart frem elevenes kontroll over presentasjonen som kanskje det viktigste aspektet ved videoleksjoner. At de kunne styre leksjonen selv og spole, pause og gjenta. Hun la til at den verbale formidlingen måtte være tydelig i videoleksjonene, siden man ikke hadde mulighet til å gi en alternativ forklaring slik man kan gjøre i ordinær undervisning.

- Kontekst:  
Lærer 1 mener at kontekst er sentralt i undervisningen, og det er viktig at situasjonen er kjent for elevene når prinsipper eller oppgaveeksempler forklares. Hun viser til eksempler fra matematikk i helse- og sosialfag, der mange eksempler er forbundet med dosering av medisiner. For elever som finner at arbeidet med mengde, dose og styrke i seg selv er utfordrende, er det ikke hensiktsmessig å ta utgangspunkt i slike eksempler når nye læringsmomenter introduseres. Hun bruker derfor eksempler som de lettere kan relatere seg til innledningsvis, som for eksempel bruk av mobiltelefon eller en taxitur, for deretter, når prinsippet er forstått, introdusere eksempler med dosering.
- Fornødvendig læring:  
Lærerne er enig i at kunnskaper som påbyggingskurset bygger på, ikke alltid er på plass hos elevene, og bør bli tatt hensyn til i undervisningen og i videoleksjonene. Videoleksjoner som adresserer fornødvendig læring, er derfor nødvendig, og videoleksjonen *5.0 grunnleggende ferdigheter* representerer dette på en god måte.
- "Advance organizers":  
I videoleksjonene er det referert til tidligere læringsmomenter der det er aktuelt. Lærer 2 foreslo lenker i videoleksjonene som kunne føre elevene til disse læringsmomentene. Men siden hensikten med referansene er å sette læringsmomentet i den sammenhengen det hører hjemme i og aktivere tidligere kunnskap, kom vi fram til at slike lenker ikke er nødvendige. Vi mener det er enkelt for elevene å finne fram til læringsmomenter det henvises til i videoleksjonene uten slike lenker.
- Introduksjon av kapitlene:  
Lærer 1 foreslo en egen introduksjon for hvert kapittel. En egen introduksjon som skal "sette elevene inn i riktig verden", som hun uttrykte det. Hun mener det er viktig å få frem hvorfor elevene trenger å lære seg de ulike emnene i faget.
- Organisering av ressursene:  
Lærer 2 tok opp gjenbruk av videoleksjoner og at organisering av videoleksjonene etter læreplanen vil gjøre det enklere å benytte ressursen uavhengig av lærebok. Dette er et godt poeng, men vi anser at en organisering etter læreboka gjør det enklere for elevene å forholde seg til ressursen.

Ressursen kan integreres i progresjonsplanen på samme måte som læreboka og gjøre den enkel å forholde seg til for både elever og lærere.

- Introduksjonen i de enkelte videoleksjonene:

Vi diskuterte også introduksjonen i de enkelte videoleksjonene og hvordan denne var avhengig av læringsmomentet. Lærer 1 henviste til læringsmoment 3.7 *klassedelt materiale*, som hun nylig hadde gjennomgått i undervisningen. Hun hadde brukt samme eksempel som utgangspunkt i undervisningsøkta som videoleksjonen gjorde, og påpekte at her var det ikke en adskilt introduksjon til læringsmomentet, men at læringsmomentet ble introdusert gjennom eksempelet.

- Avtagende konsentrasjon og omfang:

Lærer 2 mener det er viktigere med ett godt eksempel forklart grundig, enn å ta med for mange eksempler. Hun mener det må være overkommelig for elevene å gjennomgå en videoleksjon, og at for mye materiale vil føre til at mange mister motet. Lengden på videoleksjonene ble i denne sammenhengen tatt opp. Jeg forklarte at jeg forsøker å holde dem under ti minutter, men at det ikke alltid lar seg gjøre.

- Visuelle effekter:

Lærer 1 tok opp bruken av de visuelle effektene. Hun henviste til videoleksjon 3.7 *klassedelt materiale* og synes bruken av innramninger, belyste områder og den belyste musepekeren gjorde presentasjonen lettere å følge.

- Dynamisk brukerveiledning for verktøy:

Lærerne mener den dynamiske brukerveiledningen for den grafiske kalkulatoren passer godt inn i videoleksjonene. De har samme erfaring fra klassene sine, der mange elever synes den grafiske kalkulatoren er vanskelig å bruke.

Lærerne synes videoleksjonene som så langt er produsert, holder en god kvalitet og at nye videoleksjoner kan utvikles i tråd med eksisterende. Det er foreslått å lage introduksjoner til kapitlene, noe som vil bli tatt hensyn til i utviklingen av videoleksjoner for *kapittel 4 Sannsynlighetsregning*. Jeg foreslo også å lage videoleksjoner med løsningsforslag for et utvalg av oppgaver til kapittel 4. Hensikten med løsningsforslagene er først og fremst at elevene skal få prosessen i

oppgaveløsningen og ikke bare resultatet i fasiten å støtte seg til, dersom de står fast i hjemmearbeidet.

### *PRAKSISTEORI*

Utgangspunktet med videoleksjonene er at de skal gi elevene en auditiv og visuell presentasjon av læringsmomentene og gi dem mulighet for repetisjon av undervisningsøkta. En slik multimediepresentasjon kan appellere til elever med auditive og visuelle læringspreferanser. I følge teorien om kognitiv last kan informasjon presentert på denne måten dra nytte av de doble kanalene (lyd og bilde) og gjøre det enklere for elevene å tilegne seg stoffet sammenliknet med trykte læremidler.

Videoleksjonene gir elevene et alternativ til læreboka i hjemmearbeidet, men for at de skal se den nytteverdien av ressursen, må elevene vite hvordan de kan bruke den hensiktsmessig i undervisningsforløpet. Denne oppfølgingen er lærernes ansvar.

Informasjon til elever og lærere har så langt bestått av e-poster via faggruppen "3PB\_Matematikk\_Ressurs", som også har inkludert en kort instruksjonsvideo. Lærer 1 og 2 har i tillegg vist elevene sine hvor de fant ressursen, og gitt en kort introduksjon av den i klasserommet. På min side har jeg også benyttet ressursen i en undervisningsøkt til å introdusere et læringsmoment.

Lærerne er enige om at ikke alle elever er like flinke til å følge opp informasjon som kommer via It's learning, og at det er nødvendig med en grundigere presentasjon av ressursen der de får illustrert hvordan de kan bruke den som et hjelpemiddel i undervisningen. Lærer 2 foreslo at jeg kunne presentere ressursen for elevene til Lærer 1 og 2 på Framnes. Hun mente videre at det kunne være en fordel om elevene fikk se "ansiktet bak stemmen" i leksjonene og at de kunne bli mer engasjerte hvis de følte at de er med på å utvikle den. Vi avtalte en presentasjon av ressursen 3. mars.

I oppfølgingen av de enkelte elevene er det naturlig å diskutere arbeidsmetoder. Videoleksjoner vil i denne sammenheng være et verktøy som kan passe for noen, og bør diskuteres med elevene i oppfølgingssamtalene, noe vi også planla å gjøre.

Lærer 2 foreslo at vi kunne la elevene se videoleksjonene i hjemmelekse for så å konsentrere oss om oppgaver på skolen, noe som ofte refereres til som "omvendt undervisning". Vi vurderte at en slik metode ikke er egnet for elevene våre, siden vi ikke kan regne med at alle vil gjøre leksene, noe som ville føre til at vi må gjennomgå læringsmomentet på skolen likevel.

Lærer 1 foreslo at ressursen for kapittel 4 *Sannsynlighet* kan introduseres for elevene deres (til Lærer 1 og 2) etter prøven 10. mars, når gruppene skal begynne å arbeide med sannsynlighet. Hun foreslo at elevene kunne se en videoleksjon, gjøre oppgaver og vurdere leksjonen. Vi ville dermed få mulighet til å observere elevene mens de bruker ressursen i en undervisningsøkt, og kunne så vurdere om videoleksjonene var egnet til å brukes i undervisningsøktene. I denne sammenhengen må vi være bevisst på hvordan vi benytter PC som hjelpemiddel i undervisningen, siden de ikke har lov til å bruke PC på prøver eller eksamen. Klasserommene på Framnes inneholder ikke PC, men det finnes datarom som lar oss gjennomføre en slik økt.

### *OPPSUMMERING AV DESIGNMØTE 1*

Nye ressurser kan utvikles i tråd med de eksisterende. Egne videoleksjoner som introduserer kapittelet, og løsningsforslag for et utvalg av oppgavene legges til når videoleksjoner for kapittel 4 produseres.

Elevene får en presentasjon av ressursen den 3. mars, der de får skissert hvordan de kan benytte den som et verktøy i undervisningen. Resterende faglærere får samme tilbud om presentasjon av ressursen. Ressursen vil videre inngå som et element i den individuelle oppfølgingen av elevene. Den 10. mars introduseres kapittel 4 *Sannsynlighetsregning* for elevene på Framnes (Klassene til Lærer 1 og 2), der vi kan observere elevene mens de bruker videoleksjonene i en undervisningsøkt, og elevene kan foreta en vurdering av ressursene for kapittelet.



### 4.3.2 PRESENTASJON AV RESSURSEN FOR ELEVENE

3. mars gjennomførte jeg en presentasjon av ressursen for klassene på Framnes. Målet med presentasjonen var at elevene skulle bli bedre kjent med ressursen og få forslag til hvordan de kunne bruke den i undervisningsforløpet. Dette ble gjennomført i del to av en dobbeløkt. Slike økter er gjerne lange for elevene, og en presentasjon i del to av økta ble vurdert som et fornuftig valg med hensyn til nytten elevene kan få av å ta ressursen i bruk. Jeg benyttet også anledningen til å gjennomføre en spørreundersøkelse som blir beskrevet i seksjon 4.2.3 *Spørreundersøkelse*.

Læreren for den tredje klassen på Framnes var på kurs denne dagen, og Lærer 2 foreslo at jeg kunne vikariere for han dersom det passet for meg. Skolen setter ikke inn vikarer i slike enkelttilfeller, så at jeg tok timene hans, fungerte for alle parter. Læreren fikk fulgt opp elevene sine, elevene fikk undervisning og jeg fikk presentert ressursen for enda en gruppe. Læreren var innforstått med at jeg skulle presentere ressursen i andre del av dobbeløkta, noe han syntes var helt greit. Han hadde tidligere vært skeptisk til ressursen, men viste nå en mer positiv holding til den. Alle gruppene har fått tilbud om en presentasjon av ressursen (også de tre på SVGS), men responsen fra kolleger har uteblitt.

Etter den første økta med tradisjonell undervisning samlet vi klassene i det største klasserommet, som rommet alle elevene. Etter at jeg hadde presentert meg selv og ideen med videoleksjonene, ble selve videoleksjonene introdusert. Jeg startet med å spille introduksjonsvideoen som viste hvor man fant ressursen, og ga et inntrykk av innholdet i leksjonene. Deretter ble deler av videoleksjoner som inneholdt aktuelle læringsmomenter fra kapittel 3 *Statistikk* vist, slik at elevene skulle kjenne igjen nylig gjennomgått stoff fra undervisningsøktene, og ha lettere for å relatere seg til materialet. Kontrollen videoleksjonene ga til brukerne, ble poengtert, at elevene kunne styre formidlingen etter eget tempo og gjenta hele eller deler av leksjonen, og at videoleksjonene kan brukes til repetisjon av læringsmomenter i forbindelse med hjemmearbeid eller prøver.

Avslutningsvis ble elevene forespurt om å fylle ut et spørreskjema og elevene ble gjort oppmerksom på at tilbakemeldinger var viktig for å kunne tilpasse ressursen til deres

behov. Lærer 2 påpekte at de hadde mulighet til å påvirke og utforme ressursen med sine tilbakemeldinger og ønsker.

### **4.3.3 SPØRREUNDERSØKELSE**

Spørreskjemaet ble gjennomgått felles for å unngå misforståelser. Elevene valgte selv om de ville skrive navnet sitt på spørreskjemaet, og det ble påpekt at det kun skal brukes til å ta kontakt med elever som har interessante ønsker eller erfaringer.

Hensikten med spørreskjemaet (vedlegg B) var å bekrefte antagelser om elevenes holdning til faget, tilgang til PC/Internett, kjennskap til ressursen, og å få synspunkter om videoleksjonene. Holdningen til faget kommer fram gjennom elevenes fravær, innsats i faget på skolen og arbeid med faget utenfor skolen. Det var også spurt om hvordan elevene lå an karaktermessig for å kunne se hvilke sammenhenger det var mellom holdninger og karakter, men også for å se hvilke elevtyper (kombinasjoner) som benyttet ressursen eller fant den interessant. Lærer 1 påpekte at spørreskjemaet også var en fin metakognisjon for elevene dersom de så sammenhengen mellom innsats og karakter. Bevisstgjøring rundt egen læringsprosess er for øvrig et viktig aspekt for elevenes utvikling i faget og utgjør en naturlig del i elevsamtaler.

#### *RESULTATER AV SPØRREUNDERSØKELSEN*

Totalt 41 elever deltok på presentasjon og fylte ut spørreskjema. Det betyr at om lag 15 elever var fraværende i denne økta. Fordelt på tre klasser er dette (utrolig nok) ikke uvanlig for denne elevgruppen. Mange av elevene som er borte, har et stort fravær, og flere av disse vil dermed ikke være representert i denne undersøkelsen.

#### *FRAVÆR OG INNSATS I UNDERVISNINGSPØKTENE*

13 av 41 elever (32%) har regelmessige avbrekk fra undervisningsforløpet som ikke bare skyldes sykdom, og her er ikke elever som er borte i denne økta representert. 14 av 41 elever (34%) mener de *helt klart* kan jobbe bedre i undervisningsøktene.

Forholdsvis mange av elevene har et klart forbedringspotensial i forhold til oppmøte og innsats i undervisningsøktene.

#### *HJEMMEARBEID*

30 av 41 elever (73%) jobber kun med matematikk hjemme før prøver.

Det er ikke mange uker i løpet av skoleåret som ikke inneholder en eller to prøver eller andre obligatoriske aktiviteter. En grunn til at mange av elevene bare jobber hjemme med matematikken før prøver, er at de prioriterer fagene hvor det er satt opp prøver eller andre obligatoriske aktiviteter i de aktuelle ukene. Denne begrunnelsen har jeg fått i flere elevsamtaler og diskusjoner med elevene.

#### *KARAKTERER*

Spørreundersøkelsen viser en sammenheng mellom fravær og innsats i faget, og karakterer. 16 av 41 elever (39%) ligger an til å få karakteren 4 eller bedre, 14 elever (34%) ligger mellom karakteren 3 og 3/4, og 9 elever (22%) ligger an til å få 2/3 eller dårligere. 2 elever (5%) leverte ubesvart.

12 av de 16 elevene (75%) som krysset av på karakteren 4 eller bedre, "jobber godt i matteøktene på skolen", og 11 av disse igjen er til stede i "stort sett i alle øker".

8 av de 14 elevene (57%) som krysset av på karakterer fra 3 til 3/4, "jobber godt i matteøktene på skolen", og 7 av disse igjen er til stede i "stort sett i alle øker".

5 av de 9 elevene (55%) som hadde krysset av for karakteren 2/3 eller dårlige, "jobber godt i matteøktene på skolen", mens kun 1 av de 5 er til stede i "stort sett alle øker".

Resultatene viser en sammenheng mellom fravær og innsats i faget, og karakterer. Forholdsvis mange av elevene har et klart forbedringspotensial i forhold til oppmøte og innsats i undervisningsøktene. Lærere kan påvirke elevens oppmøte og innsats i undervisningen ved å arbeide med elevenes motivasjon. Målsettinger og mestringfølelse er viktige faktorer i dette arbeidet. Motstanden mot faget vil øke for elever som opplever liten mestring (hedonistiske prinsipp). Det blir dermed mer

sannsynlig at de velger å være borte fra undervisningen eller ikke ønsker å engasjere seg i faget.

#### *TILGANG PÅ PC HJEMME*

36 av 41 elever (88%) har PC og Internett tilgjengelig når de ønsker det, 3 av 41 elever har ofte PC og Internett tilgjengelig, og 2 av 41 elever har PC og Internett tilgjengelig av og til. Samtlige elever har mulighet til å benytte ressursen i hjemmearbeidet, selv om ikke alle alltid kan bestemme når de kan bruke den.

#### *ERFARING MED VIDEOLEKSJONER OG SYNSPUNKTER*

I forklaringen av spørreskjemaet ble det påpekt at alle spørsmålene gjaldt *før* presentasjonen denne dagen.

Resultatene viser at;

- 34 av 41 elever hadde hørt om videoleksjonene.
- 29 elever visste at leksjonene var tilgjengelig for dem på It's learning.
- 12 av elevene hadde besøkt faggruppen der ressursene ligger på It's learning.
- 10 av elevene hadde sett en eller flere videoleksjoner.
- 5 av elevene hadde sett flere enn 3 videoleksjoner.

Alle elevene hadde skrevet noe i kommentarfeltet, og samtlige ønsket at videoleksjonene fortsatt skulle være tilgjengelige.

Det viktigste skillet her er mellom elever som hadde sett en eller flere leksjoner (10), og de som ikke hadde det (31). Synspunktene fra elever som først denne dagen fikk se hva ressursen bestod av, og hvordan man kunne bruke den, gir indikasjoner på om en presentasjon av ressursen er nødvendig for at elevene skal ta den i bruk.

Av kommentarene fra gruppen som ikke hadde sett videoleksjoner før denne dagen, kom det fram at de synes de var enkle, godt forklart, oversiktelige, at mange så nytteverdien ressursen kunne gi, og at de kunne tenke seg å benytte ressursen i

undervisningen. Noen utvalg av kommentarene fra denne gruppen, med foreløpig karakter i parentes, gir et innblikk i synspunktene deres:

- "Jeg synes det var et veldig fint tiltak. Har erfaring med å ha jobbet veldig bra på skolen så kommet hjem og ikke ha skjønt noen ting når jeg kommer hjem, så dette er jo en ting man kan tenke på når jeg sitter fast neste gang." – Jente (2/3)
- "Bra, lett å følge med. Tror jeg kommer til å få nytte av de videre." – Jente (3)
- "Jeg synes de er bra å kunne ha denne ressursen tilgjengelig. Man kan jo ikke alltid få hjelp hjemme om det er noe man ikke skjønner og ikke får til, så dette tilbudet her er flott :)" – Jente (2)
- "Synes det er en fin mulighet å ha liggende i øvingsprosesser til f.eks eksamen og er et bra opplegg." – Gutt (5)
- "Har ikke sett på dem" – Jente (1)
- "Var veldig bra. Endelig en lærer som får oss/meg til å skjønne ting bedre enn å bare stå oppe på tavla, og når vi kommer hjem og ikke husker noe. Da kan vi bare klikke oss inn der." – Jente (4)
- "Virker som et bra hjelpemiddel. Hvert fall ut fra hva vi så når du presenterte det. :)" – Jente (1/2)
- "OK. De er nok flotte før prøver." – Gutt (5)
- "Virket veldig lærerrike og enkle å bruke." – Jente (2/3)

Det er tydelig at presentasjonen gjorde et inntrykk på elevene, og at de har en positiv innstilling til ressursen. Siden forholdsvis mange elever er mye borte fra undervisningen, og helt klart kan jobbe bedre i undervisningsøktene, er det ekstra viktig å ta hensyn til faktorer som kan bedre undervisningsforholdene til elevene, spesielt når elevene selv ønsker seg produktet. Tiden vil vise om de tar ressursen i bruk. En ting er å få en presentasjon og mene noe om en ressurs, en annen er å faktisk gjøre en innsats og benytte ressursen konstruktivt i arbeidet.

En fjerdedel (10) av gruppen har altså sett en eller flere leksjoner, og er en interessant gruppe å se nærmere på. Hva kjennetegner disse elevene, og hvordan har de brukt ressursen?

5 av elevene har sett en til tre leksjoner og kommenterer:

- "Bra produksjonskvalitet." – Gutt (5)

- "Synes det er bra. Mye bedre enn å prøve å lære det via boka." – Gutt (5)
- "Fine og oversiktelige videoer. Lettere å få med seg stoff på denne måten over å lese i boka. Mer fristende å slå opp i disse leksjonene, enn å dra fram boka." – Gutt (3)
- "Jeg synes videoleksjonene er bra. Det er my bedre å høre på dem før en prøve enn å jobbe med oppgaver i boka." – Jente (4)
- "Har sett på en du viste oss, og det forklarte meg veldig lett hva kapittelet gikk ut på, og det er ofte vanskelig å forstå." – Jente (3)

Kommentarene sier ikke så mye om hvordan de samhandlet med lærestoffet og en passiv gjennomgang har en begrenset effekt sammenliknet med en aktiv samhandling der elevene arbeider med oppgaver med støtte i videoleksjoner eller lærebok. På den andre siden kan en gjennomgang av materialet friske det opp og tydeliggjøre deler av stoffet som er uklart for eleven. Hvordan elevene utnytter videoleksjonene, bør undersøkes nærmere, og vil bli tatt hensyn til i intervjuene i slutten av semesteret.

Fem av elevene har sett flere enn tre leksjoner, og her er det interessant med en grundigere gjennomgang. Samtlige fem elever hadde PC/Internett tilgjengelig når de ønsket det, ellers var det spredning i arbeidsvaner og karakterer. (Tre av disse elevene er intervjuet i slutten av semesteret. Navnet i parentes er pseudonym.)

Elev 1 (Kahlil) er i stort sett alle økter, jobber godt i øktene, arbeider av og til med matematikk hjemme og ligger an til å få 4/5. Eleven er sparsomlig i kommentaren, men tydelig entusiastisk; "Jeg synes at det er helt konge, med de videoleksjonene. Stå på, vi støtter deg.". Kommentaren er kort, men viser at eleven har en positiv innstilling til ressursen.

Elev 2 er stort sett i alle økter, jobber godt i timene, arbeider kun med matematikk hjemme før prøver og ligger an til å få 4. Han kommenterer: "Supert, men bruker de kun når jeg står fast". At han kun benytter ressursen når han står fast tyder på at eleven arbeider aktivt med stoffet og finner fram i videoleksjonene for å komme videre i eget arbeid.

Elev 3 er stort sett i alle økter, kan helt klart ha jobbet bedre i matematikkøktene, arbeider kun med matematikk hjemme før prøver og ligger an til å få 2/3 i karakter.

Eleven var dessverre meget sparsommelig i sin kommentar om hva han synes om leksjonene. Eleven skrev kun "Veldig bra og nyttig!" i kommentarfeltet.

Elev 4 (Elin) er stort sett i alle økter, kan helt klart jobbet bedre i øktene, arbeider kun med matte hjemme før prøver og ligger an til å få 3. Hun kommenterer: "Jeg synes det er veldig bra. Før forrige prøve så jeg igjennom alle videoene og gikk opp i karakter." Dette er en positiv kommentar i forhold til at hun presterte bedre på prøven etter å ha benyttet seg av videoleksjoner. Kommentaren tyder på en passiv gjennomgang av videoleksjonene, og hun kunne hatt bedre utbytte av forberedelsene ved å endre på metoden. En samhandling med stoffet der eleven aktivt involverer seg i materialet ved å arbeide med oppgaver, kan være mer effektiv, noe effekten ved avtakende veiledning og forestillingseffekten foreslår. Gjennomgangen kan likevel ha frisket opp og gjort læringsmomentene tydeligere for eleven.

Elev 5 (Emma) skriver kommentarer underveis i spørreskjemaet. Hun er i de fleste øktene, men "følger sjelden med og har litt fravær i faget". Hun kunne helt klart ha jobbet bedre i øktene, og kommenterer at hun "jobber som en hest" rett før prøvene. Hun jobber kun med matte hjemme før prøver og ligger an til å få 3+. Hun har en lang kommentar:

Jeg får ofte ikke med meg noe som helst på skolen, så jeg ble veldig lettet og glad da jeg så videoleksjonene på nett. Vanligvis har jeg jobbet 7-8 timer før prøvene med "ekstra lærer" (har en veldig tålmodig skoleflink kjæreste) men etter å ha sett gjennom videoleksjonene klarte jeg å forbedre meg til prøven helt selv uten noe hjelp. Og jeg oppnådde likt resultat med hjelp som uten hjelp med disse leksjonene. Supert med rikelig gjennomgang og flotte eksempler. Det er faktisk helt genialt! :) Dette er absolutt noe som kommer til å slå an! :)

Kommentaren viser en tydelig lettet jente. I forhold til skolesituasjonen der hun sier hun ikke får med seg noen ting, virker det som om videoleksjoner kan være et utmerket hjelpemiddel for henne, der hun selv kan styre presentasjonen og repetere det hun ønsker. Hun er en meget aktuell kandidat når intervjuobjekter skal velges ut i slutten av semesteret.

Elevene som har sett flere enn fem leksjoner, representerer et bredt utsnitt av elevgruppen. Elev 1 og 2 jobber godt i timene, mens Elev 3-5 kunne helt klart ha jobbet bedre. Karakterene er representert fra 2/3 til 4/5.

Elev 3-5 kan betegnes som typiske påbyggings elever i den forstand at gruppen som helt klart kunne ha jobbet bedre i øktene, er forholdsvis stor. Det er derfor flott at slike elever engasjerer seg i ressursen. Dette kan tyde på at også flere elever i likende situasjon kan benytte ressursen og oppleve økt mestring og motivasjon.

Elev 1 er i så måte en mer atypisk elev som jobber godt i øktene og hjemme. Han representerer i følge spørreskjemaet ikke en stor gruppe, men viser at ressursen kan benyttes av et bredt utvalg av elevtyper.

#### *OPPSUMMERING SPØRREUNDERSØKELSE*

Presentasjonsformen til videoleksjonene appellerer til elevene, og de er fornøyd med innhold og kvalitet. Dette stemmer overens med inntrykkene fra min egen undervisningsgruppe.

Responser på videoleksjonene etter presentasjonen var meget positiv og viser at det er et behov for en presentasjon av videoleksjonene. Samtlige elever ønsket å ha en slik ressurs tilgjengelig i undervisningen, og videoleksjonene appellerte til et bredt utvalg av elevgruppen, dersom vi ser på innsats, fravær og karakterer. Tiden vil vise om holdningene til ressursen er like god etter hvert som entusiasmen nye læringsverktøy kan ha (Hawthorne-effekten), har lagt seg og er blitt et mer naturlig hjelpemiddel for elevene.

Kommentaren fra elev 5 viser at videoleksjonene kan bidra til å øke motivasjonen i faget. Ser vi på arbeidsvanene til elevene, er motivasjon en viktig faktor for å øke innsats og arbeidsvilje i faget. I hvilken grad videoleksjonene kan bidra til økt motivasjon, vil undersøkes nærmere i intervjuene av elevene i slutten av semesteret.

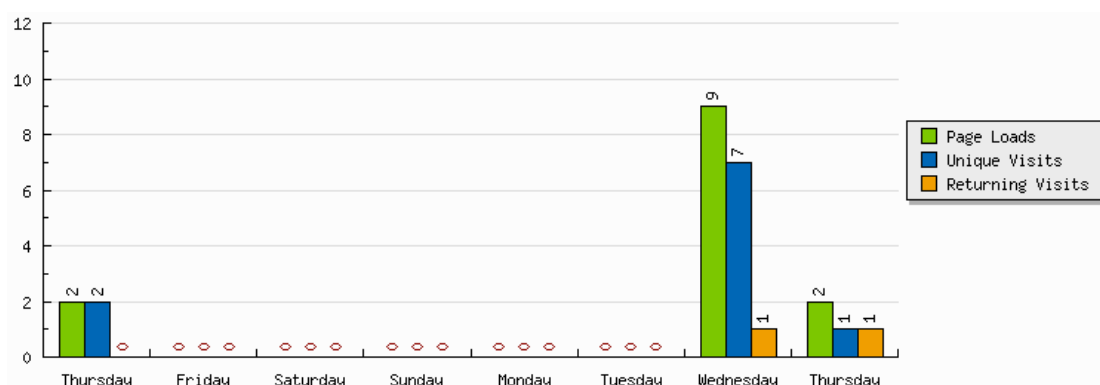
Det er viktig at videoleksjonene ikke blir en sovepute for elevene der de tror de kun kan trykke play og få læringen servert. Bevisstgjøring rundt læringsprosessen er en viktig faktor og noe lærere må ha med seg ved bruk av slike ressurser i undervisningssituasjonen.



#### 4.2.4 ELEVENES BRUK AV RESSURSEN I FORBINDELSE MED ØKTPRØVE

10. mars hadde elevene prøve i *kapittel 1 Potenser og tallsystemer* og *kapittel 3 Statistikk*, der kapittel 1 er repetisjon fra første semester og ikke er laget videoleksjoner for. Elevene hadde derfor ikke videoleksjoner å støtte seg til for hele lærestoffet til prøven.

StatCounter er integrert i videoleksjonene som er utviklet etter prototypen til å kartlegge elevenes bruk. Ressursen var i all hovedsak benyttet det siste døgnet før prøven, noe som kommer fram i figur 12, som viser bruken av videoleksjon 3.1 *Søylediagrammer* i uken før prøven.



Figur 12. Elevenes bruk av videoleksjon 3.1 *Søylediagrammer* i uken før prøven.

Ser vi på det siste døgnet før prøven, er videoleksjonen besøkt 11 ganger, og har 8 unike besøk. De unike besøkene er summen av førstegangsbesøkende og besøkende som returnerer til siden. Besøkene baserer seg på en informasjonskapsel.

Tilsvarende registrering for alle videoleksjonene for kapittel 3 *statistikk* er representert i tabell 1, og viser bruken det siste døgnet før prøven.

Leksjon	Unike besøk	Besøk
3.1 Søylediagrammer	8	11
3.2 Kurve og kakediagram	9	12
3.3 Gjennomsnitt og typetall	7	9
3.4 Median	3	4
3.5 Spredningsmål del 1	Feil	Feil
3.5 Spredningsmål del 2	6	8
3.6 Histogram	3	4
3.7 Sentralmål i klassedelt materiale	7	11
Snitt / Sum	6,14 (snitt)	59 (sum)

Tabell 1. Elevenes bruk av videoleksjonene til kapittel 3 i uken før prøven.

Oversikten forteller ikke hvor mange ulike brukere som til sammen har besøkt videoleksjonene, men videoleksjonene for kapittel 3 er besøkt 59 ganger det siste døgnet før prøven. (Avlesning av 3.5 Spredningsmål del 1, lyktes ikke grunnet en feilmelding).

Tatt i betraktning at lærestoffet bestod av to kapitler, der elevene kun hadde videoleksjoner for det ene kapitlet, og at inntrykket til lærerne i designgruppen var at elevene hadde lettere å forholde seg til statistikk enn tidligere læringsmomenter, har likevel en andel av elevene benyttet ressursen i forberedelsene. En liknende kontroll av ressursen vil foretas for perioden før heldagsprøven.

#### **4.3.5 BESKRIVELSE AV NYE RESSURSER**

Designmøte 1 bekreftet at kravene og prinsippene videoleksjonene fulgte kunne videreføres i utviklingen av videoleksjoner for kapittel 4 *Sannsynlighetsregning*. Det ble videre foreslått å inkludere en egen videoleksjon som introduserte kapitlet, og videoleksjoner med løsningsforslag for et utvalg av oppgavene.

Kapittel 4 Sannsynlighetsregning består av følgende læringsmomenter: *4.1 Forsøk med sannsynlighet, 4.2 Simuleringer, 4.3 Uniform sannsynlighet, 4.4 Sum av sannsynligheter, 4.5 Multiplikasjonsprinsippet, 4.6 Produkt av sannsynligheter og 4.7 Avhengige hendinger*

Videoleksjoner for samtlige læringsmomenter er produsert, og i tillegg er det laget videoleksjoner for innledning (4. Introduksjon), fornødvendig læring (4. *Grunnleggende ferdigheter*), oppsummering (4. Oppsummering) og egne videoleksjoner med løsningsforslag for utvalgte oppgaver i de ulike læringsmomentene.

Videoleksjonene ble publisert samlet på 3PB\_Matematikk\_Ressurs den 15. mars, og var klare til bruk da klassene skulle starte arbeidet med kapitlet.

Type	Tittel	Publisert	Aktiv
<input type="checkbox"/>	4. Introduksjon	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4. Grunnleggende ferdigheter	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.1 Forsøk med sannsynlighet	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.1 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.2 Simuleringer	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.2 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.3 Uniform sannsynlighet	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.3 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.4 Sum av sannsynligheter	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.4 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.5 Multiplikasjonsprinsippet	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.5 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.6 Produkt av sannsynligheter	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.6 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.7 Avhengige hendinger	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4.7 Løsningsforslag	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja
<input type="checkbox"/>	4. Oppsummering	15.03.2011 <a href="#">Skule Note</a>	Ja

Operasjon

Figur 13. Skjerm bilde av organiseringen av videoleksjonene for kapittel 4

Figur 13 viser innholdet i mappen "Kapittel 4", og illustrerer hvordan videoleksjonene for dette kapittelet er organisert.

Videoleksjonene som presenterer læringsmomentene fra læreboka (representert ved figur 14) følger de samme kravene og prinsippene som tidligere, og beskrives ikke nærmere.

4.5

- Intro
- Multiplikasjonsprinsippet
- Eksempel 2
- Eksempel 3
- Forsøk
- Regel 2
- Tippekupong
- Oppgaveløsninger

## 4.5 Multiplikasjonsprinsippet

$3 \cdot 4 = 12$

melk og eple	juice og eple	brus og eple
melk og pære	juice og pære	brus og pære
melk og appelsin	juice og appelsin	brus og appelsin
melk og banan	juice og banan	brus og banan

**Multiplikasjonsprinsippet**

Hvis vi skal gjøre flere valg, finner vi antallet mulige kombinasjoner ved å multiplisere antallet alternativer ved hvert valg.

Figur 14 – Skjerm bilde fra videoleksjon 4.5 Multiplikasjonsprinsippet

Nytt i ressursen for sannsynlighetsregning er

- Introduksjon
- Oppsummering
- Løsningsforslag

Videoleksjon 4. *Introduksjon* gir en kort introduksjon i sannsynlighetsregning, er kun på tre minutter og har derfor heller ingen meny. Leksjonen inneholder en beskrivelse av hva elevene skal lære i kapitlet, og en innledning om hvordan vi regner med sannsynlighet.

Videoleksjon 4. *Oppsummering* gir en oversikt over regler, formler og prinsipper som gjennomgås i kapitlet, og setter læringsmomentene i sammenheng med hverandre. Når elevene har jobbet med læringsmomentene, er de bedre rustet for en slik oppsummering der man kan bruke begreper og regler elevene har tilegnet seg gjennom arbeidet med læringsmomentene.

Videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag, er i første omgang laget for oppgaver som det arbeides med etter introduksjonen av læringsmomentene. Løsningsforslagene gir elevene et forslag til hvordan en fullverdig oppgaveløsning ser ut. Det er viktig at elevene vet hva som kreves av utregninger, og hva som skal inkluderes i et løsningsforslag. Læringsstrategier der slike suksesskriterier er sentrale, som gjennomarbeidede eksempler og mestringslæring, har en positiv innvirkning på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008). Videoleksjonene gir elevene en grundig forklaring av oppgaveløsningene og skiller seg dermed fra trykte løsningsforslag.

For å begrense lengden på videoleksjonene er det på forhånd laget trykte løsningsforslag der utregningen forklares i videoleksjonene. De blir altså ikke regnet ut fra bunnen av i videoleksjonene. Aktuelle regelsetninger som benyttes i oppgaveløsningene, blir gjennomgått i starten av leksjonene og henvist til under forklaringen av oppgavene. I noen oppgaver blir det lagt til informasjon underveis, som i videoleksjon 4.4 *Løsningsforslag, oppgave 4.43 a)*, illustrert ved figur 15.

4.4 Løsningsforslag

- Introduction
- 4.40
- 4.41
- 4.42
- 4.43
- 4.44

### 4.4 Løsningsforslag

**Addisjonssetningen**

Hvis to hendinger  $A$  og  $B$  ikke har noen felles utfall, er

$$P(A \text{ eller } B) = P(A) + P(B)$$

**Oppgave 4.43**

a)

	Skiløper	Ikke skiløper	I alt
Fotballspiller			80
Ikke fotballspiller			
I alt	50		450

b) Fra tabellen ser vi at det er 30 elever som er aktive i begge idretter, 20 som bare er aktive på ski og 50 som bare driver med fotball.

Totalt er det altså 100 som driver med ski eller fotball på skolen til Nina.

c)  $P(\text{Tilfeldig valgt elev driver enten med ski eller fotball eller begge deler}) = \frac{100}{450} = \frac{2}{9} \approx \underline{\underline{0,222}}$

**Hendingen ikke A**

For en hending  $A$  er

$$P(\text{ikke } A) = 1 - P(A)$$

Figur 15. Skjerm bilde av videoleksjon 4.4 Løsningsforslag

Figur 15 viser oppgave 4.43 a) som løses ved å benytte en tabell. Vi ser at regelsetningene som benyttes i oppgaveløsningen er inkludert øverst i bildet (markert i blått). Musepekeren er markert gul og benyttes som "pekestokk" og til å fylle ut tabellen.

I løsningsforslagene er det en avtagende veiledning (Sweller, 2008) i forhold til eksemplene i videoleksjonene som presenterer læringsmomentene fra læreboka, men sentrale regler er inkludert og henviset til. Man kan se på disse løsningsforslagene som en "mellomstasjon" før elevene klarer seg med mindre støtte i det videre arbeidet.

#### 4.3.6 BRUK AV VIDEOLEKSJONER I UNDERVISNINGSPØKTA

17. mars introduserte jeg *kapittel 4 Sannsynlighetsregning* for elevene til Lærer 1 og 2 på Framnes ved hjelp av videoleksjoner. Intensjonen var at elevene skulle bli introdusert til emnet ved hjelp av videoleksjoner, og at vi skulle få mulighet til å observere hvordan elevene brukte videoleksjonene i arbeidet med stoffet.

I undervisningsopplegget skulle elevene arbeide selvstendig med oppgaver og vurdere videoleksjonene. De fikk utdelt arbeidsark (vedlegg C) og vurderingsark (vedlegg D), som ble gjennomgått i starten av økta.

Arbeidsarket ga elevene klare instruksjoner for hva som skulle gjøres i økta, hvilke videoleksjoner de skulle se og vurdere, og hvilke oppgaver som det skulle arbeides med.

Vurderingen var en glidende vurdering som var delt inn i seks kolonner, der 1 representerte "helt uenig" og 6 representerte "helt enig".

Da elevene startet med opplegget, oppdaget vi at maskinene manglet lyd, noe som førte til en kaotisk start på økta. Ingen av lærerne hadde benyttet disse rommene før, og vi er vant til at høytalere er med i oppsettet fra klasserommene med data på SVGS. En avgjørelse måtte tas der og da, og problemet ble løst ved at elever som hadde med en egen bærbar PC, arbeidet i lag med en elev som ikke hadde det. Elever som hadde øreplugg, kunne også delta. Konsekvensen var at kun 18 elever kunne arbeide hensiktsmessig med opplegget, der de fleste jobbet sammen to og to. Lærer 1 og lærer 2 forsøkte å finne klasserom og nødvendig utstyr for alle elevene, men dette lyktes ikke. Økta startet dermed ganske hektisk, og vi fikk ikke observert elevene som planlagt.

Selv om gjennomføringen av økta ikke gikk som planlagt, og vi ikke fikk observert elevene slik vi ønsket, kan likevel elevens vurderingen av videoleksjonene benyttes.

#### ELEVENS VURDERING AV VIDEOLEKSJONENE FOR KAPITTEL 4

I tillegg til vurdering av introduksjonen og løsningsforslag vurderte elevene tydeligheten i videoleksjonene, den dynamiske brukerveiledningen for den grafiske kalkulatoren og de visuelle effektene.

##### *INTRODUKSJON AV KAPITTELET*

15 av 18 elever vurderte introduksjonen av kapittelet som god. Tre elever hadde i tillegg kommentert at de synes formidlingen kunne gått raskere:

- "God introduksjon, men det går kanskje litt tregt. Kunne kanskje vist ett eksempel til."
- "God forklaring, men går litt tregt. Kunne dette fra før, det er jo et enkelt stoff, så kunne vært litt kjappere kanskje?"

- "Går litt tregt."

Formidlingstempoet i disse videoleksjonene er noe roligere i forhold til tidligere videoleksjoner. Dette gir meg et sammenlikningsgrunnlag, og kommentarene viser at tempoet kan justeres opp. Angående å vise flere eksempler er dette også mulig, men det vil komme mange eksempler i leksjonene som tar for seg læringsmomentene.

#### *TYDELIGHET*

16 av 18 elever vurderte formidlingen som klar og tydelig, og bekrefter at presentasjonsformen og forklaringen formidler budskapet hensiktsmessig.

#### *VIDEOLEKSJONER SOM ERSTATNING FOR UNDERVISNINGSØKT*

Dersom elevene er borte fra en undervisningsøkt, kan videoleksjoner være en god erstatning. Videoleksjoner som introduserer læringsmomenter, setter elevene i stand til å arbeide med oppgavene i boka.

14 av 18 elever var "helt enig" i at de løste tilhørende oppgave fra læreboka på en god måte etter å ha sett videoleksjon 4.1 *forsøk med sannsynlighet*. To elever var "delvis enig" og to elever var "helt uenig".

De aller fleste elevene klarte å løse oppgaven etter å ha sett videoleksjonen, og viser at videoleksjonen kan være til hjelp i hjemmearbeidet. Det er likevel ikke en selvfølge at man automatisk kan løse oppgaver etter å ha sett en videoleksjon. Videoleksjonen kan imidlertid repeteres, noe som kan være til hjelp dersom man ikke forstår alt ved første forsøk.

#### *VIDEOLEKSJONER SOM TAR FOR SEG LØSNINGSFORSLAG*

17 av 18 elever ønsket å ha videoleksjoner som tok for seg løsningsforslag med i ressursen.

Når jeg spurte elever om hvorfor de ikke bare kunne benytte fasiten i læreboka, fikk jeg som svar at det ofte ikke var nok dersom de stod fast med en oppgave, og at dersom de

fikk feil svar, var det ikke alltid like lett å finne ut hvor de hadde gjort feil. Noen ønsket også å sammenlikne fremgangsmåten i sin egen løsning med den i videoleksjonen.

#### *DYNAMISK BRUKERVEILEDNING*

17 av 18 elever ønsket at videoleksjonene skal vise en dynamisk brukerveiledning for den grafiske kalkulatoren.

#### *Visuelle effekter*

17 av 18 elever synes de visuelle effektene gjorde presentasjonen lettere å følge og den oppfyller med det sin hensikt.

#### OPPSUMMERING AV UNDERVISNINGSØKTA OG ELEVENES VURDERING

Vurderingen fra elevene bekrefter at læringsmomentene presenteres hensiktsmessig i videoleksjonene. Introduksjonen ble vurdert som god. De fleste av elevene klarte å løse oppgaver fra læreboka etter å ha sett aktuell videoleksjon, og viser at videoleksjoner kan være en god erstatning for en undervisningsøkt dersom elevene er borte fra undervisningen. Det ble bekreftet at elevene ønsket videoleksjoner som tok for seg løsningsforslag, og at de så nytteverdien til slike løsningsforslag. Elevene satte pris på dynamisk brukerveiledning for den grafiske kalkulatoren og syntes de visuelle effektene gjorde videoleksjonene enklere å følge.

Lærerne var selvfølgelig enige i at gjennomføringen av økta ble amputert, og det var beklagelig at vi ikke fikk observert elevene som planlagt. Vi fikk likevel viktige bekreftelser gjennom elevenes vurdering, men jeg blir nødt til å undersøke nærmere hvordan elevene benytter ressursen, i intervjuene i slutten av semesteret.



## ENDRING I UNDERVISNINGSFORLØPET

Før elevenes bruk av ressursen i forbindelse med heldagsprøven presenteres, er det nødvendig å ta med en avgjørelse som fikk konsekvenser for undervisningsforløpet. 21. mars diskuterte faglærerne i påbygging lærestoffet til heldagsprøven, og det ble besluttet å utelate kapittel 4 *Sannsynlighetsregning*. Grunnet fordypningsemne i Norsk og studiedager mistet vi matematikkøker, og alle gruppene ville ikke rekke å gjennomgå kapitlet og repetere lærestoffet. Tiden frem til heldagsprøven skal derfor benyttes til repetisjon, og videre arbeid med sannsynlighet utsettes til etter heldagsprøven den 7. april.

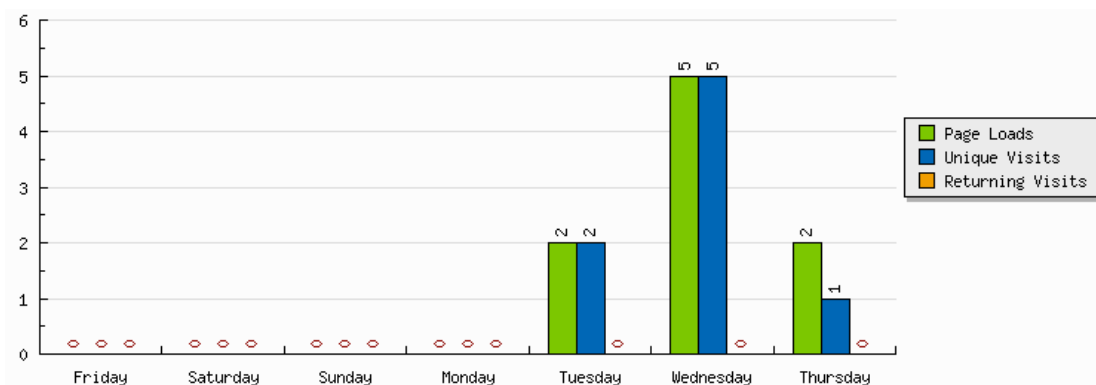
Tiden fram mot heldagsprøven vil bli hektisk. Det er flere ulike grupper som skal utprøves og mange prøver som skal lages og vurderes. Perioden må utnyttes godt siden elevenes oppmerksomhet gjerne er skjerpet i tiden før prøver. Designgruppen avtalte å møtes etter heldagsprøven for å vurdere prosessen så langt og diskutere hvordan videoleksjoner kan benyttes i eksamensforberedelsene.

### 4.3.7 ELEVENES BRUK AV RESSURSEN I FORBINDELSE MED HELDAGSPRØVEN

Seksjonen beskriver elevenes aktivitet med ressursen i forbindelse med forberedelsene til heldagsprøven 7. april. Videoleksjoner for fire av lærebokas seks kapitler var til disposisjon i forberedelsene, men kun tre av disse var aktuelle, siden sannsynlighetsregning ikke var med i lærestoffet som skulle utprøves. Siste undervisningsøkt før heldagsprøven var 31. mars. Elvene forberedte seg derfor på egenhånd de siste dagene før heldagsprøven.

Siden sannsynlighetsregning ikke var aktuelt til heldagsprøven, og StatCounter ikke er integrert i videoleksjonene for kapittel 4 og 5, er det kun videoleksjonene for kapittel 3 Statistikk som granskes i forbindelse med forberedelsene til tentamen.

StatCounter viser at elevene hovedsakelig benyttet ressursen i de to døgnene før heldagsprøven (5. og 6. april), med hovedvekt på det siste døgnet. Bruken er illustrert ved videoleksjon 3.2 *Kurve- og kakediagram* i figur 16.



Figur 16. Elevenes bruk av videoleksjon 3.2 *Kurve- og kakediagram* i uken før prøven.

Ser vi på bruken de to siste døgnene før tentamen, er leksjonen besøkt 9 ganger av 8 ulike brukere. Tilsvarende registrering for alle videoleksjonene for kapittel 3 *Statistikk* er representert i tabell 2.

Leksjon	Unike besøk	Besøk
3.1 Søylediagrammer	13	17
3.2 Kurve- og kakediagram	8	9
3.3 Gjennomsnitt og typetall	7	9
3.4 Median	8	9
3.5 Spredningsmål del 1	Feil	Feil
3.5 Spredningsmål del 2	5	6
3.6 Histogram	10	13
3.7 Sentralmål i klassesdelt materiale	6	7
Snitt / Sum	8.14 (snitt)	70 (sum)

Tabell 2. Elevenes bruk av videoleksjonene til kapittel 3 i uken før heldagsprøven.

Hver videoleksjon er i gjennomsnitt besøkt av 8.14 ulike brukere, og sett under ett er videoleksjonene besøkt 70 ganger (sideinnlastinger). Tilsvarende kontroll før prøven den 10. mars ga et gjennomsnittlig besøk på 6.14 ulike brukere og 59 besøk totalt. Sammenlikner vi resultatene, er dette en liten oppgang. Behovet for repetisjon av læringsmomentene var muligens større nå siden det er lenger siden eleven arbeidet med kapittelet, med unntak av repetisjonen de fikk i forberedelsene til tentamen.

### **4.3.8 OPPSUMMERING DESIGNFASE 1**

Lærerne i designmøte 1 bekreftet at kravene og prinsippene beskrevet i 2.6.1 kan følges i utvikling av videoleksjoner. Ressursen har i denne fasen inngått i undervisningen som et supplement til den ordinære undervisningen, og lærerne i designgruppen har anbefalt ressursen til elevene i undervisningen og i den individuelle oppfølgingen. Selv om noen elever tok ressursen i bruk umiddelbart etter lansering der elevene bare hadde fått informasjon om ressursen via It's learning, viste det seg at en presentasjon av ressursen i en undervisningsøkt var hensiktsmessig i forhold til å nå frem til flere elever. Ressursen har vært forholdsvis godt benyttet i forberedelser prøver, men ikke så mye ellers.

Spørreundersøkelsene viser at presentasjonsformen til videoleksjoner appellerer til elevgruppen. Spørreundersøkelsen 3. mars viser at forholdsvis mange elever i denne gruppen kan jobbe bedre i undervisningsøktene, og er forholdsvis mye borte fra undervisningen. Spørreundersøkelsen 17. mars viser at elevene ønsker at videoleksjoner som tar for seg oppgaveløsninger, skal inngå i ressursen, noe som kan bli sentralt i ressursene som skal utvikles for eksamensforberedelsene. Dynamiske bruksanvisninger er også noe elevene ønsker at skal være med i videoleksjonene. Videoleksjonene fremstår som tydelige og elevene synes de visuelle effektene gjør presentasjonen enklere å følge.

## **4.4 DESIGNFASE 2**

Designfase 2 består av designmøte 2 der vi diskuterte hvordan vi kunne bruke videoleksjoner i eksamensforberedelsene, og utvikling av ressurser for eksamensforberedelsene.

### **4.4.1 DESIGNMØTE 2**

Designmøtet 8. april ga oss anledning til å utveksle erfaringer med videoleksjonene i undervisningen og diskutere elevenes behov i eksamensforberedelsene for å kunne utvikle nye videoleksjoner til bruk i denne perioden.

Agendaen til møtet var derfor å diskutere:

1. Hvilken plass har videoleksjonene i undervisningen, hittil og fremover?
2. Hvordan kan vi bruke videoleksjoner i eksamensforberedelsene?

Lærer 2 meldte forfall til møtet på morgenkvisten grunnet sykdom, men vi besluttet likevel å gjennomføre møtet. Vi jobbet etter en tidsplan og siden vi skulle utvikle nye videoleksjoner innen eksamensforberedelsene tok til, kunne vi ikke utsette møtet. Et møterefaterat skulle sendes til lærer 2, der hun kunne komme med kommentarer og forslag.

Vi er av den oppfating at skolearbeidet må følges opp av den enkelte elev, og arbeider ikke eleven tilstrekkelig med materialet på skolen, er det elevens ansvar å følge dette opp hjemme. Erfaringene våre er at anmerkninger eller negativt press ikke fører til at elevene blir flinkere til å følge opp arbeidet. Det er mer sannsynlig at elevene løser det på andre måter, som å kopiere andres arbeid eller ikke møter opp til undervisning. Vi er likevel tydelige på at innsats og holdning er tett knyttet til prestasjoner, men ønsker å påvirke ved å opptre støttende og som en veileder som er der for å hjelpe elevene. Når målet er å tilpasse og ivareta undervisningen for flest mulig elever, er videoleksjonene et kjærkomment supplement til den ordinære undervisningen.

Begge lærerne har elever som benytter seg av ressursen, men hovedsakelig i forbindelse med repetisjon før prøver. Elevene har gitt tilbakemeldinger på at de finner ressursene nyttige til dette formålet. Vi ble enige om at en kontroll av It's learning i slutten av semesteret vil gi oss svar på hvor mange som har hatt nytte av ressursen, og at intervjuene vil svare på hvor viktig ressursen var i undervisningsforløpet deres. Det blir så mulig å vurdere ressursens pedagogiske verdi.

#### *VIDEOLEKSJONER FOR EKSAMENSFORBEREDELSENE*

I utgangspunktet skulle eksamensforberedelsene startet etter tentamen, men siden kapittelet om sannsynlighetsregning ble utsatt, vil vi først starte med forberedelsene i begynnelsen av mai. Eksamensdatoen er 25. mai og selv om vi ligger bak progresjonsplanen, har vi likevel god anledning til å få repetert stoffet og jobbe med eksamensrelaterte oppgaver.

Eksamensforberedelsene består av repetisjon av tidligere læringsmomenter og arbeid med eksamensrettede oppgaver, som gjerne består av oppgaver fra tidligere eksamenssett. Til repetisjon av læringsmomenter kan elevene benytte ressursen til fire av seks kapitler. Nå prioriteres det å lage ressurser som elevene kan bruke i arbeidet med de eksamensrettede oppgavene.

I diskusjonen om hva ressursene for eksamensforberedelsene bør ivareta, kom tre viktige momenter frem:

- Elever har problemer med omfattende oppgaver som inneholder mye informasjon, og mange vet ikke hvordan de skal angripe slike oppgaver. Ressursen bør ta hensyn til dette og inneholde en problemløsningsmetode som kan hjelpe elevene i gang med oppgaven.
- Elever synes det er vanskelig å få oversikt over pensum, noe som kommer fram når de jobber med sammensatte oppgaver og skal finne fram til ulike læringsmomenter på forskjellige steder i læreboka. Et oversiktshefte som gir en kort beskrivelse av innholdet i de ulike kapitlene, kan hjelpe elevene til å få oversikt, og bør inkluderes i ressursen.
- Elevene må vite hva som venter dem på eksamen. Eksamensoppgaver skiller seg gjerne fra øktprøvene ved at de er sammensatte og dekker flere kompetansemål. De kan også beskrives som oppgaver med mer utenforliggende last, siden de gjerne tar utgangspunkt i situasjoner som er mindre kjent for elevene, og det kan være mye tekst som elevene må trekke ut sentral informasjon fra. Arbeid med tidligere eksamenssett er derfor viktig for å gjøre oppgavetyper og formuleringer kjent for elevene. Videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag, skal støtte elevene i arbeidet med oppgaver hjemme. Står man fast på en oppgave, kan man se aktuell videoleksjon for å komme videre.

Elevene foretrekker å arbeide forskjellig i forberedelsene. Man kan dele elevene i to grupper; de som hovedsakelig foretrekker å arbeide selvstendig med oppgaver, og de som ønsker at læreren i større grad repeterer læringsmomenter og tar for seg oppgaver på tavla. Videoleksjonene vil ivareta begge gruppenes interesser i deres egenstudier når ressursen for eksamensforberedelsene er klar.

Elevene må få mulighet til å arbeide med et rikt utvalg av oppgaver. Ønsker en elev å arbeide med statistikkoppgaver som er aktuelle i del 1 av eksamen (uten hjelpemidler), vil arbeid med et utvalg av slike oppgaver gjøre eleven godt rustet til liknede problemer på eksamen. Vi kom ikke fram til hvordan vi skal organisere oppgavene, men har to muligheter; organisere dem etter emner eller la dem stå slik de gjorde i eksamenssetta. Det viktige er at elevene finner fram til oppgavetyper de ønsker å jobbe med.

Vi ble enige om at jeg skulle sende et møtereferat til Lærer 2 og utvikle et forslag til ressurser for eksamensperioden på bakgrunn av hva vi kom fram til og utfra Lærer 2s kommentarer.

Lærer 2 kommenterte møtereferatet dagen etter, og ser seg enig i våre konklusjoner. Hun synes videoleksjoner med løsningsforslag er en god ide, og at det er viktig å adressere omfattende oppgaver. Hun henviser i den forbindelse til tentamensbesvarelser der elevene har gitt opp og hoppet over hele oppgaver. Om vi skal ha temabasert eller settvis organisering av oppgavene mener hun ikke spiller så stor rolle.

#### **4.4.2 BESKRIVELSE AV EKSAMENSRESSURSENE**

På bakgrunn av designmøte 2 er det utviklet ressurser som kan brukes i eksamensforberedelsene.

Eksamensressursene er som vanlig publisert i 3PB\_Matematikk\_Ressurs, og er dermed tilgjengelig for elever og lærere i påbyggingskurset. Videoleksjoner utgjør en sentral del av ressursen, men den inneholder også tidligere eksamenssett, oversiktshefte og trykte løsningsforslag.

Eksamensressursene består av

- Introduksjon av eksamensressursene. (videoleksjon)
- Fire tidligere eksamenssett for påbygging (2P-Y). 2010 (vår og høst) og 2009 (vår og høst). (PDF-dokumenter)
- Oversiktshefte over pensum, med oppgaveoversikt og problemløsningsmetode. (PDF-dokumenter)

- Trykte løsningsforslag av ovenfornevnte eksamener. (PDF-dokumenter)
- Videoleksjoner med løsningsforslagene.

Introduksjonen av ressursene i form av en videoleksjon gir brukerne en oversikt over ressursen, tar for seg elementene ressursen består av, og foreslår hvordan eksamensressursen kan benyttes i forberedelsene.

Eksamenssetta er naturligvis en viktig del av forberedelsene siden de består av oppgavetyper elevene vil møte til eksamen. Elevene får utdelt oppgavesett i undervisningen, men alt elevene trenger for å bruke ressursen, er selvfølgelig inkludert i faggruppen 3PB\_Matematikk\_Ressurs.

Oversiktshefte over pensum er et sammendrag av kapitlene i læreboka, og skal gjøre det enklere for elevene å få oversikt. Oversiktsheftet inneholder en oppgaveoversikt over eksamenssetta der oppgavene er organisert etter emnene i læreboka. Jobber eleven for eksempel med potenser, vil oversikten vise hvor han eller hun finner potensoppgaver i eksamenssetta. Oversiktsheftet inneholder også en problemløsningsmetode, som gir elevene et forslag til hvordan de kan angripe omfattende oppgaver med mye informasjon. Problemløsningsmetoden er forøvrig forklart i introduksjonsvideoen for eksamensforberedelsene, sammen med de øvrige elementene ressursen består av.

De trykte løsningsforslagene kan elevene benytte til å bekrefte utregninger, til hjelp når de står fast, eller som eksempel på hva som kreves av utregninger (suksesskriterier). Løsningsforslagene kan tas med på eksamen og brukes i del 2, der elevene kan benytte alle trykte og skrevne hjelpemidler. Problemløsningsmetoden (etter Polya, 1945) anbefaler å ha oversikt over tidligere oppgavetyper som kan fungere som modell til løsning av nye. Har elevene jobbet med disse oppgavene, kan de dermed benyttes som modeller for løsning av tilsvarende problemer på eksamen.

Videoleksjoner av løsningsforslagene skal sørge for at elevene får med seg prosessen i oppgaveløsingen og ikke bare resultatet. Framgangsmåte er naturligvis inkludert i de trykte løsningsforslagene, men bare i den grad oppgaven krever det. Avhengig av oppgavetype kommer derfor prosessen i ulik grad fram i de trykte løsningsforslagene. Denne framgangsmåten er riktignok ikke alltid nok for at elevene skal forstå hvordan oppgaven er løst, eller hva som skjer i mellom stegene i oppgaveløsingen. Det er heller ikke alle oppgaver som krever at resonnement skal inkluderes, som for eksempel ved

utfylling av tabeller og liknende. Videoleksjonene skal derfor ivareta at elevene forstår prosessen i oppgaveløsingen og hvilke læringsmomenter som benyttes. Noen oppgaver krever grundigere forklaring enn andre og er derfor løst fra bunnen av, mens andre kun er forklart med utgangspunkt i det trykte løsningsforslaget. Elevene skal nå ha en viss kompetanse i de ulike emnene, og det er ikke naturlig å forklare framgangsmåter i løsningsforslagene like inngående som i videoleksjonene som tar for seg læringsmomentene. Veiledningen er i så måte avtagende etter hvilken kompetanse elevene skal inneha etter å ha gjennomgått læringsmomentene. I denne omgang er det laget videoleksjoner med løsningsforslag for de tre seneste eksamenssetta (2010 høst, 2010 vår og 2009 høst).

Videoleksjonene for eksamensforberedelsene skiller seg fra videoleksjoner som presenterer læringsmomenter ved at det er oppgaven i eksamenssettet som er utgangspunktet for leksjonen. Visuelle effekter er benyttet, men ikke i samme grad som tidligere. Når de er brukt, er de brukt som i tidligere videoleksjoner, og forsterker den verbale formidlingen ved å belyse aktuelle elementer i løsningsforslaget, noe som gjør presentasjonen lettere å følge. Dynamisk brukerveiledning for den grafiske kalkulatoren inngår i videoleksjoner der det er hensiktsmessig å bruke den for å løse oppgaven. (illustrert i figur 17).

Eksamen 2010 Høst

7a)

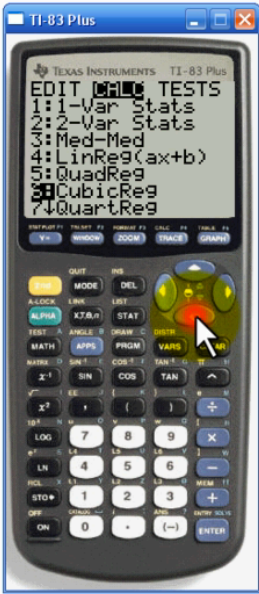
7b)

7c)

7d)

c) Bruk for eksempel regresjon til å finne modellen. Tegn grafen til modellen i samme koordinatsystem som du brukte i a).

Antall år etter første måling	0	1	2	3	4	5	6
Treets høyde (målt i meter)	1,00	1,25	1,55	1,94	2,46	3,04	3,83
Prosentvis endring fra året for		25 %	24 %	25,2 %	26,6 %	23,6 %	25,9 %



Figur 17. Skjermbilde av videoleksjon for oppgave 7, høsten 2010.



Figur 17 viser løsningsforslag for oppgave 7c) i eksamen for høsten 2010. Én videoleksjon tar for seg én oppgave i et eksamenssett og er organisert i tre mapper, en for hvert eksamenssett. Oppgavene har deloppgaver som i videoleksjonene er representert i menyen, og gjør at elevene enkelt finner fram til ønsket oppgave. I figuren ser vi den virtuelle grafiske kalkulatoren som brukes til å finne en matematisk modell ved hjelp av regresjon.

Nødvendig informasjon for å løse oppgavene er inkludert i løsningsforslagene, spesielt for oppgaver som omhandler læringsmomenter fra kapittel 1 og 2, som det enn så lenge ikke er laget videoleksjoner for (illustrert ved figur 18).

Figur 18. Skjerm bilde av videoleksjon for oppgave 1b)2), høsten 2010.

Figuren viser løsningsforslag for oppgave 1b)2) i eksamen fra høsten 2010. Vi ser at potensreglene er inkludert for å vise hvordan de brukes i utregningen. Oppgaven er fra del 1 av eksamenssettet og skal løses uten hjelpemidler. Det påpekes i leksjonen at bruken av potensreglene må læres utenat, men er tatt med for å demonstrere hvordan de kan benyttes.

Ressursen var klar til bruk da gruppene begynte på eksamensforberedelsene i begynnelsen av mai. En fellesmelding ble sendt til elever og lærere i

3PB\_Matematikk\_Ressurs, og informerte om ressursen og henviste til introduksjonsvideoen som beskrev ressursen.

Elevene kunne nå jobbe med eksamensforberedelsene hjemme med støtte i videoleksjoner. Dette kan de bruke både i repetisjon av læringsmomenter, der videoleksjoner dekker fire av seks kapitler, og i arbeidet med eksamensoppgaver.

Det er klart at elevene kan forberede seg godt til eksamen ved å utnytte tiden i undervisningsøktene, men som Lærer 1 påpekte i designmøte 2, er det "noen som er mer russ enn andre", og det er begrenset i hvilken grad læreren kan påvirke elevenes tilstedeværelse i denne perioden. Noen elever venter også med å engasjere seg i forberedelsene til bekjentgjøringen av uttrekket til eksamen er offentliggjort. Noen elever venter altså med arbeidet til de vet at de kommer opp til eksamen, og det er et visst tidspress de må forholde seg til. Ressursene er et supplement til den ordinære undervisningen og et tilbud elever kan velge å benytte når de arbeider med faget hjemme. Elevene har to studiedager før eksamen der de kan forberede seg slik de foretrekker. Flere lærere stiller opp på deler av disse dagene der elevene får tilbud om å arbeide på skolen med støtte av læreren. Dette opplegget er ikke obligatorisk, og flere elever velger å arbeide hjemme. Mange elever jobber godt i disse to dagene, og nå vil de også kunne benytte videoleksjoner i eksamensforberedelsene.

#### TILPASNING AV EKSAMENSRESSURSENE FOR STUDIEFORBEREDENDE GRUPPER

I undervisningsåret 2010/2011 underviste jeg også for en studieforberedende gruppe i matematikk. I studieforberedende løp kalles faget 2P, mens påbygging kalles 2P-Y. Kompetansemålene i fagene er identiske, men påbygging inneholder i tillegg sannsynlighet og funksjoner, som 2P-elevene hadde i pensum i første klasse. Eksamensoppgavene i fagene bygger altså på de samme kompetansemålene, med unntak av sannsynlighet og funksjoner. Det betyr at en rekke oppgaver i eksamensressursen kan brukes som øvingsoppgaver i 2P-gruppen. Eksamensressursen ble tilpasset 2P-gruppen slik at de kunne få en liknede støtte i forberedelsene til eksamen. Oversiktsheftet ble tilpasset lærestoffet for 2P, og i oppgaveoversikten ble uaktuelle oppgaver merket.

Videoleksjonene som tok for seg læringsmomentene for statistikk og modellering, kan også benyttes. Statistikkapitlene er identiske i lærebøkene for påbygging og 2P, og kan legges til 2P-elevenes faggruppe på It's learning uten å tilpasses. Videoleksjonene for kapittel 5 *Rette linjer* og 6 *funksjoner* inneholder momenter fra kompetansemålene funksjoner og modellering, som ikke har et klart skille i påbyggingsboka.

Videoleksjonene er lagt i mappaen 4. *matematiske modeller*, som representerer kapittelet med samme navn i 2P-læreboka. Noen av læringsmomentene i denne mappaen er derfor repetisjon fra første klasse. Elevene i min 2P-gruppe ble gjort oppmerksomme på denne forskjellen, men ønsket likevel å ha videoleksjonene tilgjengelige.

Jeg anbefalte eksamensressursen til en kollega som ønsket å tilby elevene sine flere oppgaver i forberedelsene. Ressursen ble kopiert over til hans faggruppe på It's learning.

Referansegruppen er derfor utvidet i eksamensforberedelsene til også å inneholde to studieforbereende klasser. Min 2P-klasse er ikke med på noe PC-prosjekt og benytter ikke, som påbyggingsgruppene, PC som fast læringsverktøy i undervisningsøktene. Kollegaens studieforbereende gruppe deltok i PC-prosjektet, og benytter bærbar PC i øktene og på eksamen.

#### **4.4.3 OPPSUMMERING DESIGNFASE 2**

Eksamensressursene er laget på bakgrunn av designmøte 2 og publisert for påbyggings elever og to studieforbereende klasser. Denne perioden bestod som sagt av repetisjon av læringsmomenter og arbeid med tidligere eksamenssett. Hvordan elevene benyttet ressursene, beskrives i 5.0 Intervjuer og statistikk. I samme kapittel beskrives også elevenes aktivitet med ressursen ved å se på data fra It's learning og StatCounter.

## 5 INTERVJUER OG STATISTIKK

Kapittelet beskriver intervjuene gjennomført i slutten av prosjektet og elevenes bruk av ressursen ved at jeg undersøker statistiske data. Intervjuene er gjennomført på skolen med én elev eller lærer til stede av gangen.

### 5.1 INTERVJUER MED ELEVENE

Intervjuene fokuserte på elevenes erfaringer med bruken av videoleksjoner i undervisningen. Begrunnelsen for intervjuene var å se hvilke erfaringer, utfordringer og problemer elevene opplevde når de benyttet videoleksjoner i undervisningen.

Intervjuene er foretatt i perioden 6. til 10. juni 2011, og varte mellom 20 og 60 minutter.

Intervjuobjektene består av fire påbyggingselever og to studieforberevende-elever.

Utvalget er beskrevet i seksjon 3.5.2 *Intervjuobjekter*.

I beskrivelsen av intervjuene har jeg valgt å bruke pseudonymer for enklere å henvise til de ulike elevene, skille mellom kjønn og skille mellom elever fra påbyggingsgrupper og studieforberevende grupper.

Påbyggingselevene er kalt Kristian, Kahlil, Emma og Elin. De studieforberevende elevene er kalt Haakon og Harald. Haakon gikk i en gruppe som benyttet bærbar PC som standard læringsverktøy, og hadde kun eksamensressursene tilgjengelig. Harald gikk i min gruppe som ikke hadde bærbar PC som standard læringsverktøy, og fikk, i tillegg til eksamensressursene, også videoleksjoner som presenterte læringsmomenter (beskrevet i 4.4.2 *Beskrivelse av eksamensressursene*) tilgjengelig. Harald er for øvrig den eneste av intervjuobjektene som gikk i en av mine undervisningsgrupper.

#### 5.1.1 VURDERING AV VIDEOLEKSJONENES PRINSIPPER

Tilbakemeldinger på prinsippene videoleksjonene bygger på, gjør det mulig å vurdere om de oppfyller sin hensikt. Disse er vurdert som gode av lærerne i designgruppen, men nå får jeg mulighet til å granske prinsippene som er gjennomgående i videoleksjonene, fra elevenes perspektiv. Prinsippene er beskrevet i seksjon 2.6.1.

## INNHold OG ORGANISERINGEN AV VIDEOLEKSJONENE

Organiseringen av videoleksjonene etter læreboka skal sikre at elevene enkelt finner fram til ønsket materiale.

Elevene fant enkelt fram til ønsket materiale og synes organiseringen etter læreboka var enkel å forholde seg til.

*Ja, den var veldig ryddig. Man kunne se hva som var til hva, så jeg synes det var bra og ryddig. Det tok ikke lang tid å finne fram, bare å gå inn på kapittelet (læringsmomentet) og det du ønsker å se på. – Kahlil*

*Ja, veldig greit. Kjempebra at du la det etter boka. Sånn i forhold til prøver og sånn, så var det jo boka... vi jobber veldig mye med boka. Så det var veldig greit. – Emma*

*Ja, for da kan du jo sjekke boka og så kan du gå inn på akkurat det kapittelet på It's learning. Så hvis det er et kapittel du sliter med, så slipper du bla gjennom alt. Så det var veldig greit. Du finner akkurat det du leter etter. Så jeg synes det var veldig bra. – Elin*

Kahlil og Kristian benyttet også ressursen til å gjennomgå læringsmomenter de hadde gått glipp av fra undervisningen. Siden progresjonsplanen refererer til læreboka, visste de hva som var gjennomgått i undervisningsøktene og fant enkelt fram til aktuelle videoleksjoner. Dette var også nyttig for Kahlil når han brukte videoleksjonene til å forberede seg i forkant av undervisningsøktene.

Innholdet i videoleksjonene sikrer at ressursen er tett integrert med undervisningen, og organiseringen sørger for at elevene enkelt finner fram i den. Dette gjør ressursen enkel å forholde seg til for elevene, og hindrer at den blir en såkalt "skyfleressurs".

## STRUKTUR

Strukturen i de enkelte videoleksjonene skal sørge for at elementene i læringsmomentene kommer i logisk rekkefølge. I editeringsfasen kan man forsikre seg om dette og kontrollere at alle elementer er inkludert. I tavleundervisningen kan dette være en utfordring, spesielt når læringsmomentene er omfattende og inneholder mange samhandlende elementer.

Elevene fant strukturen ryddig og enkel å forholde seg til. Dette bidro til å gjøre læringsprosessen enklere for elevene.

*Videoleksjoner for meg fungerer veldig bra for i stedet for at du har en tavle med masse kluss der og masse kluss der, så går du systematisk fra A til B. Du får det liksom punktvis, som når du skriver det selv. – Harald*

*Lærerne kan jo prate seg litt bort av og til da. Men det er veldig rett på sak i videoleksjonene. Veldig bra forklart. – Emma*

### *KONTEKST OG GJENNOMARBEIDDEDE EKSEMPLER*

Den kjente situasjonen gjorde det enklere for elevene å forstå læringsmomentet.

*Ja, for da forstår du det i hvert fall. Hvis du tar noe mer komplisert, så er det ikke sikkert alle forstår det. Jeg synes det er greit jo enklere eksempler det er, så lettere er det jo å forstå. - Elin*

*Jeg synes ikke de var for enkle for jeg er jo ikke så flink i matte. Jeg synes de var veldig generelle. Og det er vel det beste, for da kan man på en måte lære seg prinsippet, så kan man gå videre på egne oppgaver(...) Jeg synes de passet veldig godt. - Emma*

Emmas utsagn gir et godt bilde av læringsprosessen. Hun synes den kjente situasjonen gjorde det lettere å lære seg prinsippet, som hun i neste omgang kunne bruke i arbeidet med nye oppgaver.

### *ADVANCE ORGANIZERS*

Når et nytt læringsmoment introduseres, kan relevant stoff gjenoppfriskes og sammenhengen stoffet hører hjemme i, poengteres (Imsen, 2003).

Det er først og fremst Harald og Kristian som trekker fram forhåndsorganiseringen som nyttig læringsmetode i videoleksjonene.

*Og så går du veldig systematisk tilbake, hvis du skjønner hva jeg mener, når du går på noe nytt, så viser du til det du har vært på, så det er lettere å flette trådene sammen - Harald*

Forhåndsorganiseringen i videoleksjonene er en effektiv metode for å gjenoppfriske relevant stoff og sette læringsmomentet inn i den sammenhengen det hører hjemme i. Bruk av forhåndsorganisering kan med fordel inngå i produksjon av nye videoleksjoner.

## VERBAL FORMIDLING

I den verbale formidlingen er følgende elementer vektlagt:

- konsis og klar tale
- uformell og høflig formidlingsstil
- rolig og avbalansert formidlingstempo

### *KONSIS OG KLAR TALE*

Konsis og klar tale er en forutsetning for god instruksjon, og bidrar til at den utenforliggende lasten holdes lav (Sweller, 2008, Clark & Mayer 2008).

Elevene synes formidlingen i videoleksjonene var konsis og klar, og forstod godt det som ble omhandlet.

*Jeg hadde ikke noe problem å skjønne hva du mente... Du sa det akkurat det vi trengte å vite til det du gjorde. – Elin*

*For eksempel i sannsynlighet, skriver du P. Og da sier du ikke at P det betyr sannsynlighet, du sier at "P betyr probability, som er det engelske ordet for sannsynlighet", da har du det, istedenfor å sitte å bruke tid på hva det er, hvorfor skriver vi P, ikke sant? – Kristian*

### *UFORMELL OG HØFLIG FORMIDLINGSSTIL*

En uformell og høflig formidling skal bidra til at brukerne opplever formidlingen som en dialog. Dette skal bidra til en økning i den aktive kognitive prosesseringen og dermed en økning i kvaliteten på læringen (Clark, & Mayer, 2008).

I intervjuet med Kristian kommer det klart fram at elevene kan oppleve instruksjonen som en dialog, mens Kahlil opplever det som "en til en instruksjon" og Emma synes det var som å være på skolen.

*(...)det føles nesten som det er en dialog mellom meg og deg som holder leksjonen, at du snakker til meg, og at jeg er med i ditt tankesett. – Kristian*

*Det var som å ha en privatlærer ved siden av deg og sier hvordan det skal være. – Kahlil*

*Det var som å sitte på skolen. - Emma*

#### FORMIDLINGSTEMPO

Et rolig og avbalansert formidlingstempo skal bidra til at elevene får med seg instruksjonen. Går det for tregt, kan brukerne bli utålmodige, mens går det for raskt, kan de slite med å følge instruksjonen. Forstyrrende elementer vil øke elevens utenforliggende last, og bør unngås så langt det er mulig (Sweller, 2008).

Elevene fant et rolig og avbalansert formidlingstempo hensiktsmessig i forhold til å få med seg det som ble omhandlet.

*Jeg synes det er bra at det er litt rolig, da fikk jeg det ordentlig med meg. – Elin*

*Og du snakka ganske sakte og sånn at elevene skal skjønne det. Jeg synes det er viktig at en mattelærer snakker sakte for at elevene skal forstå det. – Kahlil*

Kristian og Harald foretrakk å kunne prosessere tankene mens de fulgte presentasjonen.

*Og så er du, deg som person da, du er veldig rolig og avslappet, så du snakker veldig sakte på videoleksjonene. Og det er egentlig veldig heldig i den sammenhengen der, for da rekker jeg å kanskje være litt før deg i utregningen. Hvis jeg halvveis har forstått eller ikke forstått, altså hvis jeg er litt med da, da rekker jeg å få den bekreftelsen når du sier noe. Eller hvis du sier noe annet, noe som var feil, hvis jeg skjønner at jeg tenkte feil, ja så stopper jeg og så kan jeg gå tilbake og ta det på nytt. Så det at du prater sakte og tydelig er veldig heldig i den sammenhengen. – Harald*

*Veldig bra, det er viktig å ha et rolig tempo, så vi får det med oss. Og får man det ikke med seg, spoler man litt tilbake eller litt fram, så jeg synes det er helt greit. Du får tid til å tenke. Det kunne kanskje vært litt raskere, men da kan det bli for rakst igjen, så det blir å finne en balanse. – Kristian*

Emma synes tempoet var passe, men mener det ikke hadde gjort noe om det gikk raskere, siden hun hadde mulighet til å gjenta deler hun ikke fikk med seg.

*Det gikk ikke for fort og jeg fikk med meg alt... Men det hadde ikke gjort noe om det gikk for fort, for man kunne jo gå tilbake. Fram og tilbake, som man vil, så man får jo med seg alt uansett. - Emma*



Tempoet i videoleksjonene for kapittel 4 var noe roligere enn i de andre videoleksjonene, men dette ble ikke bemerket av intervjuobjektene. Tempoet i disse leksjonene kan justeres noe opp siden det ble kommentert i spørreundersøkelsen 17. mars.

## VISUELLE EFFEKTER

Belysning av aktuelle elementer skal forsterke sammenhengen mellom samhandlende elementer og gjøre presentasjonen enklere å følge.

Elevene bekrefter at de visuelle effektene gjorde det enklere å følge presentasjonene.

*Ja, det gjorde slik at man kunne følge med på hvor man er. Og så når man har den gule greia, så blir blikket festet mot det du leser og kommer inn i tankene. - Kahlil*

*Først og fremst synes jeg det er bra at du bruker den gule (refererer til musepekeren som har et gult omriss i visse situasjoner), og hele tiden følger det du sier. Og det er veldig greit for da har du hele tiden fokus på det du snakker om. - Harald*

I den dynamiske brukerveiledningen av den grafiske kalkulatoren er det også lagt til lyd, i form at et tastetrykk, og en visuell effekt som gjorde det enklere å se hvilke knapper som ble brukt.

*Og så var det en sånne effekter, når du trykket så var det en sånn ring og et klikk. - Kahlil*

Kristian trekker også fram bruken av de røde rammene som han mener bryter med de andre virkemidlene. Han liker at det ser ut som de blir tegnet og at de ikke er "perfekte". Han mener dette bidrar til at videoleksjonene blir mindre sterile og mer menneskelige.

Faren med å benytte slike effekter er at det kan bli for mye, og at de virker mot sin hensikt, men det var ingen av elevene som fant effektene forstyrrende. De visuelle virkemidlene gjorde leksjonene lettere å følge, og kan benyttes på samme måte i utviklingen av nye leksjoner.

## DYNAMISK BRUKERVEILEDNING FOR VERKTØY

I videoleksjonene er det benyttet en virtuell kalkulator til å vise hvordan elevene kan bruke den grafiske kalkulatoren. I følge Mount og Chambers (2008, s.49, egen oversettelse) har slike representasjoner klare fordeler sammenliknet med å lese stegvise instruksjoner: "de forbedrer elevens kognisjon gjennom forbedret informasjonsintegrasjon, forminskert informasjonsoverflødigheit og forbedret representasjon av dynamikken i (programvare) operasjonene".

Emma benyttet ikke grafisk kalkulator dette skoleåret, siden hun synes den så vanskelig ut. Hun hadde av den grunn ikke behov for å se hvordan den ble brukt i videoleksjonene. Kristian hadde begrenset nytte av den virtuelle kalkulatoren, siden han hadde god kjennskap til den, den var noe han likte å "pusle med" og finne ut av selv, men henviser til andre han har hørt at har nytte av den.

*Det var en som sa til meg: "fy fader så bra, han viser til og med kalkulator". Så andre jeg har prata med har hatt veldig god nytte av det. Det er en nødvendig ting. Hadde jeg vært ny til alt sammen hadde jeg også hatt behov for det. - Kristian*

Resten av intervjuobjektene synes den dynamiske brukerveiledningen gjorde læringsprosessen enklere.

*Ja, det var ganske bra. Hvis man lurte på noe, kunne man bare sjekke videoene og spole tilbake på hvor du klikket. Jeg synes det var bra du tok med kalkulator og viste hvordan du går inn på det og det og det, hvordan man legger inn dataene og sånn. - Kahlil*

*Jada, for det er så mange funksjoner, så det blir lettere å huske hvilken funksjon du skal bruke når (i de ulike situasjonene)(...) Det er jo ganske mange som ikke kan den kalkulatoren, så da får de et innblikk i hvordan man bruker den. Så det synes jeg var bra. - Elin*

Som Elin, trekker også Harald fram at den dynamiske brukerveiledningen gjorde læringsprosessen enklere, og at han husket fremgangsmåtene bedre etter å ha benyttet den grafiske kalkulatoren med støtte i videoleksjonene.

*Ja, veldig. Det var en av bitene, det skulle jeg egentlig sagt i starten, det tenkte jeg ikke på, som hjalp meg mest. For å drive å lete i den boka hvor det var beskrevet...(viser at han synes det var vanskelig). Og så er det mye lettere når du ser en kalkulator stå der, og du ser det trykkes på de forskjellige knappene. Da setter det seg oppe i barken. Og når jeg satt der med kalkulator samtidig, så trykket jeg bare på det du trykte på, og da sitter det. Du gjør det tre, fire ganger, så husker du jo det når du kommer på eksamen. Jeg trengte jo ikke å bruke noen hjelpemidler på kalkulator på eksamen, for*

*jeg husket jo. Så det fungerte dødsbra. Og det er også i sammenheng med det at noen skal stå å lære en hver enkelt å bruke kalkulatoren i en klasse med femten, tjue elever, det fungerer jo nesten ikke.*  
- Harald

Harald påpeker også fordelene med at bruken blir vist i en videoleksjon sammenliknet med i en undervisningsøkt. Det er fullt mulig å gjennomgå de viktigste funksjonene til den grafiske kalkulatoren i klasserommet, ved for eksempel å vise den virtuelle kalkulatoren på projektoren. Det er imidlertid ikke like lett å vise felles hvordan man bruker kalkulatoren når man løser oppgaver, siden lerretet gjerne er foran tavla.

Haakon gikk i en studieforbereidende gruppe som benyttet PC som standard verktøy i undervisningen. Elevene trenger derfor ikke å investere i en grafisk kalkulator. Jeg ble derfor overrasket over svaret da jeg spurte eleven hvordan det lot seg kombinere å se løsningsforslag der det i flere av fremgangsmåtene er benyttet en grafisk kalkulator.

*Vi har brukt kalkulator vi og, ved siden av, så det har gått greit. - Haakon*

En forklaring på at elevene benytter grafisk kalkulator også når de har bærbar PC å støtte seg til, er at bruken av PC i matematikkundervisningen er nytt for flere av lærerne og de ikke er like sikre på applikasjonene på PCen som de er med den grafiske kalkulatoren. Dermed kan lærere også ha nytte av videoleksjoner som gir en dynamisk beskrivelse de mest grunnleggende funksjonene til applikasjoner som er sentrale i matematikkundervisningen.

Elevene synes den dynamiske brukerveiledningen gjorde læringsprosessen enklere, og bør inkluderes i nye videoleksjoner. Dette kan sammenliknes med dynamisk brukerveiledning for applikasjoner som Excel og GeoGebra. I begge tilfeller er vektøyet elevene får demonstrert på skjermen, identisk med det de skal ta i bruk.

Læringsmomenter som omhandler slike applikasjoner, kan dermed presenteres på samme måte. Dette er verdt å huske siden nye videoleksjoner også skal lages for grupper som benytter bærbar PC som standard læringsverktøy i undervisningen.

## ANDRE TILBAKEMELDINGER

Lengden på videoleksjonene ble det ikke eksplisitt spurt om i intervjuene, men jeg har ikke fått noen kommentarer på at de var for lange, verken i undervisningen eller i intervjuene, og elevene har fått anledning til å fritt uttrykke positive og negative sider ved ressursen. Jeg hadde som mål ikke å overskride 10 minutter, men dette ble ikke overholdt i alle videoleksjonene. Kun ved én anledning er et læringsmoment delt opp i to videoleksjoner for at de ikke skulle bli for omfattende.

Kristian kommenterte overgangene i videoleksjonene. Overgangene mellom elementene (delene) i videoleksjonene er illustrert ved at ny side kommer til syne slik det gjør når du blar i en bok. Eleven synes ikke det passet når han arbeidet på en datamaskin. Jeg har ikke fått andre kommentarer på at overgangene var forstyrrende, men Kristian har et godt poeng, og overgangene kan erstattes med en annen effekt.

I utvalgte videoleksjoner som tar for seg løsningsforslagene til tidligere eksamener, lastes ikke hele videoleksjonen inn når brukeren velger den. En oppgave kan bestå av flere deloppgaver (1 a, b, c osv.) som er uavhengig av hverandre. Ønsker en elev å se på oppgave 1e, trenger man ikke vente på at leksjonen skal lastes inn slik at ønsket oppgave kan velges, siden kun hver enkelt del lastes inn *etter* at den er valgt. Kahlil satte pris på dette valget, sammenliknet med andre videoleksjoner der hele leksjonen ble lastet inn. Det er helt klart en fordel med dette valget når videoleksjonen består av flere uavhengige deler.

## OPPSUMMERING AV PRINSIPPENE VIDEOLEKSJONENE BYGGER PÅ

Prinsippene som ble utviklet i starten av prosjektet, er funnet gode og kan følges når nye videoleksjoner produseres.

Teorien om kognitiv last er sentral i prinsippene som videoleksjonene bygger på. Struktur, kontekst, forhåndsorganisering samt konsis og klar tale er på samme måte viktig i tavleundervisningen, men det er lettere å i vareta disse prinsippene i videoleksjoner siden man kan gjøre flere opptak og redigere i etterkant. De visuelle effektene er også et element man ikke har i samme grad i undervisningsøktene. Man kan selvfølgelig bruke pekestokk og ulike farger, men jeg finner det utfordrende å

presentere læringsmomentene like tydelig i tavleundervisningen min som i videoleksjonene.

Kombinasjonen av prinsippene og egenarten til screencasts gjør videoleksjoner til et godt læringsverktøy for elevene. Harald trekker for eksempel frem struktur, rolig tale, visuelle effekter og dynamisk brukerveiledning for verktøy som viktige bestanddeler på spørsmål om hva som gjorde formidlingen i videoleksjonene god.

### **5.1.2 VIDEOLEKSJONENES BIDRAG I UNDERVISNINGEN**

Videoleksjonene tilbyr elevene en mulighet for å repetere en auditiv og visuell presentasjon av læringsmomentene, som de selv har kontroll over.

Denne seksjonen er derfor delt inn i:

- Repetisjonsmulighet
- Kontroll over presentasjonen
- Kombinasjonen av lyd og bilde

#### *REPETISJONSMULIGHET*

Når man gjør videoleksjonene tilgjengelig for elevene på Internett, kan de repetere læringsmomentene hvor de vil, så ofte de ønsker, og når de ønsker. Elever setter pris på denne fleksibiliteten, som legger til rette for større uavhengighet (Raftery, 2010).

#### *FORBEREDELSE TIL PRØVER*

Det var først og fremst til forberedelser til prøver elevene benyttet ressursen. Elevenes bruk av videoleksjonene i forberedelsene varierte, og blir beskrevet i seksjonen om individuelle forskjeller, senere i kapittelet.

Det var også andre tilfeller der repetisjonsmuligheten var nyttig, blant annet til å følge opp eget arbeid, i forberedelser til undervisningsøkter og som et supplement til tavleundervisningen. Uavhengigheten var også viktig for et utvalg av intervjuobjektene.

Dersom elever er borte fra undervisningsøktene, har de mulighet til å bruke videoleksjonene til å komme à jour med undervisningen. Det var først og fremst Kahlil og Kristian som benyttet videoleksjonene til å komme à jour med undervisningen.

*Jeg klarte ikke følge med i mattetimen fordi bestefaren min døde, så jeg hadde en del problemer med det. Etter videoene kom måtte jeg gjennomgå de tingene jeg ikke fikk med meg fra timen... så jeg brukte det for å repetere og henge med i faget. Jeg synes det var til stor hjelp. - Kahlil*

*Jeg brukte det veldig bevist i forhold til de områdene jeg slet på, sånn som sannsynlighetsregning, det har jeg nesten ikke vært på i timene fordi jeg har vært på andre ting, noen politiske aktiviteter, og noen økter har falt bort, så det har vært litt oppstykket. Så da var det jo en del jeg manglet og da måtte jeg ty til de ressursene og lese meg opp på sannsynlighet veldig fort. Det er fortsatt noe som er uklart, for jeg sitter igjen med noen spørsmål, men har et mye bedre grunnlag. Så hadde jeg ikke gjort det, ville nok eksamen gått dårligere for meg. Der fikk vi sannsynlighet. - Kristian*

Kahlil hadde en vanskelig periode i starten av semesteret, og måtte ta igjen undervisning han ikke hadde fått med seg. Han var i en spesiell situasjon, men den kan sammenliknes med et lengre sykdomsfravær som rammer elever hvert år. Elevene har da mulighet til å bruke videoleksjonene som støtte i arbeidet de orker å gjøre under sykdomsperioden, eller til å gjennomgå læringsmomenter de gikk glipp av når de er friske igjen.

Haakon er toppidrettselev, og hospiterer på Sandefjord Fotballs A-lags treninger. Grunnet treninger i skoletiden går han derfor glipp av en del undervisningsøkter. I noen fag synes han det er utfordrene å følge opp skolearbeidet på egenhånd:

*(...) fordi det handler så mye om å forstå og det må du få gjennom læreren. Det er vanskelig å forstå på egenhånd, ved å lese i boka. - Haakon*

Imsen (2003) skriver at læreren kan fungere som en kognitiv bru mellom lærestoff og elev, noe som reflekteres i Haakons utsagn. Lærerens rolle som kognitiv bru representeres i videoleksjonene, og gir elevene et alternativ til trykte læremidler utenfor undervisningsøktene. Videoleksjonene kan derfor være en god erstatning for undervisningsøkter elevene går glipp av.

Elin benyttet videoleksjonene til å repetere læringsmomentene før prøver. Eleven synes den alternative presentasjonsformen var et godt supplement til den ordinære undervisningen og bidro til å gjøre læringsmomentene tydeligere.

*Jeg synes de var bra laget og at det har vært til stor hjelp for mange tror jeg(...) Læreren fortalte på en måte, så forteller du på en annen måte, og så kanskje du skjønner det bedre da. For du forklarte alt så nøye og du tegnet opp, alt ble ikke ferdiglaget, og så fortalte du. Du så at du gjorde det og da får du det mer inn. - Elin*

Kahlil synes også videoleksjonene var et godt supplement til den ordinære undervisningen og bidro til å gjøre læringsmomentene tydeligere. Eleven sammenliknet også forklaringene i undervisningsøktene med dem i videoleksjonene og valgte fremgangsmåten som var lettest å bruke:

*Det er ikke alltid læreren klarer å forklare oppgavene helt, eller det er en missforståelse mellom eleven og læreren. Og da håper man på noe annet, å prøve noe annet for å skjønne det. Jeg kunne sammenlikne det du regner ut og det læreren regner ut, og se hva som er lettest og bruke det. Det var det jeg måtte gjøre, for å sjekke hvem som passet meg best. Jeg synes jeg forstod mye mer av videoene enn læreren i klassen. Det er jo fordi det er elever som ikke følger med og læreren er opptatt med å få det stille og det tar tid. Men i videoene er jo alt klart, det er bare å se på og spole tilbake og se hvordan oppgavene blir regnet ut. - Kahlil*

Kristian sammenliknet fremgangsmåtene i videoleksjonene med sine egne og benyttet dem som var mest effektive:

*Kanskje jeg gjør det på en måte og du gjør det på en annen, det er greit å ha flere teknikker, alt etter hva som er raskest. Jeg er opptatt av å bruke minst mulig tid og jo raskere jeg kan regne ut jo bedre. Eksamen er jo tidsbegrenset. - Kristian*

#### FORBEREDELSE TIL UNDERVISNINGSSØKTER

Videoleksjoner som publiseres i forkant av undervisningsøktene, kan brukes av elevene til å forberede seg til øktene. Elevene vil dermed kjenne igjen elementer fra læringsmomentet når det presenteres i undervisningen, og ikke starte på bar bakke. I følge teorien om kognitiv last (Sweller, 2008) er det mentalt anstrengende å opprette nye skjema. Jo flere elementer av læringsmomentet som på forhånd er kjent desto mer rom blir det for den relevante lasten læringen krever.

Av intervjuobjektene var det kun Kahlil som har benyttet videoleksjonene til å forberede seg til undervisningsøkter.

*Jeg synes at videoleksjonene gjorde sånn at læreren fikk mindre press. Hvis jeg hadde sett videoleksjon før vi gikk gjennom en del av kapittelet, så brukte jeg det jeg hadde skjønt da læreren gikk gjennom det. Så jeg synes at det gjorde at læreren fikk mindre press. – Kahlil*

Eleven mener forberedelsene gjorde det lettere å følge presentasjonen på skolen, og trekker frem en viktig konsekvens, nemlig at han ikke trengte like mye hjelp fra læreren. Mindre press på læreren fører til at flere kan få den hjelpen de trenger. Årets påbyggingsklasser bestod av forholdsvis mange svake elever som trengte nær oppfølging.

#### UAVHENGIGHET

Ressursen legger til rette for økt uavhengighet, noe intervjuobjektene satte pris på. Selv om videoleksjonene ble brukt når det passet elevene, var det først og fremst for Emma, Harald og Kristian at det kom klart fram i intervjuene hvor viktig denne uavhengigheten var.

Emma fikk hjelp av kjæresten sin når hun forbedte seg til prøver i første termin. Hun følte hun var til bry når hun spurte kjæresten om hjelp, siden han ble sittende timevis sammen med henne. I andre termin hadde elevene videoleksjonene tilgjengelig, og hun slapp dermed å spørre kjæresten. Hun var tydelig stolt over det hun presterte på egenhånd, ved å støtte seg til videoleksjonene i forberedelsene.

Harald foretrakk å arbeide hjemme i fred og ro, siden han raskt ble affisert av ”prating i timen”. En ideell situasjon for Harald var å arbeide selvstendig med stoffet hjemme og kun møte opp på skolen når han ikke kom videre på egenhånd. Videoleksjonene gjorde ham mer uavhengig, og han hadde ikke samme behov for å oppsøke hjelp, noe han satte pris på.

*Jeg skulle helst likt at jeg kunne komme i matematikkundervisningen når jeg trengte hjelp. Så kan jeg sitte hjemme å jobbe selvstendig med det jeg vet jeg kan klare selv. Og derfor var videoleksjonene helt konge, da slapp jeg å trenge hjelp. - Harald*



Kristian ønsker seg uavhengighet fra progresjonsplanen, og ønsker å gå videre på nye læringsmomenter etter eget tempo. Han er selvstendig i arbeidet sitt, og setter pris på større uavhengighet. Hadde han tatt i bruk videoleksjonene tidligere, hadde det vært lettere for ham å gå videre på nye læringsmomenter.

Haakon gikk i en studieforberevende klasse som benytter bærbar PC som et standard læringsverktøy. Eleven benyttet eksamensressursen i forberedelsene til eksamen, og mener videoleksjoner fint kan benyttes i undervisningsøkter:

*Og så i timene, man kan bruke det da og. Når du jobber med oppgaver og læreren ikke er ledig, da kan du få hjelp ved å bruke de. - Haakon*

En slik bruk kan igjen avlaste læreren og føre til at elevene raskere får hjelp når de trenger det.

## KONTROLL OVER PRESENTASJONEN

Oud (2009) trekker frem brukerens kontroll over presentasjonen som viktig.

Videoleksjonene har kontrollknapper, og brukeren kan stoppe og reflektere, eller gjenta deler av presentasjonen etter behov.

Kontrollen over presentasjonen var viktig for elevene, og de fant kontrollknappene nyttige når de samhandlet med videoleksjonene.

*Du skjønner jo selvfølgelig en del av tavleundervisningen, men etter fem, ti minutter så er det borte. Så om du ikke har skrevet det ned så får du ikke, du får ikke spolt tilbake. Men på videoene så er det jo slik at du kan se på det når som helst. Og **hvis du ikke har skjønt det kan du spole tilbake eller spole det fram.** Jeg synes det er bra man har tavleundervisning, men videoene er jo sånn at hvis du lurert på noe, så kan du bare gå inn der. Du har det alltid liksom. - Kahlil*

*Og en annen fordel er at hvis læreren viser noe og du ikke skjønte det, og så går videre, så skjønner du jo ikke det heller og så videre. Mens en videoleksjon kan du se flere ganger hvis noe er uklart. - Kristian*

*(...) og å bruke det i kombinasjon med å sitte å regne. Jeg trykket play, pause, play, pause. Innimellom hvis det var noe jeg ikke forstod, "hva var det igjen?", gikk jeg tilbake litt. Så det fungerte veldig, veldig bra sånn." - Harald*

Haakon benyttet eksamensressursen i sine forberedelser til eksamen, der han fant kontrollen over presentasjonen nyttig når han arbeidet med å løse oppgaver:

*Og hvis jeg stod fast, så bare spilte jeg ett hakk av den, for å få litt hjelp og så prøve resten selv.  
- Haakon*

Spesielt for Emma var muligheten til selv å styre presentasjonen viktig:

*Med videoleksjonene så var det veldig greit, for da kunne jeg, hvis det var noe jeg ikke fikk med meg, så kunne jeg gå tilbake å se det om igjen. Mens i en time kan jeg jo ikke det, og da blir det slik at jeg ikke får med meg noen ting, så faller jeg helt ut. (...) Det tar litt lenger tid med meg enn med andre kanskje. – Emma*

Emma fikk ikke med seg stort fra mattematikkøktene, noe som har vært et problem for henne helt siden barneskolen. Kontrollen over presentasjonen som videoleksjonene ga henne, var avgjørende for at hun skulle få med seg elementene i læringsmomentene.

Videoleksjoner tilfører undervisningen en ny dimensjon der elevenes kontroll over presentasjonen er sentral.

## KOMBINASJON AV LYD OG BILDE

Kombinasjonen av lyd og bilde kan appellere til ulike læringsstiler og gi et alternativ til tekstbaserte læringsmidler (Kanter, 2008).

I innledningen til intervjuene ble elevene spurt om hvordan de tradisjonelt sett lærte matematikk best. Alle intervjuobjektene foretrakk å få læringsmomentene introdusert av læreren framfor å benytte læreboka. Videre fant elevene at læringsmomentene var enklere å forstå i videoleksjonene sammenlignet med tavleundervisningen, som vi tidligere i seksjonen har sett årsaker til.

Kombinasjonen av lyd og bilde er fundamentalt i videoleksjonene, og alle intervjuobjektene foretrakk å benytte videoleksjoner framfor lærebok når læringsmomentene skulle repeteres.

*Jeg synes det er utrolig tungvint forklart i boka. Jeg satt sammen med søsteren min, som er fire år eldre enn meg og som tok opp matte. Hun hadde lest på funksjonsuttrykk og liknende og skjønnte det ikke. Og så gikk hun inn på videoleksjonen og ble overrasket over hvor enkelt forklart det var. Jeg ble litt oppgitt for jeg synes boka er tungvint. - Harald*

*For du forklarte alt så nøye og du tegnet opp, alt ble ikke ferdiglaget, og så fortalte du. Du så at du gjorde det og da får du det mer inn. - Elin*

*Og når du prater i tillegg, så får du, du skjønner det bedre, når du kommenter ved siden av. - Haakon*

### **5.1.3 INFORMASJON OM RESSURSEN OG INDIVIDUELLE FORSKJELLER**

Seksjonen beskriver elevenes ulike behov for informasjon om ressursen og elevenes utgangspunkt for å bruke den.

#### **INFORMASJON OM RESSURSEN**

For at elevene skal ta ressursen i bruk, må de se nytteverdien de kan få av å bruke den (Sharp, Rogers, & Preece, 2009). Elevene hadde ulikt behov for informasjon om ressursen før de så nytteverdien de kunne få ved å ta den i bruk. Noen elever hadde også behov for å samhandle med videoleksjonene av samme grunn.

Elevene fikk introdusert ressursen i starten av vårsemesteret ved en fellesmelding på It's learning. Senere fikk tre av klassene en grundigere presentasjon på Framnes, der de fikk vist hvordan de kunne utnyttet den i undervisningen. To av disse klassene benyttet også videoleksjoner i en undervisningsøkt

Kahlil var en av de første som begynte å bruke ressursen, og sjekket den ut etter at han mottok fellesmeldingen i starten av semesteret. For han var denne meldingen nok til at han utforsket ressursen videre og begynte å bruke den.

Elin så også nærmere på ressursen etter fellesmeldingen i starten av semesteret, men benyttet først ressursen når hun skulle øve til prøve. Når jeg spør om den felles presentasjonen av videoleksjonene (3 mars) var nødvendig for henne, sier hun:

*Nei, for jeg viste hva det var for noe, men det er jo mange som ikke sjekker It's learning i det hele tatt. Så da får de jo vite det gjennom deg da. Så hadde jo læreren nevnt det i klassen og. - Elin*

Emma forteller at det var læreren som gjorde henne oppmerksom på ressursen. Hun har aldri vært flink til å sjekke It's learning, og har dermed ikke sett meldingene som informerte om ressursen. Hun synes ikke det var nødvendig med presentasjonen av ressursen (3. mars):

*Det var greit, men egentlig ikke nødvendig. For det er jo bare å trykke play og så er det i gang.  
- Emma*

Hun modifierer seg imidlertid litt, når jeg spør om hva læreren viste henne:

*Hun bare sa sånn kort hva det var. Men det er kanskje greit å vise en kort film. Se her, her har du gratis kunnskap og undervisning hjemme, så folk forstår hvor greit det egentlig er. - Emma*

Kristian forteller at han så fellesmeldingen som informerte om ressursen i oppstarten, men at han ikke undersøkte den nærmere, siden "det ligger så mye rart på It's learning". Han forklarer videre at presentasjonen (3. mars) kom litt ubeleilig, fordi han ville bruke tiden til å jobbe med matematikken. Han forstod ikke helt hvor bra det var på det tidspunktet, men presentasjonen gjorde at han hadde en bedre innstilling til ressursen da de skulle benytte videoleksjoner i undervisningsøkta (18. mars). Det var først etter at han fikk prøvd den ut selv i denne økta, at han begynte å bruke den.

De studieforberedende elevene fikk ressurser tilgjengelig i perioden før eksamen. Haakon forklarer at de fikk utdelt oversiktsheftet av faglæreren og beskjed om at eksamensressursen lå på fagsiden (It's learning).

*Det meste av det fant vi jo ut sjøl egentlig. Vi fikk beskjed om at vi kunne se alle oppgavene der, hvordan de ble løst, så var det å prøve ut hjemme. Så jeg brukte de i dagene før eksamen. - Haakon*

Harald, som for øvrig gikk i min 2P klasse, visste ikke om, og la heller ikke merke til videoleksjonene for løsningsforslagene i eksamensressursen, noe som kom frem under intervjuet. Harald hadde mye fravær i matematikken og var ikke til stede da jeg informerte om ressursen. Selv om han fant ut av ressursen på egenhånd, hadde han satt pris på å kunne prøve ut ressursen i undervisningsøktene for å bli bedre kjent med ressursen.

Intervjuobjektene viser at elever har forskjellig behov for informasjon for at de skal se nytteverdien de kan ha av ressursen. Dette har konsekvens for praksisteorien, og en presentasjon av ressursen bør inngå som en del av undervisningen. Elevene bør også på et tidlig tidspunkt få anledning til å prøve ut ressursen i en undervisningsøkt der de benytter videoleksjoner som er relevant for aktuelt læringsmoment.

## INDIVIDUELL OPPFØLGING

Hattie (2008) skriver at det var først da han så tilbakemeldinger fra eleven til læreren at han oppdaget kraften i tilbakemeldinger.

Når lærere søker, eller er åpne for, tilbakemeldinger fra elever om hva de vet, hva de forstår, hvor de gjør feil, når de har missoppfatninger, når de ikke er engasjerte – kan undervisning og læring bli synkronisert og kraftfull. (s. , egen oversettelse)

I den individuelle oppfølgingen er det nødvendig å få kjennskap til elevenes situasjon for å kunne tilby relevant veiledning. I dette avsnittet beskrives elevenes situasjoner og læringspreferanser, og hvordan ressursen har vært til hjelp for de enkelte elevene.

Felles for elevene er at de var fornøyd med matematikklærerne de har hatt dette skoleåret, selv om de fleste tidligere har hatt matematikklærer de ikke synes var så flinke. Grunnen til at de benyttet videoleksjonene i undervisningen skyldes altså ikke udyktige faglærere.

### *KAHLIL*

Kahlil er fra Kurdistan og kom til Norge da han gikk på barneskolen. Han hadde gode matematikklærere i hjemlandet, men har ikke vært like fornøyd med lærerne på ungdomsskolen eller i førsteklasse på videregående.

Kahlil er en autonom elev som på et tidlig tidspunkt utforsket ressursen på egenhånd. Eleven viser en selvstendig og variert bruk av ressursen, som han tilpasset til læringssituasjonen han befant seg i. Han har brukt ressursen til å komme à jour med undervisningen etter en vanskelig periode i starten av vårsemesteret samt ved sykdom, til repetisjon før prøver, til å kontrollere egen forståelse og som hjelp når han stod fast på eksamensoppgaver. Han har videre sammenliknet fremgangsmåter fra øktene med dem i videoleksjonene og benyttet dem som passet ham best. Han har også brukt ressursen til å forberede seg til undervisningsøkter.

Han trekker frem repetisjonsmuligheten og kontrollen over presentasjonen som nyttige egenskaper ved ressursen. Eleven synes det var enklere å forstå læringsmomentene i videoleksjonene sammenliknet med i undervisningsøktene.

Eleven er drevet av indre motivasjon og har som mål å studere på universitet. Han har satt seg et klart mål i faget og tatt konsekvensene av dette gjennom målrettet arbeid. Kahlil tilegner æren for mye av årets prestasjon til videoleksjonene.

Jeg har gått opp to karakterer siden juletida, eller første termin og andre termin da. Da ser du forskjellen. Etter vi hadde fått de (videoleksjonene), så satsa jeg på det målet jeg hadde. Så, da så jeg endring på det da. Jeg synes det hjalp ganske mye. Jeg er jo takknemmelig for de videoleksjonene som gjorde at jeg fikk bra karakter i matte i år. - Kahlil

Kahlil var en av svært få elever som fikk karakteren fem til heldagsprøven og standpunkt. Til eksamen fikk han også karakteren fem.

De fleste av påbyggingselevene er ikke like målbevisste eller strukturerte som Kahlil. Eleven er et eksempel til etterfølging og viser hvordan man effektivt kan benytte videoleksjoner i undervisningen. Kahlil er et eksempel på at videoleksjoner kan være et godt hjelpemiddel for målbevisste elever som legger ned en god porsjon arbeid i faget.

#### *EMMA*

Emma har hatt et anstrengt forhold til matematikk. Hun har aldri likt faget, og har hatt problemer med det helt fra barneskolen. Hun har ikke noe å utsette på tidligere lærere, men har ikke forstått stort fra timene og føler at hun ikke kan spørre *hele* tiden. Eleven gikk virkelig inn for å mestre matematikken på ungdomsskolen, men så ingen resultater og resignerte.

*Med videoleksjonene så var det veldig greit, for da kunne jeg, hvis det var noe jeg ikke fikk med meg, så kunne jeg gå tilbake å se det om igjen. Mens i en time kan jeg jo ikke det, og da blir det slik at jeg ikke får med meg noen ting, så faller jeg helt ut. Jeg trenger å repetere, repetere, repetere og få de samme oppgavene om og om igjen. Det tar litt lenger tid med meg enn med andre kanskje. - Emma*

I år har hun stort sett ikke fulgt med i timene, men jobbet opp til åtte timer på dagen før prøvene. Emma fikk god hjelp fra kjæresten når hun forberedte seg til prøver i første termin, mens i andre termin tok hun i bruk videoleksjonene i forberedelsene. Hun synes det var mye å be om fra kjæresten som satt timevis med henne før prøvene.

Videoleksjonene passet Emma godt. Eleven synes læringsmomentene i videoleksjonene var "enkelt forklart" og "rett på sak", og sammen med kontrollen over presentasjonen var dette viktige faktorer for Emma.

*Men det har jo hjulpet veldig. Det er jo kjempebra, for jeg kunne jo bare gå inn og se og få alt forklart. Det var som å sitte på skolen, bare at du får det med deg fordi **du kan gå tilbake og ta det i ditt eget tempo**. Og det var det som var så fint og så var det så enkelt forklart. Lærerne kan jo prate seg litt bort av og til da. Men det er veldig rett på sak i videoleksjonene. Veldig bra forklart.*  
- Emma

Eleven forteller at hun ikke brukte ressursen i forberedelsene til tentamen for hun husket læringsmomentene godt fra forberedelsene til øktprøvene, men etterlyste videoleksjoner for læringsmomentene fra første termin. Hun kom ikke opp til eksamen i matematikk.

*Nei, jeg gjorde ikke det, men jeg hadde faktisk håpet på det. Jeg ville faktisk heller komme opp i matte enn norsk, og det hadde jeg aldri trodd.* - Emma

Emma har endret holdning til matematikk i løpet av andre termin, og er tydelig stolt over sine prestasjoner. Hun var nær ved å få karakteren fire til standpunkt, noe som er en stor forbedring fra første klasse, da hun var nær ved å stryke.

Emma kunne hatt god nytte av å se videoleksjoner i forkant av undervisningsøktene, for å kunne utnytte øktene bedre. Eleven kunne også hatt god nytte av å ha PC tilgjengelig i undervisningsøktene, der hun kunne støttet seg til videoleksjonene etter behov. Eleven er et godt eksempel på at videoleksjoner kan fungere som en inngangsport til matematikken for elever som kan identifisere seg med Emmas situasjon.

*ELIN*

Elin synes matematikk er et vanskelig, men greit fag. Eleven fikk fem i matematikk i starten av ungdomsskolen, men gikk ut med en treer. Dette skoleåret gikk hun ut med karakteren fire i standpunkt. Hun mener de varierende resultatene først og fremst skyldes innsatsen i faget. Eleven sier hun var "lat" når det kom til hjemmearbeidet, og etterlyser en tettere oppfølging av arbeidet. Elin har først og fremst arbeidet med faget i undervisningsøktene og benyttet videoleksjonene til å repetere læringsmomentene før prøver.

*Før en prøve, gikk jeg gjennom hver eneste film. Og fulgte med på lyden og alt, og tenkte at jeg gjorde det selv, så det var bare det jeg gjorde egentlig, bare så på det og fulgte med. - Elin*

Elin synes forklaringene i videoleksjonene var grundige og kombinasjonen av lyd og bilde gjorde det lettere for henne å forstå læringsmomentene.

*Læreren fortalte på en måte, så forteller du på en annen måte, og så kanskje du skjønner det bedre da. For du forklarte alt så nøye og du tegnet opp, alt ble ikke ferdiglaget, og så fortalte du. Du så at du gjorde det og da får du det mer inn. - Elin*

Siden eleven tidligere har oppnådd gode karakterer i faget (ungdomsskolen), og selv etterlyser tettere oppfølging, vil arbeid med målsettinger og indre motivasjon vært hensiktsmessig å prioritere i Elins individuelle oppfølging. Deretter kan man diskutere arbeidsmetoder og i hvilken grad videoleksjonene kan inngå i hennes undervisningsforløp.

#### *KRISTIAN*

Kristian er, som Kahlil, en meget selvstendig elev, som arbeider målrettet og er drevet av en indre motivasjon. Eleven tok først i bruk ressursen i forberedelsene til tentamen, og et godt eksempel på at elevene bør få arbeide med ressursen i en undervisningsøkt for at de skal se nytteverdien de kan ha av den. Da han først tok den i bruk, benyttet han den selvstendig og variert, og tilpasset anvendelsen til læringssituasjonen han befant seg i.

#### *HARALD*

Harald er 21 år, har gått på SVGS tidligere, og tar andre klasse på nytt for å forbedre karakterene. Nå er han mer motivert for skolen og oppnår firere, femmere og seksere, i motsetning til tidligere da han fikk toere og treere. Harald gikk i min studieforberedende gruppe og hadde eksamensressursen og et utvalg videoleksjoner som tok for seg læringsmomenter, tilgjengelig i eksamensforberedelsene.

Eleven har ikke jobbet mye med matematikken i år, og foretrekker å arbeide i tiden før prøver, siden han arbeider best under press og liker å ha en tre- til fire- dagers periode når han vet han må jobbe. Når han har vært til stede i øktene, har han likevel jobbet godt. Harald har vanskeligheter med å konsentrere seg i matematikkøktene, og



blir lett affisert av "skravling" i timen. Han foretrekker derfor å arbeide hjemme, noe som er grunnen til at videoleksjonene appellerte til ham.

*Jeg skulle helst likt at jeg kunne komme i matematikkundervisningen når jeg trengte hjelp. Så kan jeg sitte hjemme å jobbe selvstendig med det jeg vet jeg kan klare selv. Og derfor var videoleksjonene helt konge, da slapp jeg å trenge hjelp. - Harald*

Eleven foretrekker videoleksjoner framfor tavleundervisning.

*Videoleksjoner for meg fungerer veldig bra for i stedet for at du har en tavle med masse kluss der og masse kluss der, så går du systematisk fra A til B. Du får det liksom punktvis, som når du skriver det selv. - Harald*

Når han i tillegg synes læringsmomentene er tungvindt forklart i læreboka, har videoleksjoner vært et kjærkomment supplement i hans selvstendige arbeid hjemme, og blitt en naturlig læringspreferanse.

Eleven har et stort fravær i faget og har i andre termin kun vært i en tredel av matematikkøktene. Han har deltatt på prøver, men gått fra fem i første termin til svak fire i andre termin. Han oppnådde karakteren 4 på eksamen og forsvarte i så måte standpunkt-karakteren. (Det er ikke uvanlig at elevene får et dårlige resultat på eksamen sammenliknet med standpunkt-karakteren, og det er svært få elever som får et bedre resultat.)

Dersom eleven hadde hatt videoleksjoner tilgjengelig gjennom hele skoleåret, kunne de ha hjulpet han til en bedre karakter, spesielt i andre termin der eleven har vært mye borte fra undervisningen.

*HAAKON*

Haakon er en toppidrettslev og går glipp av undervisningsøkter når han trener i skoletiden. Haakon benyttet eksamensressursen i dagene før eksamen. Eleven har god erfaring med å bruke PC som standard læringsverktøy i undervisningen, og ville ha brukt videoleksjoner i øktene dersom han hadde hatt anledning til det. Han hadde også satt pris på videoleksjoner som erstatning for øktene han går glipp av.

## 5.2 INTERVJUER MED LÆRERNE

Intervjuene fokuserte på lærernes erfaringer med bruken av videoleksjoner i undervisningen. Hensikten med intervjuene var å se hvilke erfaringer, utfordringer, problemer og andre relaterte tanker lærerne møtte når de benyttet videoleksjoner i undervisningen. Intervjuene varte henholdsvis 30 og 60 minutter.

### ERFARINGER FRA UNDERVISNINGEN

Lærere har ulik tolkning av læreplanen, og den digitale kompetansen vil også variere fra lærer til lærer. Dette har konsekvenser for undervisningen og hvilke hjelpemidler de velger å ta i bruk i undervisningen. Seksjonen beskriver Lærer 1 og Lærer 2s erfaringer med og syn på videoleksjoner i undervisningen.

#### LÆRER 1

Lærer 1 trekker fram elevenes ulike læringspreferanser og at videoleksjonene kan appellere til visse elever.

*Noen lærer best ved å gjøre oppgaver, altså alle må vel det, vi kommer ikke utenom det. Men noen synes det er greit å få det på tavla, og noen må prøve selv, noen må lese seg nøye gjennom ting, noen får det ikke med seg uten at de får en forklaring på det samtidig. Og da tenker jeg at videoleksjonene vil jo bare være enda en måte å kunne, **både se, lese og høre**. Noen vil kanskje det passe veldig godt for, tenker jeg. At det er flere måter å lære på. – Lærer 1*

Hun satte pris på å ha videoleksjonene tilgjengelig som læringsverktøy og mener videoleksjonene bidro til at undervisningen omfavnet flere elever.

*Ja, jeg synes det er veldig all right. For du ser at det er noen som har brukt det og er veldig fornøyde. Jeg tenker slik at, fint, da kan vi fange opp noen her og noen der. Og som jeg sier, det er enda en måte å lære ting på. For noen er det veldig greit å ha det, som synes det er vanskelig å sette seg ned å lese en bok. Men det er enklere når de faktisk bare kan sitte å se på den skjermen, å få det forklart altså. – Lærer 1*

I løsningsforslagene i videoleksjonene kan elevene se og høre tenkingen og Lærer 1 mente kombinasjonen av lyd og bilde var verdifullt for elevene sammenlignet med trykte løsningsforsalg.

*Jeg tenker, du trenger ofte å få ting forklart. Slik som når du har lagt ut eksempler og eksamensoppgaver og hvordan du løser dem. Det er greit å få ferdig løsningsforslag på et ark, men noen ganger så tenker man, hvorfor i all verden ble det sånn, hvorfor satte de det opp sånn? ... Og jeg har jo sett på ett par av de oppgavene (refererer til eksamensressursen) du har lagt ut, og det er det at du forklarer litt hvorfor du gjør ting. Det får du ikke med når du skriver ned på et ark, men du kan si det mens du skriver opp, x er lik ett eller annet og hvorfor du gjør det... For du skriver jo ikke ned alt hva du tenker og hvorfor du gjør ting på et løsningsforslag, men på en videoleksjon kan du si det mens du skriver. Nå har vi gjort sånn og sånn. - Lærer 1*

Neste år ønsker hun å bli flinkere til å referere til videoleksjonene i undervisningen. Hun mener de kan fungere som en inngangsport til matematikken for visse elever.

*Det blir på en annen måte, litt morsomt, man blir fascinert... Det er en annen måte å se matteoppgaver på, en litt artig variant. - Lærer 1*

Hun ønsker å bruke denne inngangsporten til å nå frem til flere elever når hun neste år ønsker at elevene skal forberede seg i forkant av undervisningsøktene.

*Det er kanskje mange i dag som sitter ved PC-en og følger med på ting, så det kan godt hende at det er lettere å sette på en leksjon enn å lese selv. Selv om også du burde gå i gjennom det (i øktene) da. Jeg har ikke vært så flink til det i år, at vi skal lese på forhånd, men har lyst til å prøve det neste år, at de skal forberede seg. Da får du kanskje med deg noen. - Lærer 1*

#### OPPSUMMERING LÆRER 1

Læreren er positivt innstilt til videoleksjoner i undervisningen og synes de gir en grundig gjennomgang av læringsmomentene. Hun mener det er viktig å informere om ressursen i undervisningen, og har som mål å bli flinkere til å henvise til relevante leksjoner. Hun forklarer at elevene har ulike behov, og at ressursen kan passe for bra for noen, samt at den kan brukes som én inngangsport når man forsøker å motivere og tilrettelegge undervisningen for de ulike elevene. Det er tydelig at elevene er i fokus, og at hun ønsker å tilrettelegge undervisningen etter hvordan de best tilegner seg stoffet. I så måte inngår ressursen som en naturlig del av hennes undervisningsforløp, der hun vil

ha den med seg i arbeidet med elevene og anbefale den for elever som kan ha nytte av den.

#### LÆRER 2

Lærer 2 mener videoleksjonene er et verdifullt verktøy i undervisningen og trekker fram repetisjonsmuligheten og kontrollen over presentasjonen som viktige for elevene.

*Videoleksjonene har en fordel i forhold til vanlig klasseromsundervisning, siden de kan ta styringa litt selv. De kan spole frem og tilbake, de kan spole frem til slutten hvis de vet at det er der det kommer det de trenger, eller de kan kjøre flere ganger på områdene de ikke har taket på. Så de har en veldig god mulighet til å bruke et verktøy som kan gi de mye hjelp. – Lærer 2*

Hun mener videoleksjonene kan være et godt supplement til tavleundervisningen, der det kan være utfordrende å holde en like rolig og gjennomført presentasjon sammenliknet med videoleksjonene.

*Og i videoleksjonene, der har du det rolig, ordentlig. Når du skal presentere det i klassen og samtidig følge opp den og den, så kan det gå litt fort noen ganger. Så jeg tenker at der har du det ordentlig, systematisk, gjennomført. På en måte så kan man som lærer si; "dette er introduksjonen, resten kan du se på videoleksjon". – Lærer 2*

Hun mener imidlertid at elevene kunne ha utnyttet ressursen bedre.

*Jeg synes det er et fantastisk verktøy. Men jeg er overrasket over, når det gjelder de videoleksjonene som alle andre ressurser, at de ikke utnytter det til det fulle. Det er en begrenset bruk av alt det de har tilgjengelig og jeg tenker ikke det handler om kvaliteten på det de har tilgjengelig, men det handler om elevgruppa eller kulturen... evnen til selvstendig jobbing, evnen til å ta litt tak og faktisk gjøre ting. Og der er jeg i en liten sjokktilstand, i forhold til hva elevene faktisk gjør, eller hvor lite ansvar de tar for sin egen læring. De som tar ansvar, de får jo resultater. – Lærer 2*

Læreren forteller at hun har forsøkt å motivere elevene, og har hatt samtaler med elevene der de har satt seg mål for kurset, men at de ikke tok ansvar for målene. Hun mener det er viktig å legge forholdene til rette for elevene slik at de kan utnytte tiden de faktisk arbeider med faget.

*De jobber faktisk veldig forskjellig og det er utrolig hva de klarer når de har bestemt seg. For en av de du har intervjuet (Emma), hun gjør ingenting i timene, ingenting. Hun sier hun tar det til prøven, og det gjør hun, hver gang. Hun lærer alt hun viser på prøven, det siste døgnet før prøven. Jeg tenker at det er hennes arbeidsmetode og det må det være rom for. – Lærer 2*

Læreren er opptatt av å gi elevene sine flere arbeidsmetoder og mener at videoleksjonene har bidratt til å avlaste noe av trykket i undervisningsøktene:

*Det er det her du skal lære, lær det slik du vil, bare du lærer det. Det er et bra utgangspunkt. Vi må bare utnytte det mer. Du finner veien dit. Og der passer videoleksjonene godt. Læreren må lede utviklingen. Og når du har videoleksjoner, så får du avlasta litt. Du trenger mye tid til å gå gjennom pensum, og hvis man kan avlasta den tida litt, så har man mer tid til å være lederen, være den som følger opp. – Lærer 2*

#### OPPSUMMERING LÆRER 2

Lærer 2 er svært opptatt av å legge forholdene til rette for ulike arbeidsstiler, og av at elevene skal få et bevisst forhold til eget arbeid. Hun har stor tro på at videoleksjoner og liknende ressurser har en rolle å spille i undervisningsforløpet, og anser veiledning av elevene i eget arbeid som en viktig del av lærerrollen. Hun mener videoleksjoner kan spille en rolle i klasseromsundervisningen, men at forholdene selvfølgelig må være lagt til rette for det. I undervisningsgrupper der elevene har tilgang til PC, velger de selv arbeidsmetode. De kan undersøke temaet på Internett, bruke Kikora, Khan Academy eller arbeide mer tradisjonelt i grupper eller selvstendig. Som nevnt, ønsker hun å bevisstgjøre elevene i deres arbeid, og tenker at refleksjon rundt ressursen i undervisningen kan føre til at elevene utnytter den bedre. Hun mener også at ressursen kan benyttes av elever som har gått glipp av læringsmomenter, eller hvis læreren er borte (p.g.a. sykdom, kurs og lignende.). Hun trekker fram elevens kontroll presentasjon, muligheten for repetisjon samt den strukturerte presentasjonsformen som de viktigste fordelene videoleksjoner bidrar med i undervisningen.

#### OPPSUMMERING LÆRERINTERVJUER

Felles for lærerne i designgruppen er at de anerkjenner at elevene har ulike læringspreferanser, og tar hensyn til dette i undervisningen. De hadde begge elever som hadde god nytte av videoleksjonene, og de anså ressursen som et viktig supplement til den ordinære undervisningen. De ønsker også å ta ressursen i bruk neste skoleår.

Lærerne er enige om at ressursen bør introduseres tidlig i undervisningsforløpet og presenteres for elevene i en undervisningsøkt. Ressursen er godt tilpasset påbyggingskurset og bør inngå som en del av opplegget i faget:

*Jeg tenker at det er viktig at alle vet om ressursen. Man kan godt drive litt markedsføring og legge inn et godt ord for den, for at de skal skjønne at det er noe som er tilpasset dem. Jeg forsøkte å bruke den litt i 1P (studieforberedende) også, det som er sammenfallende temaer, og jeg merket at det skjønte de ikke helt for det stemte jo ikke med kapitlene(...) Jeg tenker at det er så tilpasset påbygging, det er mer enn en ressurs du finner på nettet. Vi kan presentere det som en del av opplegget, tenker jeg. – Lærer 2*

### 5.3 STATISTIKK

Kapittelet beskriver elevenes bruk av ressursen i 2. termin 2011 ved at det tar for seg statistikk hentet fra It's learning og StatCounter.

Besøket av hos ulike videoleksjonene presenteres i den rekkefølgen de ble introdusert i undervisningsforløpet.

Videoleksjonen som introduserer selve ressursen, som ble produsert i forbindelse med lanseringen av prototypen, er sett av 30 av 129 elever.

I ressursene for kapittel 5 Rette linjer er videoleksjon 5.0 grunnleggende begreper sett av 25 elever. Videoleksjonene som presenterer læringsmomenter, er sett av mellom 10 og 23 elever, og har et snitt per leksjon på 15 elever.

I ressursene for Kapittel 6 Funksjoner er videoleksjonene som presenterer læringsmomenter, sett av mellom 8 og 21 elever, og har et snitt per leksjon på 11.1 elever.

I ressursene for Kapittel 3 Statistikk er videoleksjonene som presenterer læringsmomenter, sett av mellom 10 og 30 elever, og har et snitt per leksjon på 18.4 elever. Oppsummeringen er sett av 10 elever.

I ressursene for Kapittel 4 Sannsynlighetsregning er introduksjonen sett av 30 elever, videoleksjon 4. Grunnleggende ferdigheter av 25 elever, videoleksjonene som presenterer læringsmomenter, sett av mellom 6 og 24 elever og har et snitt per leksjon på 13 elever. Videoleksjonene som tar for seg løsningsforslag til de ulike læringsmomentene, er sett

av mellom 1 og 12 elever og har et snitt på 7 elever per leksjon. Videoleksjonene som tar for seg løsningsforslag, var nytt for kapittel 4, og snittet på syv elever er om lag halvparten av snittet til videoleksjoner som tar for seg læringsmomentene i kapittelet. Det viser likevel at elever har benyttet videoleksjoner med løsningsforslag, og gjenspeiler i så måte elevenes ønske om slike leksjoner, som kom fram av undersøkelsen 17. mars.

Elevtallet har sunket fra 132 elever til 129 elever i løpet av andre termin. 107 av 129 elever (83%) har besøkt fagsiden 3PB\_Matamatikk\_Ressurs. Elevenes aktivitet på fagsiden varierer, fra å ha sett svært få leksjoner til å ha sett nesten alle. Noen har kun sett fra ett emne, som for eksempel videoleksjonene for læringsmomentene i kapittel 3 *Statistikk*, og noen har kun benyttet videoleksjoner fra eksamensforberedelsene. Besøkene viser at den er blitt forholds godt benyttet tatt i betraktning av at den er et supplement til den ordinære undervisningen som elevene selv velger å benytte i arbeidet med faget hjemme. Videre har ressursen kun vært tilgjengelig for elevene i ett semester, og er ikke et verktøy de har benyttet i tidligere skoleår.

#### EKSAMENSRESSURSEN OG BRUK AV VIDEOLEKSJONER I EKSAMENSFORBEREDELSENE

Eksamensressursen er beskrevet i seksjon 4.4.2. Her beskrives elevenes bruk av videoleksjonene som inngår i denne ressursen, og hvordan videoleksjoner som helhet er brukt i denne perioden.

I tillegg til påbyggingsklassene hadde to studieforberedende (2P) klasser tilgang eksamensressursene i eksamensforberedelsene. Et viktig aspekt i denne sammenhengen er bekjentgjøringen av uttrekket til eksamen den 13. mai. Begge gruppene fikk denne dagen vite hvilke fag de kom opp i. Fra påbyggingsgruppen kom 56 elever opp i matematikk, og fra de to studieforberedende klassene kom 26 elever opp. Begge gruppene var satt opp til matematikkeksamen den 25. mai. Det betyr at 82 elever hadde en klar motivasjonsfaktor i eksamensforberedelsene etter 13. mai.

En kontroll av It's learning viser hvor mange elever som har besøkt ressursen.

Eksamen for høsten 2010 består av 10 oppgaver, og for hver oppgave er det laget en videoleksjon med løsningsforslag.

Eksamen for våren 2010 består av 9 oppgaver, og for hver oppgave er det laget en videoleksjon med løsningsforslag.

Eksamen for høsten 2009 består av 8 oppgaver, og for hver oppgave er det laget en videoleksjon med løsningsforslag.

Syv av de 56 påbyggingselevene (12,5%) som kom opp til eksamen, benyttet seg av videoleksjoner som tok for seg løsningsforslag. 13 elever (23%) hadde sett videoleksjonen som introduserer eksamensressursen. Av intervjuobjektene var det Kahlil og Kristian som kom opp til eksamen, og de hadde god nytte av denne ressursen.

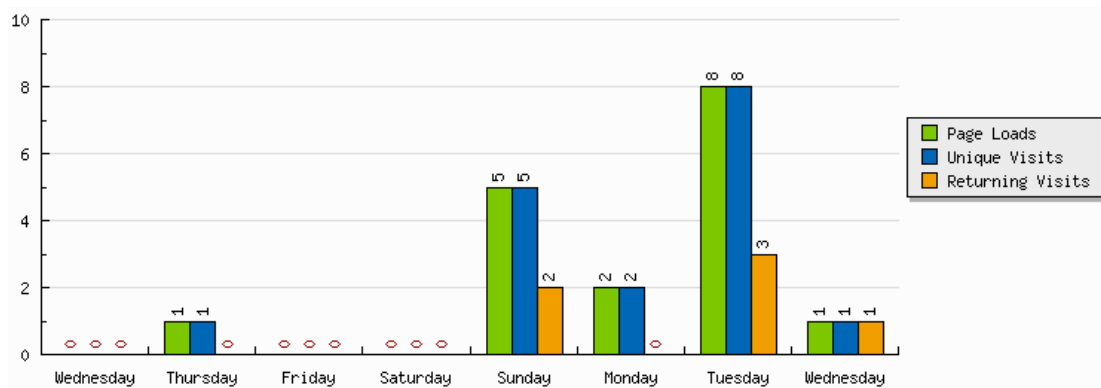
Seks av de 26 studieforberevende (23%) som kom opp til eksamen, benyttet seg av videoleksjoner som tok for seg løsningsforslag. Kun fire elever (15%) hadde sett videoleksjonen som introduserer eksamensressursen. Av intervjuobjektene representerer Harald og Haakon denne gruppen. Haakon hadde god nytte av ressursen, som beskrevet i elevintervjuene. Harald benyttet ikke videoleksjonene i eksamensressursen, siden han ikke la merke til denne delen av eksamensressursen.

Videoleksjonene for eksamensressursene er ikke benyttet i samme grad som videoleksjonene for læringsmomentene, men var også aktuelle for en mindre gruppe elever (etter bekjentgjøringen) og i en kortere periode. Videre bestod også ressursen av trykte løsningsforslag, som også kan være tilstrekkelig for noen elever i arbeidet med oppgavene.

En kontroll av StatCounter gir et annet perspektiv på bruken av ressursen.

Videoleksjonen som tar for seg løsningsforslaget for oppgave 1 i eksamen for høsten 2010, er den videoleksjonen som er hyppigst besøkt av eksamensressursene. Kontrollen av StatCounter viser at leksjonen er besøkt 22 ganger, fra den ble publisert den 3. mai til eksamen den 25. mai. 17 av besøkene var i den siste uken før eksamen, og er illustrert i figur 19.





Figur 19. Bruk av videoleksjon *oppgave 1*, eksamen 2010, Høst.

De 17 besøkene var av 11 ulike brukere, henholdsvis seks påbyggings elever og fem studieforberedende elever.

Ovenfornevnte videoleksjonen var den mest sette leksjonen av løsningsforslagene, fulgt av andre del 1 (uten hjelpemidler) oppgaver. Elevenes bruk av denne videoleksjonen gjenspeiler aktiviteten før eksamen på samtlige av ressursene, også ressursene for læringsmomentene fra læreboka. Det var primært i uken før eksamen de ble benyttet, og det var mest aktivitet dagen før eksamen.

En interessant observasjon i eksamensforberedelsene var bruken av videoleksjonene som presenterte læringsmomentene i min 2P klasse. Videoleksjoner for kapittel 3 Statistikk er sett av mellom 4 og 7 av 21 elever, og har et snitt per leksjon på 5.75 elever.

Videoleksjonene for kapittel 5 og 6 fra påbyggingsfaget var for denne gruppen lagt i mappen *Matematiske modeller*, og representerte kapittelet i læreboka med samme navn. Det var mellom 2 og 4 elever som hadde sett de ulike læringsmomentene, med et snitt per leksjon på 3.1 elever.

Tatt i betraktning at videoleksjonene for kapittel 3 Statistikk er like for lærebøkene i påbygging og 2P, kan det være en forklaring på at det er flere elever som har benyttet denne ressursen framfor ressursene for matematiske modeller. Det er likevel interessant at forholdsvis mange elever i denne gruppen benyttet ressursen i forberedelsene til eksamen. Jeg fikk også gode tilbakemeldinger fra denne gruppen, der det eneste ankepunktet de hadde var at det ikke var laget ressurser for hele læreboka.

## 6 DISKUSJON

Målet med dette prosjektet var å besvare problemstillingen "Hvordan lage og bruke videoleksjoner i matematikkundervisningen i den videregående skolen".

Problemstillingen var todelt. i) Det skulle beskrives fremgangsmåte, krav og prinsipper lærere kan følge ved utvikling av videoleksjoner. ii) Det skulle informeres om en praksisteori om hvordan videoleksjoner kan brukes i undervisningen. Videre skulle det besvares to underspørsmål til problemstillingen, beskrevet i seksjon 1.3 *Problemstilling*, og opplyses om forhold som kan hindre suksess ved gjennomføring av tilsvarende prosjekter.

Fremgangsmåten for utvikling av videoleksjoner som presenterer læringsmomenter fra læreboka, er beskrevet i seksjon 2.6.2, og krav og prinsipper er beskrevet i seksjon 2.6.1. Fremgangsmåte, krav og prinsipper vurderes som gode etter analyse av data fra designmøte 1, spørreundersøkelsen 17. mars og intervjuene (seksjon 5.1.1).

I dette kapittelet diskuteres derfor praksisteorien i seksjon 5.1, og det opplyses om forhold som kan hindre suksess i seksjon 5.2.

### 6.1 PRAKSISTEORI

I denne seksjonen starter jeg med å beskrive hva videoleksjoner har tilført undervisningen. Deretter diskuteres praksisteorien i lys av datainnsamling og teori. Videre diskuteres underspørsmålene til problemstillingen: (i) Kan videoleksjoner føre til økt motivasjon for læring? (ii) Er utviklingen av videoleksjoner for undervisningen forsvarlig bruk av tid og ressurser? Seksjonen avsluttes med å diskutere forhold som kan hindre suksess ved utvikling og implementering av videoleksjoner i undervisningen.

#### HVA HAR VIDEOLEKSJONENE TILFØRT UNDERVISNINGEN?

Videoleksjonene i denne ressursen kan deles i to grupper: Videoleksjoner som presenterer læringsmomenter fra læreboka, og videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag (oppgaver fra læreboka og eksamen). Videoleksjoner er

multimediepresentasjoner, og kombinasjonen av lyd og bilde skal gjøre det enklere for elevene å tilegne seg lærestoffet.

Videoleksjonene som presenterer læringsmomenter, gir elevene mulighet til å repetere læringsmomentene når de vil, hvor de vil, og så ofte de ønsker. Elevene har selv kontroll over presentasjonen, som er et alternativ til læreboka i arbeidet utenfor undervisningsøktene. I videoleksjonene er det sørget for at elementene i læringsmomentene presenteres i logisk rekkefølge, og at den verbale formidlingen er klar og konsis. Visuelle effekter skal gjøre prestasjonen enklere å følge, og dynamisk brukerveiledning for verktøy gir et alternativ til trykte fremgangsmåter. Lærerens rolle som kognitiv bru mellom elever og lærestoff er representert i videoleksjonene siden de er tilpasset brukergruppen.

Videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag, gir elevene en større del av prosessen i oppgaveløsningen sammenliknet med trykte løsningsforslag. Disse videoleksjonene kan være til god hjelp i elevenes selvstendige arbeid. Dersom de står fast på en oppgave kan videoleksjonene hjelpe dem videre. Videoleksjonene gir også elevene suksesskriterier som kreves i forhold til å vise fremgangsmåte i utregningene.

Videoleksjoner appellerte til elevgruppen, og samtlige elever som deltok i spørreundersøkelsen 3. mars, ønsket å ha videoleksjoner tilgjengelig i undervisningen. Intervjuobjektene satte pris på mulighetene som videoleksjonene tilførte undervisningen, og mener at ressursen gjorde læringsprosessen enklere.

Ressursen har vært forholdsvis godt benyttet av elevgruppen, men først og fremst i forberedelser til prøver. Intervjuobjektene foretrakk å repetere læringsmomentene ved å bruke videoleksjoner framfor å lese i læreboka. Spesielt Kahlil og Kristian har benyttet ressursen variert og målrettet i arbeidet med faget, og er gode eksempler på potensialet videoleksjoner har som læringsverktøy i undervisningen. For Emma var kontrollen over presentasjonen essensiell for at hun skulle få med seg materialet, og hun var meget fornøyd med prestasjonene sine etter å ha benyttet videoleksjoner i forberedelser til prøver.

Andre viktige tilbakemeldinger som kom fram gjennom intervjuene, var:

- Videoleksjonene kan benyttes til å forberede seg til undervisningsøkter. Kahlil benyttet videoleksjonene til å forberede seg i forkant av undervisningsøkter, og mente det gjorde det lettere å følge undervisningen på skolen, noe som igjen førte til mindre press på læreren. Lærer 1 ønsker å prioritere slike forberedelser i neste års undervisningsopplegg. Hun mener det kan være enklere å få elevene til å se videoleksjoner sammenliknet med å lese i læreboka, og ønsker å utnytte det neste år.
- Videoleksjonene la til rette for økt uavhengighet, noe som var viktig for flere av intervjuobjektene. Videoleksjonene var til god hjelp i elevenes selvstendige arbeid og gjorde dem mer uavhengig av hjelp fra ressurspersoner.
- Ressursen var et nyttig supplement til gjennomgangen av læringsmomentene i undervisningen. Flere av intervjuobjektene synes det var lettere å forstå momentene i videoleksjonene enn i undervisningsøktene. Kahlil og Kristian sammenliknet også fremgangsmåter beskrevet i videoleksjonene med lærerens og sine egne, og benyttet dem som var mest hensiktsmessige.
- Ressursen kan benyttes til å komme à jour med undervisningen. Kahlil og Kristian benyttet ressursen av denne grunn, og viser at ressursen kan benyttes av elever som er borte fra undervisningen.

Lærerne i designgruppa var meget fornøyd med ressursen, og ønsker å benytte den neste skoleår. Lærernes felles oppfatning av ressursen er at den har potensial til å være et nyttig læringsverktøy for en stor andel av påbyggingselevne, men at mange av elevene ikke utnytter den godt nok. Lærerne mener ressursen bidrar til at undervisningen omfavner flere elever, og at den kan benyttes som en inngangsport til matematikken for flere elever, særlig for dem som har dårlig erfaring med tradisjonell undervisning.

## HVORDAN TA RESSURSEN I BRUK

Ressursen ble introdusert for elevene i flere stadier. Lærere og elever ble introdusert til ressursen i en e-post via It's learning i starten av prosjektet. E-posten inneholdt også en kort introduksjonsvideo. Deretter informerte lærerne i designgruppen elevene sine om ressursen i en undervisningsøkt, så ble det gjennomført det en presentasjon for tre av

klassene, og så ble det gjennomført en arbeidstime der elevene brukte ressursen på skolen. Flere av intervjukandidatene deltok i alle disse aktivitetene.

Intervjukandidatene hadde ulikt behov for informasjon og samhandling med ressursen for å se nytteverdien de kunne få av den. Kahlil utforsket ressursen videre på egenhånd etter å ha mottatt e-posten i starten av semesteret, og benyttet den variert og målrettet i undervisningen. Emma hørte om ressursen fra faglæreren. Kristian fikk øynene opp for ressursen etter presentasjonen 3. mars, men begynte først å bruke den etter at han samhandlet med den i undervisningsøkten 17. mars.

Behovet for en grundig presentasjon av ressursen i en undervisningsøkt der elevene selv får benytte den i arbeidet med aktuelle læringsmomenter, er derfor til stede. Presentasjonen bør forekomme tidlig i undervisningsforløpet slik at elever som finner den nyttig, kan bruke den allerede fra oppstartsfasen. Lærerne i designgruppen anerkjenner viktigheten av en introduksjon av ressursen tidlig i undervisningsforløpet, men påpekte ikke viktigheten av at elevene skulle få anledning til å samhandle med den i en undervisningsøkt. Kristian er eksempel på at elever kan ha behov for samhandling med ressursen i en undervisningsøkt for at de skal se nytteverdien den kan gi, og dette bør bli tatt hensyn til når ressursen introduseres.

## SYNLIG LÆRING

Hattie (2008) mener at læringen bør være synlig. Det betyr blant annet at undervisningsopplegg og læringsprosess må presenteres og diskuteres med elevene. Dersom læreren bygger undervisningen på direkte instruksjon, trenger elevene å få vite hvorfor den er bygget opp slik den er. Dette vil skape et bevisst forhold til læringsprosessen og legge forholdene til rette for diskusjon om hvordan den kan forbedres og tilpasses elevene.

Ressursen er designet for at den skal være enkel og intuitiv å bruke. Flere av intervjukandidatene har benyttet ressursen hensiktsmessig til å gjøre læringsprosessen mer effektiv, selv med minimal informasjon om hvordan de kan utnytte den. Elevenes utnyttelse av ressursen varierte, og informasjon om hvordan de kan utnytte den hensiktsmessig i undervisningsforløpet, bør inngå i undervisningen.

Læringsmomenter kan introduseres ved å benytte gjennomarbeidede eksempler, slik det er gjort i videoleksjoner som tar for seg læringsmomentene fra læreboka. Elevene kan så benytte fremgangsmåten fra eksempelet på nye oppgaver. Elevene må bli gjort klar over at dette er en introduksjon til læringsmomentet, og at de bør forsøke å gjøre seg uavhengig av kun å etterlikne fremgangsmåten etter hvert som forståelsen av læringsmomentet øker. De bør strekke seg etter mentalt å forestille seg fremgangsmåten så langt det lar seg gjøre og gradvis løsrive seg fra støtten fra det gjennomarbeidede eksempelet. Målet er at elevene skal klare å forestille seg fremgangsmåten mentalt uten å benytte hjelpemidler. Har elevene et bevisst forhold til *effekten ved avtagende veiledning og forestillingseffekten* (Sweller, 2008), kan læringen bli mer effektiv.

Likeledes må elevene bevisstgjøres om hvordan de kan dra nytte av videoleksjonene. De må vite at opprettelsen av nye skjema er mentalt anstrengende (Sweller, 2008), og at videoleksjonene kan være et godt læringsverktøy når nye læringsmomenter introduseres. Dette er spesielt viktig for elever som finner matematikk utfordrende. Flere elever har dårlig erfaring med matematikk fra tidligere skoleår, og starter undervisningsåret med en negativ holding til faget. Av intervjukandidatene er Emma et godt eksempel på dette. For slike elever kan videoleksjoner representere et nytt håp og gi dem en tro på at det er mulig å lære seg matematikk. I tråd med Hatties (2008) synlige læring kan det være hensiktsmessig at de vet hvordan slike videoleksjoner kan gjøre tilegnelsen av læringsmomentene enklere, blant annet ved at presentasjonsformen utnytter arbeidsminnets doble kanaler. Videre vil videoleksjonene gi elevene kontroll over presentasjonen og la dem repetere læringsmomentet når de vil, hvor de vil og så ofte de ønsker. En slik bevisstgjøring er viktig, men det viktigste er at de faktisk opplever at videoleksjonene er til hjelp i læringsprosessen.

Elevene trenger å bli bevisst på læringsprosessen for å kunne gjøre riktige valg. Er elevene borte fra skolen, må de vite hvilke konsekvenser det får for utviklingen dersom de ikke følger opp arbeidet. Læringsmomentene innenfor emnene bygger gjerne på hverandre. Følger man ikke opp undervisningen, vil derfor matematikken bli mer utfordrende enn nødvendig. Her spiller selvfølgelig videoleksjonene en viktig rolle ved at elevene får en god erstatning for introduksjonen av læringsmomentet de gikk glipp av fra undervisningsøkta.

Elever som sliter med å følge tavleundervisningen kan ha nytte av å se aktuell videoleksjon i forkant av undervisningsøkta. Jo flere elementer fra læringsmomentet som på forhånd er kjent for elevene jo enklere blir det å følge presentasjonen på skolen. Som nevnt tidligere i seksjonen benyttet Kahlil videoleksjonene til slike forberedelser og Lærer 1 ønsker å inkludere dette i neste års undervisningsopplegg.

## MÅLSETTINGER

Locke og Latham (referert i Hattie, 2008, s. 163-164) hevder at målsettinger er vesentlige for å forbedre prestasjoner, og at prestasjoner blir forsterket ved at elever og lærere setter utfordrende mål i forhold til elevens nåværende kompetansenivå. Målsettinger er viktige for undervisningsforløpet, og bør inngå i elevenes individuelle oppfølging. Lærer 2 sier i intervjuet at hun arbeider med målsettinger, men at svært mange elever ikke tar konsekvensen av målene de setter seg. Spørreundersøkelsen 3. mars viser at en forholdsvis stor andel av elevgruppen helt klart kan arbeide bedre med faget, både i øktene og i oppfølgingen av faget hjemme. Motivasjon er derfor en nøkkelfaktor i denne gruppen for å få flere elever til arbeide hensiktsmessig med faget.

Kahlil og Kristian er gode eksempler på at målsettinger kan være en sterk drivkraft i arbeidet med faget. Elevene har benyttet videoleksjonene flittig, og mener at ressursen bidro til at de nådde sine mål. I hvilken grad videoleksjoner bidrar til økt motivasjon, diskuteres videre senere i seksjonen.

## SUKSESSKRITERIER

Det er viktig at elevene vet hva læreren bruker som kriterier når arbeidet deres vurderes. Elevene kan benytte løsningsforslagene i ressursen til å bekrefte utregninger og til hjelp når de står fast, men de gir også nyttig informasjon om hva som kreves i forhold til å vise fremgangsmåte. Et rikt utvalg av løsningsforslag vil bidra til å gjøre suksesskriteriene kjent for elevene.

Når elevene får tilbake prøvebesvarelsene, er arbeidet deres vurdert. Det er vanlig at elevene også får utlevert løsningsforslag som viser fullgode oppgavebesvareelser.

Løsningsforslag, både trykte og videoleksjoner, viser suksesskriteriene for prøver. I videoleksjoner som tar for seg løsningsforslag for prøver kan man vektlegge å vise hva som kreves i de ulike oppgavene for å oppnå full score. Videoleksjonene kan gi elevene en grundig gjennomgang av prøven, som kan tilpasses egne prestasjoner og behov. Slike videoleksjoner er ikke blitt tilbudt elevene i dette prosjektet, men er interessant og vil prøves ut kommende skoleår.

## UTNYTTELESE AV TIDEN DER ELEVENE ER MOTIVERTE

Selv om man vektlegger å gjøre undervisningsopplegg og læringsprosess synlig i undervisningen, er dette en kognitiv prosess som må arbeides med over tid. Læreren må tilpasse seg de faktisk forhold i undervisningsgruppa selv om det jobbes med å endre disse. Elever er gjerne mer motivert i undervisningen i forkant av prøver, og det er viktig å legge forholdene til rette for at denne tiden kan utnyttes. Det var primært i forberedelser til prøver at elevene benyttet ressursen. Intervjukandidatene mener videoleksjonene var til god nytte i forberedelsene og gjorde læringsprosessen enklere. Videoleksjoner er derfor et egnet hjelpemiddel i perioder der en større andel av elevene er mentalt innstilt på å gjøre et arbeid.

I etterkant av prøver er flere elever opptatt av å få vite hvordan de presterte. En ferdiglaget videoleksjon som tar for seg løsningsforlaget for prøva, som beskrevet i avsnittet om suksesskriterier, kan enkelt publiseres rett etter prøva. Elevene kan dermed få umiddelbar tilbakemelding på hvordan de gjorde det på prøva, samtidig som de får jobbet ytterligere med læringsmaterialet.

## HJEMMEARBEID

Khan (2011) og Fahlberg et al. (2007) melder om fornøyde elever som har benyttet videoleksjoner som støtte i arbeidet utenfor skolen. Intervjuobjektene mine benyttet, som nevnt, videoleksjonene i forberedelser til prøver, med unntak av Kahlil og Kristian, som også benyttet dem til å følge opp eget arbeid.



Videoleksjoner kan være et godt hjelpemiddel i arbeidet med lekser. Videoleksjoner som tar for seg oppgaveløsning kan hjelpe elever som står fast i arbeidet med hjemmeleksene, noe Haakon er et godt eksempel på. Haakon støttet seg til videoleksjonene i eksamensressursen, da han løste oppgaver i eksamensforberedelsene. Videoleksjonene bidrar dermed til å gjøre forskjellen mindre mellom de som har mulighet til å få hjelp hjemme og de som ikke har det. Med videoleksjoner tilgjengelig i undervisningen kan jeg stille høyere forventninger til at elevene skal gjennomføre hjemmeleksene. Forventninger som er utfordrende, tilpasset eleven og kontrollerbare er verdifulle for elevens utvikling (Hattie, 2008).

## PC I UNDERVISNINGSØKTENE

Raftery (2010) viser til god erfaring med bruk av videoleksjoner i undervisningen. Raftery forklarte gjerne regnearkmodeller ved å bruke en digital projektor. Det uheldige med disse *potensielt nyttige* avbruddene var at timingen ikke passet alle studentene, og dermed var det noen som ikke fikk utnyttet forklaringene fullt ut. Etter at han lanserte en serie videoleksjoner som tok for seg de grunnleggende egenskapene ved regneark, kunne studentene se videoleksjonene etter behov og arbeide i eget tempo.

Forholdene lå ikke til rette for å benytte PC i undervisningen for påbyggingsklassene, spesielt ikke for klassene på Framnes. Kunnskapene om og erfaringen med videoleksjoner økte i løpet av prosjektet, og intervjuene ga verdifull informasjon om nytteverdien til ressursen. I lys av ervervet kunnskap mener jeg videoleksjoner kan være et nyttig hjelpemiddel i undervisningsøktene. Jeg mener at læringsmulighetene til påbyggings elever i matematikk kan øke betraktelig dersom de har bærbar PC tilgjengelig i undervisningsforløpet og også kan benytte den på prøver og eksamener.

Haakon, som gikk i en klasse som benyttet bærbar PC som standard læringsverktøy i undervisningen, foreslår bruk av videoleksjoner i undervisningsøktene. Han mente det kunne være vel så greit å benytte en videoleksjon for å komme videre i oppgaveløsningen som å spørre læreren. Emma hadde et sterkt behov for selv å styre prestasjonen, og for elever med liknende behov kan videoleksjoner være et godt læringsverktøy i undervisningsøktene. Selv uten bærbar PC som standard læringsverktøy bør lærere strekke seg langt for at elever med Emmas behov skal få mulighet til å benytte PC i

undervisningsøktene. Bruk av videoleksjoner i undervisningsøktene gir oss en mulighet til å revurdere hvordan vi bruker tiden i øktene. Dette kan gi lærere rom til å implementere læringsstrategier der elevene er mer aktive i læringsprosessen (Raftery, 2010).

#### KAN VIDEOLEKSJONER FØRE TIL ØKT MOTIVASJON FOR LÆRING?

Kapittel 4 *Praksisteori* beskriver effektive undervisningsopplegg og forhold som spiller inn på elevenes prestasjoner. Målet er å skape et godt og trygt læringsmiljø. Gode undervisningsforhold er i seg selv motiverende og videoleksjoner utvider elevenes læringsmuligheter.

Strandkleiv (2006) trekker frem mestringsmotivasjon og målorientering som sentrale motivasjonsteorier i undervisningen.

Mestringsmotivasjon handler om hvordan elever opplever og forholder seg til situasjoner der de må prestere i andres påsyn... Når handling og affekt gjentatte ganger opptrer sammen, dannes det grunnlag for læring av forventninger... De grunnleggende motivene i prestasjonssammenheng er tilnæringsmotivet (motive to achieve success) og unngåelsesmotivet (motive to avoid failure). (s. 7)

Mestringsmotivet anses som lært (Strandkleiv, 2006), og av intervjuobjektene kommer dette veldig klart fram hos Emma. Emma har i så måte lært at hun ikke kan lære matematikk i tradisjonelle undervisningsøkter. Hun presterer godt i andre fag, og det er kun matematikk hun har et anstrengt forhold til. Videoleksjoner var et egnet læringsverktøy for Emma, der kontrollen over presentasjonen var sentral. Emma opplevde å gå fra å være unngåelsesmotivert i faget til å bli tilnæringsmotivert i løpet av semesteret, noe som illustreres av kommentaren nedenfor.

*Jeg ville faktisk heller komme opp i matte enn norsk, og det hadde jeg aldri trodd. - Emma*

Prestasjonsunngåelse er en svært usunn målorientering. Sterk prestasjonsunngåelse betegnes som prestasjonsangst (Strandkleiv, 2006). At mennesker i utgangspunktet søker velbehag og forsøker å unngå ubehagelige situasjoner, er kjent, og kalles gjerne det *hedonistiske prinsipp*. Det er mer utfordrende for unngåelsesmotiverte elever å sette seg ned og arbeide med faget hjemme, og i undervisningsøktene er de gjerne

tilbakeholdne med å spørre om ting de ikke forstår. Videoleksjoner tilfører undervisningen en ny presentasjonsform, og elever som har dårlig erfaring med tradisjonell undervisning, får et alternativ de kan prøve ut. Videoleksjoner er også en *trygg* presentasjonsform som brukeren har kontroll over. Elevene trenger ikke engeste seg for å spørre eller føle seg dumme dersom de trenger å få gjentatt hele eller deler av presentasjonen.

For elever med prestasjonsangst anbefaler Strandkleiv (2006) å øve i forkant av undervisningsøktene, men dette innebærer gjerne hjelp fra læreren eller andre kompetente personer i elevens liv. Ikke alle elever er kapable til å forberede seg i forkant av øktene kun med støtte i læreboka og for slike elever kan videoleksjoner være et egnet læringsverktøy.

Kahlil og Kristian kan betegnes som målorienterte elever, og de hadde satt seg både mestringsmål og prestasjonstilnærmingsmål i faget. Elevene mener videoleksjonene bidro til at de nådde sine mål.

Valgmuligheter, selvbestemmelse og motiverende arbeidsformer er blant de praktiske rådene Strandkleiv (2006) gir lærere som ønsker å legge til rette for økt motivasjon i undervisningen. Videoleksjoner utvider elevenes valg av arbeidsmåter, og vil være spesielt motiverende for elever som finner presentasjonsformen appellerende. Spørreundersøkelsen 3. mars, tilbakemeldinger fra elever under gjennomføringen av prosjektet samt intervjuene viser at videoleksjoner er et læringsverktøy elevene ønsker å ha tilgjengelig i undervisningen. Lærerne i designgruppen var også enige i at videoleksjoner bidro til å omfavne flere elever.

For A-motiverte elever anbefaler Strandkleiv (2006) blant annet å tilpasse læremidlene. Videoleksjoner utvider også lærerens muligheter til å tilpasse undervisningen og kan være egnet som inngangsport i arbeidet sammen med A-motiverte elever.

## ER UTVIKLINGEN AV VIDEOLEKSJONER FOR UNDERVISNINGEN FORSVARLIG BRUK AV TID OG RESSURSER?

For å svare på dette spørsmålet kan man veie den pedagogiske utbyttet man kan få ved å bruke videoleksjoner i undervisningen opp mot tid og ressurser brukt på å utvikle dem (Salmon, 2002).

### *PEDAGOGISK VERDI*

I starten av seksjon 5.1 *Praksisteori* er det beskrevet hva videoleksjonene har tilført undervisningen, der det kommer klart frem at videoleksjoner tilfører tradisjonell undervisning mange nye og viktige aspekter. Videre er videoleksjoner et læringsverktøy elevene selv ønsker å ha til disposisjon i undervisningen. Det er lærerens oppgave å gi elevene valg av arbeidsformer i undervisningen og selvvalgte arbeidsformer virker motiverende på elevene (Strandkleiv, 2006). Intervjukandidatene melder at videoleksjoner var et nyttig læringsverktøy i forberedelser til prøver, og gjorde læringsprosessen enklere. Lærerne i designlaget mente at videoleksjonene bidro til at undervisningen omfavnet flere elever og ønsker å ta ressursen i bruk kommende skoleår. Jeg vurderer derfor det pedagogiske potensialet til videoleksjoner som stort, men for å besvare spørsmålet må vi først se på hva som kreves av tid og ressurser for å utvikle dem.

### *TID OG RESSURSER BRUKT PÅ Å UTVIKLE VIDEOLEKSJONER*

Ser vi bort fra tegnebrett, vil de aller fleste lærere allerede ha utstyr som kreves for å lage videoleksjoner til disposisjon. Nødvendig programvare finnes fritt tilgjengelig på Internett. Jeg anbefaler likevel å investere i Camtasia Studio eller tilsvarende editerings- og opptaksprogramvare for brukervennlighet og editeringsmuligheter, samt en mikrofon som sikrer god lyd kvalitet.

Det sentrale spørsmålet blir derfor om lærere skal bruke tid på å utvikle videoleksjoner. Lærerens årsverk er delt i to; lærerens egen tid til for- og etterarbeid, og arbeidsplanfestet tid. (Denne avtalen gikk ut ved årsskiftet 2011/2012 og forhandlinger

mellom KS og utdanningsforbundet pågår. Det er ikke kommet til enighet ved tidspunktet for innlevering av denne mastergradsoppgaven).

At mange læreres arbeidspress nå er så stort at elevene ikke får den best mulige undervisningen er dokumentert i en rekke undersøkelser. Både Tidsbrukutvalget og St. meld 19 – Tid til læring – har påvist at skolen er utsatt for et stadig økende press for å løse nye samfunnsoppgaver. (Hulthin, 2012)

Arbeidspresset på lærere er stort, og det er begrenset for hvor mange videoleksjoner man kan produsere hver uke.

Produksjon av en videoleksjon som følger krav og prinsipper beskrevet i seksjon 2.6.1, tar (for meg) mellom en og tre timer, avhengig av læringsmomentets kompleksitet. Utvikler jeg videoleksjonene parallelt med undervisningsøktene, vil jeg samtidig forberede presentasjonen av læringsmomentene på skolen, noe som gjør det mulig å utvikle en til to videoleksjoner i uken. Det betyr at jeg kan utvikle ressurser for en faggruppe (2P, 1P-Y, 3PB etc.) per skoleår. Flere av læringsmomentene kan benyttes av flere faggrupper. I utvikling av videoleksjoner for andre faggrupper, kan man dermed bruke videoleksjoner eller deler av videoleksjoner i like eller overlappende emner.

Den mest naturlige løsningen for å kunne tilby videoleksjoner for samtlige faggrupper, er at lærerne samarbeider om å utvikle dem. Dette forutsetter en koordinering av innsats, og at skolen legger forholdene til rette for interesserte lærere. Produksjon av videoleksjoner har en lav teknologisk terskel, og interesserte lærer vil raskt lære seg metoden. Gjenbruks- og delingspotensialet til videoleksjoner er stort, og har man først laget dem, kan de deles og brukes i flere år.

Jeg vurderer det slik at den pedagogiske verdien til videoleksjoner oppveier tid og ressurser som kreves for å utvikle dem. Skolens ledere bør legge forholdene til rette for at interesserte lærere kan utvikle videoleksjoner til bruk i undervisningen. Uavhengig av støtte fra skolen anbefaler jeg lærere å vurdere om og hvordan de kan benytte videoleksjoner i undervisningen.

## 6.2 FORHOLD SOM KAN HINDRE SUKSESS

I TALIS (Teaching And Learning International Survey) er Norge svake, sammenlignet med andre TALIS-land, når det handler om lærernes forhold til skoleledere (Hatlevik, Ottestad, Skaug, Kløvstad, & Berge, 2009). Dette gjelder spesielt for tilbakemeldinger på undervisningspraksis, ønsker om kompetanseheving og faglig utvikling. "Elever fra skoler der skoleledere uttrykker ønske om å dekke lærernes kompetansebehov, gjør det bedre på prøver i digital kompetanse enn elever fra skoler hvor skoleledere er med uklare på dette." (Hatlevik et al., 2009, s.16). Hatlevik et al. (2009) hevder at skillet går mellom skoler som har en fungerende dialog mellom ledelse og kollegium, og dem som ikke har det. Det er derfor viktig at skoleledere i samarbeid med lærere som er interesserte i å lage videoleksjoner forøker å legge forholdene til rette for utvikling og implementering av videoleksjoner i undervisningen. Lærere som får anledning til å implementere undervisningsopplegg de har tro på, vil også vise mer engasjement i undervisningen, noe som kan ha en positiv innvirkning på elevenes prestasjoner (Hattie, 2008).

Ved introduksjon av videoleksjoner i undervisningen er det også noen personlige overveielser involverte lærere må foreta. Lærere kan kvie seg for å publisere videoleksjoner de selv har produsert, siden de gjerne finner kvaliteten amatørmessig (Fahlberg et al., 2007). Videoleksjoner er som digitale opptak av undervisningen, en mer offentlig form for undervisning. Med dette følger muligheten for at feil som ikke blir oppdaget i videoleksjonene, blir publisert for offentligheten. Dette kan føre til et mulig misbruk fra elevene og kritikk av presentasjonsstilen fra kolleger (Raftery, 2010). Åpenheten er i utgangspunktet positiv, men krever en viss selvtillitt. For min egen del ønsket jeg ikke å inkludere min person i videosekvenser, selv om dette er anbefalt i Clark og Mayers (2008) personlighetsprinsipp. Hattie (2008) oppfordrer til en åpenhet rundt læringsprosessen, der feil er akseptert og er en naturlig del av læringsprosessen. Videoleksjonene må selvfølgelig være profesjonelle, men de treger ikke være perfekte (Fahlberg et al., 2007).

Lærere som anerkjenner at elevene kan ha ulike læringsstiler, vil ha bedre forutsetninger for å skape gode relasjoner til elevene (Coffield et al., 2004).

Tilbakemeldinger fra elevene til lærerne om hvordan de lærer best, er viktig for å kunne tilpasse undervisningen (Hattie, 2008). Samtlige påbyggingslærere ønsket å ha

ressursen tilgjengelig for elevene sine etter å ha vurdert prototypen. To av syv lærere hadde ønske og anledning til å delta i designgruppen, der positive tilbakemeldinger fra elevene om ressursen bidro til deltakelsen. En av lærerne uttrykte skepsis til ressursen i oppstartsfasen, men fikk en mer positiv innstilling til den i løpet av semesteret, og rapporterte om fornøyde elever. En mulig kritikk til bruk av videoleksjoner i undervisningen er, som sistnevnte lærer antydte, at elevene ikke vil se poenget med å møte opp i undervisningen. Funn av Grabe og Christopherson (2007) viser det motsatte, nemlig at bruk av online leksjonsressurser hadde en positiv effekt på elevenes oppmøte og eksamensresultater. Gjennom mastergradsoppgaven er det også vist til omfattende teori som viser at lærerens rolle utgjør langt mer enn en presentasjon av læringsmomenter.

## **7 KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID**

Målet med dette prosjektet var å besvare problemstillingen "Hvordan lage og bruke videoleksjoner i matematikkundervisningen i den videregående skolen".

Problemstillingen var todelt. i) Det skulle beskrives fremgangsmåte, krav og prinsipper lærere kan følge ved utvikling av videoleksjoner. ii) Det skulle informeres om en praksisteori om hvordan videoleksjoner kan brukes i undervisningen. Videre skulle det besvares to underspørsmål til problemstillingen, beskrevet i seksjon 1.3 *Problemstilling*, og opplyses om forhold som kan hindre suksess ved gjennomføring av tilsvarende prosjekter.

### **7.1 KONKLUSJON**

Fremgangsmåte, krav og prinsipper vurderes som gode etter analyse av data fra designmøte 1, spørreundersøkelsen 17. mars og intervjuene (seksjon 5.1.1).

Videoleksjoner er multimediepresentasjoner, og kombinasjonen av lyd og bilde kan gjøre det enklere for elevene å tilegne seg lærestoffet ved at arbeidsminnets doble kanaler kan utnyttes (Sweller, 2008; Clark & Mayer, 2008). Det er først og fremst to viktige faktorer videoleksjoner bringer til tradisjonell undervisning.

- i) Videoleksjonene tilbyr elevene en mulighet for å repetere en auditiv og visuell presentasjon av læringsmomentene, som de kan spille av hvor de vil, når de vil, og så ofte de ønsker.
- ii) Videoleksjoner gir elevene kontroll over presentasjonen.

Videre er det en rekke momenter lærere kan utnytte i utviklingen av videoleksjoner. Læreren (utvikleren) kan forsikre seg om at elementene i læringsmomentet kommer i en logisk rekkefølge, og sørge for at den verbale forklaringen er konsis og tydelig. Det er mulig å legge til visuelle effekter som gjør presentasjonen enklere å følge. Sammenliknet med tavleundervisning kan videoleksjoner derfor fremstå som mer strukturerte og tydelige. Lærerens funksjon som kognitiv bru kan også representeres i videoleksjonene ved at de tilpasses brukergruppen. Videoleksjoner tillater dynamiske brukerveiledninger for digitale verktøy, noe som har klare fordeler sammenliknet med å lese stegvise instruksjoner (Mount, & Chambers, 2008). Videoleksjoner som tar for seg oppgaveløsninger, har klare fordeler sammenliknet med trykte løsningsforslag; Elevene ser og hører tenkingen, de ser og hører hvert steg, og de får innblikk i mer av prosessen bak resultatet.

Elever ønsker å ha videoleksjoner tilgjengelig i undervisningen, og videoleksjoner kan gjøre læringsprosessen enklere. Gode arbeidsforhold, selvstendighet og valgmuligheter er motiverende for undervisningen (Strandkleiv, 2006), og videoleksjoner gir elevene et nytt læringsverktøy som øker elevens muligheter for valg av arbeidsmåter. Videoleksjoner gir også elevene et godt alternativ til trykte læremidler i arbeidet utenfor undervisningsøktene, og bidrar til å utjevne forskjellen på elever som har mulighet for hjelp hjemme, og dem som ikke har det.

Elever trenger å ha et bevisst forhold til læringsprosessen for å kunne foreta valg som gjør læringen mer effektiv. Blir læringen mer effektiv vil sjansene for at de når sine mål økes. Lærere er sentrale i denne prosessen. Lærere må ha et bevisst forhold til eget undervisningsopplegg og gjøre det synlig for elevene. I den individuelle oppfølgingen av elevene er målsettinger, arbeidsmåter og tilbakemeldinger sentralt, og videoleksjoner kan inngå som en del av disse. Arbeidet med bevisstgjøring av målsettinger og arbeidsmåter er en prosess, og læreren må ta utgangspunkt i de faktiske forholdene i gruppen og hos de enkelte elevene. Mange elever arbeider godt i tiden før prøver, og her er videoleksjoner et egnet læringsverktøy i elevenes selvstendige forberedelser.



Lærerens primære profesjonelle ansvar er å maksimere læringsmulighetene til elevene (Entwistle, 1990). Videoleksjonene har i så måte økt læringsmulighetene til elevene og tilført undervisningen et nyttig læringsverktøy. Dersom læringen og undervisningsopplegget er synlig for elevene, ligger forholdene til rette for diskusjon av opplegget og metakognisjon rundt de individuelle læringsprosessene. Et av hovedmålene med å oppmuntre til en metakognitiv fremgangsmåte er å er å gjøre elevene i stand til å velge den mest passende læringsstrategien fra et bredt spekter av valg som passer den aktuelle oppgaven (Garner, 2000). Når elevene så har fått et nytt læringsverktøy og er klar over hvordan de kan benytte det i undervisningen, er de bedre rustet til å foreta gode valg. Lærerne kan kun legge forholdene til rette for elevene, og elevene må selv velge om eller hvordan de ønsker å benytte disse mulighetene.

Det er viktig at skolen legger forholdene til rette for lærere som er interessert i å utvikle og implementere videoleksjoner i undervisningen. Læreren på sin side må være komfortabel med åpenheten presentasjonsstilen medfører. Lærere som tør å publisere videoleksjoner på Internett bidrar til at læringen blir synlig, og kan gjøre det lettere for andre å gjøre det samme.

Den lave teknologiske terskelen gjør at lærere forholdsvis enkelt kan begynne å produsere videoleksjoner. Gjenbruks- og delingspotensialet til videoleksjoner er stort, og de tilfører undervisningen flere nye og viktige elementer. Jeg vurderer at det pedagogiske potensialet klart oppveier for tid og ressurser som kreves for å utvikle videoleksjoner. Jeg anbefaler derfor ledere og lærere sterkt å vurdere å ta videoleksjoner i bruk i undervisningen.

## **7.2 VIDERE ARBEID**

I første omgang må ressursen ferdigstilles slik at den dekker hele læreboka. Det betyr blant annet å rette opp feil og mangler, utvikle ressurser for kapittel 1 og 2, samt å lage løsningsforlag (trykte og videoleksjoner) for oppgavene i læreboka.

Et av hovedpoengene med denne ressursen var at den skulle være enkel for elevene å forholde seg til. En av utfordringene med en stor ressurs, med mange læringsmomenter, er at elevene finner den overveldende og at det blir for mye å forholde seg til. En mulig

løsning, for å få ressursen til å fremstå som mindre omfattende, er å integrere videoleksjonene med en digital versjon av læreboka. Videoleksjoner kan dermed lenkes til introduksjon og oppsummering av kapitlene, til introduksjon av hvert enkelt læringsmoment (underkapittel), og til oppgavene. For elevene vil den digitale læreboka framstå som en "vanlig lærebok", men de vil kunne velge presentasjonsform (lese selv eller få læringsmomentet introdusert av en videoleksjon). Likeledes kan man integrere videoleksjoner (og trykte løsningsforslag) i digitale versjoner av eksamenssetta som elevene kan jobbe med i forberedelsene til eksamen. Dette krever videre forskning, der en aktuell problemstilling kan være:

"Hvordan integrere videoleksjoner i digitale lærebøker?"

Dette har vært et lite prosjekt, og problemstillingen krever videre forskning. Det er også aktuelt å undersøke hvordan videoleksjoner kan utvikles og implementeres i undervisningen for andre fag og klassetrinn.

## REFERANSELISTE

Barney, D. (1993, november 29). ScreenCam helps show users how to build document models. *InfoWorld*, s. 22. Lokalisert på Google books database.

Bonnington, C. P., Oates, G., Parnell, S., Paterson, J., & Stratton, W. (2007). A report on the use of tablet technology and screen recording software in tertiary mathematics courses. I A. V. D'Arcy-Warmington, V. Martinez Luaces, G. Oates og C. Varsavsky (Red.), *Vision and Change for a New Century, Proceedings of Calafate Delta'07: 6th Southern Hemisphere Conference on Mathematics and Statistics Teaching and Learning* (s. 19-32) Lokalisert på <http://www.bonnington.org/publications/TabletLectureRecording.pdf>

Brown, A. L. (1992) Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences* (Vol. 2, Nr. 2, s. 141-178). Lokalisert på Taylor Francis Online database.

Cann, A. J. (2007). Podcasting is dead. Long live video! *Bioscience Education ejournal* (Vol. 10). Lokalisert på <http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol10/>

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008). *e-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (2. utg.). San Francisco: Pfeiffer (Wiley).

Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review*. Lokalisert på <http://www.lsnlearning.org.uk/>

Educause (2006). 7 things you should know about... Screencasting. *Educause Learning Initiative Brief*. Lokalisert på [www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7012.pdf](http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7012.pdf)

Entwistle, N. (1990). Teaching and the quality of teaching in higher education. I N. Entwistle (Red.), *Handbook of educational ideas and practices* (s. 103-136). London: Routledge.

Fahlberg, T., Fahlberg-Stojanovska, L., & MacNeil, G. (2007). Whiteboard math movies. *Oxford Journals: Teaching mathematics and its applications* (Vol. 26, Nr. 1, s. 17-22). Lokalisert på <http://teamat.oxfordjournals.org/content/26/1.toc>

Franciszkwicz, M. (2008). Video-based additional instruction. *Journal of the research center for educational technology* (Vol. 4, Nr. 2, s. 5-14). Lokalisert på <http://www.rcetj.org/index.php/rcetj/article/viewArticle/21>

Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences: New horizons*. New York: Basic Books.

Garner, I. (2000). Problems and inconsistencies with Kolb's learning styles. *Educational Psychology* (Vol. 20, Nr. 3, s. 341-348). Lokalisert på Taylor & Francis Online database.

- Grabe, M., & Christopherson, K. (2008). Optional student use of online lecture resources: Resource preferences, performance and lecture attendance. *Journal of Computer Assisted Learning* (Vol. 24, Nr. 1, s. 1-10). Lokalisert på Wiley Online Library database.
- Greeno, J. G., Collins, A. M. & Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. I D. C. Berliner & R. C. Calfee (Red.), *Handbook of educational psychology* (s. 15-46). New York: Routledge.
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., Skaug, J. H., Kløvstad, V., & Berge, O. (2009). *ITU Monitor: Skolens digitale tilstand*. Lokalisert på <http://www.itu.no/ITU+Monitor+2009+-+Skolens+digitale+tilstand.9UFRDG0f.ips>
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-analyses relating to achievement*. Lokalisert på eBooks database.
- Hennink, M., Hutter, I., & Bailey, A. (2011). *Qualitative research methods*. Lokalisert på eBooks database.
- Hsieh H.-F., & Shannon. S. E. (2005) Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research* (Vol. 15, Nr. 9, s. 1277-1288). Lokalisert på SAGE journals database.
- Hulthin, N. (2012, 18. januar). Ikke enige om ny arbeidstidsavtale. *Utdanningsforbundet*. Lokalisert på <http://www.utdanningsforbundet.no/Hovedmeny/Videregaende/Lonn-og-arbeidsvilkar/Andre-artikler/Ikke-enige-om-ny-arbeidstidsavtale/>
- Imsen, G. (2003). *Elevens verden: Innføring i pedagogisk psykologi* (3. utg). [Oslo]: Universitetsforlaget.
- Institute for Learning Styles (2010). Lokalisert 4. september 2010, på <http://learningstyles.org/>
- Jick, T. D. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in Action. *Administrative Science quarterly* (Vol. 24, Nr. 4, s. 602-611). Lokalisert på JSTOR database.
- Kanter, B. (2007, 19. mars). *Screencasting primer*. Lokalisert 3. Desember 2010, på <http://screencastingprimer.wikispaces.com/primer>
- Khan Academy (2012). *Startsiden*. Lokalisert 29. januar 2012, på <http://www.khanacademy.org/>
- Khan, S. (2011). Salman Khan: Let's use video to reinvent education [video, Internett]. *TED talks*. Lokalisert på [http://www.ted.com/talks/lang/en/salman\\_khan\\_let\\_s\\_use\\_video\\_to\\_reinvent\\_education.html](http://www.ted.com/talks/lang/en/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education.html)
- Miyagawa, S. (2010). MIT OpenCourseWare: A decade of global benefit. *MIT Faculty Newsletter* (Vol. 21, Nr. 1), s. 20-21. Lokalisert på <http://web.mit.edu/fnl/>
- Mount, N., & Chambers, C. (2008). Podcasting and practicals. I G. Salmon, & P. Edirisingha (Red.), *Podcasting for learning in universities* (s. 43-56). Berkshire: Open University Press.
- O'Brien, R. (1998). *An overview of the methodological approach of action research*. Lokalisert på <http://www.web.ca/robrien/papers/arfinal.html/>

- Oldervoll, T., Orskaug, O., Vaaje, A., & Hanisch, F. (2007). *Sinus Påbyggingsboka P*. Oslo: Cappelen.
- Oud, J. (2009). Guidelines for effective online instruction using multimedia screencasts. *Reference Services Review* (Vol. 37, Nr.2, s. 164-177). Lokalisert på Emerald Insight database.
- Powell, R. A., & Single H. M. (1996). Focus groups. *International Journal for Quality in Health Care* (Vol. 8, Nr. 5, s. 449-504). Lokalisert på <http://intqhc.oxfordjournals.org/content/8/5/499.short/>
- Raftery, D. (2010). Developing educational screencasts: A practitioner's perspective. I R. Donnelly, J. Harvey og K. O'Rourke (Red.), *Critical design and effective tools for e-learning in higher education: Theory into practice* (s. 213-226). Lokalisert på IGI Global database.
- Rocketboom. (2007, 22. mars). [video, Internett]. Lokalisert på [http://www.rocketboom.com/rb\\_07\\_mar\\_22/](http://www.rocketboom.com/rb_07_mar_22/)
- Salmon, G. (2002). *E-tivities: The key to active online learning*. London: RoutledgeFalmer
- Sandemose, A. (1933). *En flyktning krysser sine spor*. Oslo: Aschehoug & Co.
- Seery, M. K. (2010). *Podcasting and screencasting for supporting lectures*. Lokalisert 20. desember 2010, på <http://michaelseery.com/home/wp-content/uploads/2010/12/Screencasting-and-podcasting-for-supporting-lectures.pdf/>
- SEG Research (2008). *Understanding multimedia learning: Integrating multimedia in the K-12 classroom*. Lokalisert på [http://www.brainpop.com/funding/white\\_paper/](http://www.brainpop.com/funding/white_paper/)
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece (2009). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (2. utg.). Chichester: Wiley.
- Standkleiv, O. I. (2006). *Motivasjon i praksis: Håndbok for lærere*. Oslo: Elevsiden DA
- Sweller, J. (2002). Visualisation and instructional design. I R. Ploetzner (Red.), *Proceedings of the international workshop on dynamic visualizations and Learning* holdt i Tübingen (s. 1501-1510). Lokalisert på <http://www.iwm-kmrc.de/workshops/visualization/proceedings.htm/>
- Sweller, J. (2008). Human Cognitive Architecture. I J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Red.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3. utg.) (s. 369-381). Lokalisert på eBooks database.
- Widerberg, K. (2005). *Historien om et kvalitativt forskningsprosjekt*. Oslo: Universitetsforlaget.

# INTERVJUGUIDE

# (VEDLEGG A)

## Forhold til matte (oppvarming):

- Hva synes du om matematikkfaget? (oppfølging: hvordan var det på ungdomsskolen i forhold til videregående?)
- Har du hatt noen gode mattelærere? (oppfølging: hva gjorde dem gode? (hvorfor synes du de var gode?))
- Hvordan synes du at du lærer matte best? (oppfølging: Lærer som forklarer (tavle), ved eksempler, gjøre oppgaver, lese selv, på skolen, hjemme?)

Kommentar: Sier noe om kandidatens forhold til matematikk og hvordan han/hun lærer. Viktig i forhold til å forstå kandidatens perspektiv (videre i intervjuet).

## Arbeidsvaner (oppvarming):

- Hvordan har du jobbet med matematikken i år? (oppfølging: tidligere år?, lekser? På skolen?, før prøver?) Hvorfor har du jobbet på denne måten?
- Har du fått hjelp hjemme? (alltid?, barneskolen, ungdomskolen, videregående?)

Kommentar: Sier noe om kandidatens holdning til faget og hvordan holdningen har oppstått. Viktig i forhold til å tilpasse ressursen og eventuelt holdningsendrende arbeid. (For å se helheten som ressursen er en del av.)

## Informasjon:

- Hvordan fikk du vite om matteressursen?
- Hva var ditt førsteinntrykk?
- Hadde du brukt den dersom den hadde vært tilgjengelig fra starten av året? Hvorfor (ikke)?

Kommentar: Sier noe om hvordan vi kan få elevene oppmerksomme på ressursen og hva som må til for at de skal begynne å bruke den.

## Ressurs (Hoveddel):

(Resursen er klar til å brukes dersom eleven vil vise.)

- Hvorfor brukte du ressursen? (Hvorfor ikke lese i boka?)
- Når og til hva brukte du ressursen? (oppfølging: regelmessig til lekser, før prøver, hvis du misset forelesning, som hjelp hvis du stod fast, kun ved emner du synes var vanskelige?)
- Hvordan brukte du ressursen? (oppfølging: Så gjennom fra start til slutt, så alle/ kun noen, så flere ganger, pause, spoling, med bok, ?)
- Hva synes du om matteressursen? (oppfølging: hva er bra, hva kunne vært bedre? Savnet du noe ved ressursen? Var det noe som ikke burde vært med? Lett å finne fram? (struktur del-hel)
- Gikk det greit å finne fram til det du ønsket? (oppfølging: Var organiseringen etter boka grei eller hadde du foretrukket en annen oppbygging?)
- Hva synes du om (et av gangen):  
Illustrasjoner, Kalkulator, eksempler (Kontekst) , forklaringer og formuleringer (Tydelighet), , farger, GeoGebra, tempo.
- Hva synes du var mest nyttig og hvorfor?
- Hva er forskjellen på å få emnet presentert på tavle (i klasserom) kontra VL?
- Lærte du noe av å bruke den?
- Lot din studieteknikk seg kombinere med bruk av VL?
- Synes du ressursen passet like godt til alle kapitlene (emnene)? (oppfølging: Hvorfor / hvorfor ikke?)
- Hvordan synes du ressursen burde brukes i undervisningen? (oppfølging: i klasserommet (egen PC eller projektor), som lekse, kun at den er tilgjengelig for de som ønsker?)
- Ressursen i utgangspunktet ikke tilpasset dere. Fikk du noe ut av å bruke den (til 2P-elever) ?

Kommentarer:

Siden vi vet at intervjuobjektene brukte ressursen vil *hvorfor* de brukte ressursene si noe om økt læringsutbytte og hvorfor de foretrakk VL framfor andre alternativer hjemme (boka/foresatte/nett).

*Når, hvordan og til hva* de brukte ressursene vil belyse deres arbeidsvaner og behov. Svar på disse spørsmålene vil legge til rette for hvordan ressursene kan integreres i undervisningen.

*Hva de synes om den* vil si noe om de pedagogiske prinsippene som ligger til grunn for leksjonene samt bruk av tekniske virkemidler.

Navn: \_\_\_\_\_.

Klasse: \_\_\_\_\_.

**Arbeidsvaner**

Hvilken av beskrivelsene passer deg best? (gjelder kun matematikk).

1.      Jeg er i stort sett alle økter.  
       Jeg er i de fleste øktene.  
       Jeg har en del fravær i faget.
  
2.      Jeg jobber godt i matteøktene på skolen.  
       Jeg kunne helt klart jobbet bedre i matteøktene.
  
3.      Jeg arbeider regelmessig med matematikk hjemme  
       Jeg arbeider av og til med matematikk hjemme.  
       Jeg arbeider kun med matematikk hjemme før prøver.  
       Jeg arbeider hovedsakelig ikke med matematikk hjemme.

**Karakterer** (sett ring rundt passende karakter / karakterer)

Så langt ligger jeg an til å få 1 2 3 4 5 6 i matematikk.

**Tilgang på PC hjemme.**

- Jeg har PC og internett tilgjengelig når jeg ønsker det.
- Jeg har ofte PC og internett tilgjengelig.
- Jeg har PC og internett tilgjengelig av og til.
- Jeg har ikke PC og internett tilgjengelig.

**Videoleksjoner (bruk)**

1.     Jeg hadde hørt om videoleksjonene før i dag.                    Ja    Nei
  
2.     Jeg vet at leksjonene er tilgjengelig for meg på It's (før i dag).    Ja    Nei
  
3.     Jeg har vært innom faget der ressursene ligger på It's.            Ja    Nei
  
4.     Jeg har sett en eller flere videoleksjoner før i dag.                Ja    Nei
  
5.     Jeg har sett på flere enn tre leksjoner før i dag.                    Ja    Nei

**Videoleksjoner (synspunkter)**

1.     Jeg ønsker at videoleksjonene fortsatt skal være tilgjengelig for meg på It's.  
       ja    Nei    Spiller ingen rolle
  
2.     Hva synes du om videoleksjonene?



# VIDEOLEKSJONER FOR MATEMATIKK 3PB (VEDLEGG C)

Torsdag 17. mars 2011

## Sannsynlighetsregning og videoleksjoner

I denne økta skal vi arbeide med sannsynlighetsregning og vurdering av videoleksjoner.

Gå inn på faget 3PB\_Matematikk\_Ressurs på it's learning. Velg mappen **Kapittel 4**.

### Oppgave 1

Se leksjonen "4. Introduksjon" og vurder den på vurderingsarket.

### Oppgave 2

Målene for leksjon "4.1 Forsøk med sannsynlighet" er å lære seg

- Hva et forsøk er
- Hva et utfall er
- Litt om hvordan man skriver når man regner med sannsynlighet
- Hvordan man ved hjelp av forsøk kan komme frem til sannsynligheten for et utfall

Se leksjon "4.1 Forsøk med sannsynlighet" og vurder den på vurderingsarket.

### Oppgave 3

Gjør oppgave 4.11 (skriftlig) og gi tilbakemelding på vurderingsarket.

### Oppgave 4

Se leksjon "4.1 Løsningsforslag", men kun oppgave 4.11 og vurder den på vurderingsarket.

### Oppgave 5

Målene for leksjon "4.2 Simulering" er å lære seg hva simulering er og hvordan vi kan bruke simulering i sannsynlighetsregning.

Se leksjon "4.2 Simulering" og vurder den på vurderingsarket.

### Oppgave 6

Målene for leksjon "4.3 Uniform sannsynlighet" er å lære seg hva uniform sannsynlighet er og hvordan man finner sannsynligheten for en hending.

Se leksjon "4.3 Uniform sannsynlighet" og vurder den på vurderingsarket.

### Oppgave 7

Les gjennom oppgavene 4.30-4.35 og gi tilbakemelding på vurderingsarket.

**VURDERINGSARK**  
Torsdag 17. mars 2011

**(VEDLEGG D)**

**Oppgave 1**

Vurdering av "4. Introduksjon".

**Jeg synes "4. Introduksjon" var en god introduksjon til sannsynlighetsregning.**

	Helt uenig					Helt enig
Sett kryss	1	2	3	4	5	6
→						

**Oppgave 2**

Målene for leksjon "4.1 Forsøk med sannsynlighet" var å lære seg

- Hva et forsøk er
- Hva et utfall er
- Litt om hvordan man skriver når man regner med sannsynlighet
- Hvordan man ved hjelp av forsøk kan komme frem til sannsynligheten for et utfall

**Jeg synes leksjonen "4.1 Forsøk med sannsynlighet" forklarte målene på en klar og tydelig måte.**

Helt uenig					Helt enig
1	2	3	4	5	6

**Oppgave 3**

**Jeg løste oppgave 4.11 på en god måte etter å ha sett "4.1 Forsøk med sannsynlighet"**

Helt uenig					Helt enig
1	2	3	4	5	6

#### Oppgave 4

Jeg synes det er bra å ha videoleksjoner med løsningsforlag på oppgaver.

Helt uenig					Helt enig
1	2	3	4	5	6

#### Oppgave 5

Jeg synes det er fint at videoleksjonen viser bruk av kalkulator når det er relevant.

Helt uenig					Helt enig
1	2	3	4	5	6

#### Oppgave 6

Jeg synes "de gule feltene", "den gule sirkelen" og "de røde rammene" i videoleksjonene gjør det enklere å følge med.

Helt uenig					Helt enig
1	2	3	4	5	6

#### Oppgave 7

Dersom oppgavene 4.30-4.35 var hjemmelekse hadde jeg satt pris på å ha videoleksjoner med løsningsforslag til rådighet.

Helt uenig					Helt enig
1	2	3	4	5	6