

# Den virtuelle matematikskolen

Evaluering av pilotering for skoleåret 2013-2014

Cathrine Tømte  
Jørgen Sjaastad

Rapport 27/2014



# Den virtuelle matematikskolen

Evaluering av pilotering for skoleåret 2013-2014

Cathrine Tømte  
Jørgen Sjaastad

Rapport 27/2014

Rapport 27/2014

Utgitt av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning  
Adresse PB 5183 Majorstuen, NO-0302 Oslo. Besøksadresse: Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Oppdragsgiver Senter for IKT i utdanningen  
Adresse Postboks 530, 9256 Tromsø

Trykk Link Grafisk

ISBN 978-82-327-0015-8  
ISSN 1892-2597 (online)

[www.nifu.no](http://www.nifu.no)

---

# Forord

På oppdrag fra Senter for IKT i utdanningen har NIFU evaluert piloteringen av Den virtuelle matematikkskolen for året 2013-2014. Målet har vært å belyse flere sider ved gjennomføringen av piloteringen, som brukeropplevelse, brukertilfredshet, læringsutbytte og motivasjon for å delta. Pilotversjonen av DMV omfatter en IKT-løsning og en organisasjon for et nettbasert opplæringstilbud innenfor matematikkfaget. Tilbudet er rettet inn mot to målgrupper; elever som ønsker å delta i matematikkundervisning på videregående nivå (DVM-1T), og elever som har behov for et tilbud på grunnleggende nivå som er mer motiverende enn hva skolen selv kan tilby (DVM-U).

Jørgen Sjaastad og Cathrine Tømte ved NIFU, sistnevnte som prosjektleder, har gjennomført oppdraget. I tillegg har Nalini Løwer, masterstudent ved Institutt for Pedagogikk ved Universitetet i Oslo, assistert ved deler av datainnsamlingen gjennomført våren 2014. Vi vil svært gjerne få takke alle som på ulike vis har bidratt; elever, lærere og skoleledelse, nettlærere, fylkeskommuner, Matematikksenteret, Nasjonalt senter for rekruttering til realfag og ansatte i DVM-administrasjonen ved Senter for IKT i utdanningen. Anbefalinger og konklusjoner er forfatterne egne.

Oslo, 30 juni 2014

Sveinung Skule  
Direktør

Vibeke Opheim  
Forskningsleder



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>11</b>
1.1 NIFUs mandat .....	11
1.2 Bakgrunn - IKT og utdanning .....	11
1.2.1 Tilgang til og bruk av IKT i norsk skole .....	12
1.2.2 Nettbasert undervisning .....	12
1.3 Om rapporten .....	13
<b>2 Metodisk tilnærming og datagrunnlag</b> .....	<b>14</b>
2.1 Spørreundersøkelser .....	15
2.1.1 Tematikk i spørreundersøkelsene .....	15
2.1.2 Felles rutine for de fem spørreundersøkelsene .....	16
2.1.3 Analyser benyttet ved behandling av spørreskjemadata .....	17
2.2 Intervjuer .....	18
2.2.1 Fokusgruppeintervjuer: Nettlærere i DVM-1T og elever i DVM-1T og DVM-U .....	18
2.2.2 Telefonintervju med nettlærere .....	18
2.2.3 Telefonintervju med tre skoleeiere .....	19
2.2.4 Telefonintervju med ansatt ved Nasjonalt senter for rekruttering til realfag .....	19
2.2.5 Besøksintervjuer .....	19
2.3 Observasjoner .....	19
2.4 Dokumentstudier .....	20
2.5 Loggdata .....	20
2.6 Oppsummering og vurdering av datatilfang .....	20
<b>3 Teoretiske utgangspunkt</b> .....	<b>22</b>
3.1 Innledning .....	22
3.2 Sosiokulturelle læringsteorier i møte med nettundervisning .....	22
3.2.1 Dialog på nett .....	23
3.3 Omvendt klasserom .....	24
3.4 En digital kompetent (nettlærer) .....	24
3.5 Skolens perspektiver .....	25
3.5.1 Tilpasset opplæring i norsk skole .....	25
3.5.2 Motivasjon for læring og ansvar for egen læring .....	26
3.5.3 Skolens endringskompetanse .....	27
3.6 Oppsummering .....	27
<b>4 Organisering av DVM</b> .....	<b>28</b>
4.1 Innledning .....	28
4.1.1 Informasjon og kommunikasjon .....	28
4.1.2 Læringsplattformen .....	28
4.1.3 Teknologisk infrastruktur .....	29
4.2 Oppsummering .....	29
<b>5 DMV-1T</b> .....	<b>30</b>
5.1 Innledning .....	30
5.2 Relevans - treffer tilbudet? .....	31
5.2.1 Stort behov for DVM-1T .....	31
5.2.2 Elevenes ferdighets- og ressursnivå .....	32
5.2.3 Elevenes motivasjon for å delta .....	34
5.3 Informasjon og kommunikasjon .....	35
5.4 Forbindelsen mellom ungdomsskolene og DVM-1T .....	37
5.4.1 Teknisk tilrettelegging .....	37
5.4.2 Tidspunkter for undervisning og prøver .....	37
5.4.3 Faglig oppfølging .....	38
5.4.4 Ønsket om tettere kontakt deles med nettlærerne .....	39
5.5 Å være nettlærer i DVM-1T .....	39
5.5.1 Motivasjonen for å begynne som nettlærer .....	39
5.5.2 Opplæring til nettlærerrollen .....	40
5.5.3 Oppfølging av nettlærere .....	41
5.5.4 Nettlærerjobben: Krevende og lærerik .....	41
5.6 Undervisningsøster og egenarbeid .....	42
5.6.1 «Omvendt klasserom»-modellen i DVM-1T .....	42
5.6.2 Undervisningsøktene: Tidsbruk og aktivitetsnivå .....	43

5.6.3	Aktivitetsnivå utenom undervisningsøktene: Egenverdier og leksjoner.....	47
5.6.4	I og utenom undervisningsøktene: Lite kontakt mellom elever .....	48
5.7	Bruk av mentorene .....	48
5.8	Kvalitet .....	49
5.8.1	God kvalitet og teknologibeherskelse i undervisningsøktene.....	49
5.8.2	Elevenes opplevelse av leksjonene .....	51
5.8.3	Hvor er potensialet for forbedring størst? .....	52
5.9	Kravene til nettelever i DVM-1T .....	53
5.9.1	Høyere krav, ny arena og nytt konsept.....	53
5.9.2	Læringsutbytte.....	55
5.10	Oppsummering .....	56
<b>6</b>	<b>Resultater fra DVM-U.....</b>	<b>57</b>
6.1	Innledning .....	57
6.2	Relevans – treffer tilbudet? .....	57
6.2.1	Stort behov for DVM-U.....	57
6.3	Informasjon og konseptforståelse .....	58
6.4	Organisering .....	59
6.5	Omfang og bruk av DVM-U.....	59
6.5.1	DVM-U var svært lite benyttet .....	59
6.5.2	Aktivitetloggene: Få inne – lav gjennomføringsgrad .....	60
6.5.3	Tilrettelegging og tilgjengelighet.....	62
6.6	Bruk av DVM-U i skolene.....	63
6.6.1	Elever overlatt til seg selv – lite læreroppløring .....	63
6.6.2	Lærernes vurdering av undervisningsmateriellet.....	64
6.7	Kontaktlærernes svar på spørsmålet «Hvordan kan DVM bli bedre?».....	64
6.7.1	Bedre tilgang til elevenes aktiviteter og resultater .....	65
6.7.2	Oversiktlige læringsopplegg.....	65
6.8	Oppsummering .....	65
<b>7</b>	<b>Oppsummering og diskusjon.....</b>	<b>66</b>
7.1	Innledning: fra visjoner til virkelighet .....	66
7.2	Endringskompetanse ved DVM-administrasjonen og i utdanningssektoren .....	66
7.3	Teknologiske forutsetninger.....	67
7.4	DVMs visjoner i møte med norsk skole .....	68
7.4.1	Tilpasset opplæring .....	68
7.4.2	DVM-U: Motivasjon.....	68
7.4.3	DVM-1T: Ansvar for egen læring .....	69
7.4.4	DVM-1T og sosiokulturelle læringssyn .....	69
7.4.5	DVM-1T og nettlærernes møte med nye former for undervisning.....	70
7.4.6	Læringsutbytte.....	71
7.5	Anbefalinger .....	71
7.6	Anbefalinger felles for DVM-1T og DVM-U.....	71
7.7	Anbefalinger DVM-1T .....	72
7.8	Anbefalinger DVM-U.....	73
<b>8</b>	<b>Forslag til følgeforskningsdesign.....</b>	<b>74</b>
8.1.1	Læringseffekter.....	75
8.1.2	Markedseffekter.....	76
8.1.3	Metodisk tilnærming.....	76
8.1.4	Faglig-teoretisk tilnærming.....	78
8.1.5	Omfang.....	79
	<b>Referanser .....</b>	<b>80</b>
	<b>Vedlegg 1: Utfyllende figurer fra spørreundersøkelsene .....</b>	<b>83</b>
	<b>Tabelloversikt.....</b>	<b>98</b>
	<b>Figuroversikt.....</b>	<b>99</b>



# Sammendrag

Målet med Den virtuelle matematikskolen (DVM) er å øke motivasjon og mestring for matematikkfaget på ungdomstrinnet gjennom tilpasset opplæring. Inn under Den virtuelle matematikskolen er det utviklet to konsept, ett for elever som synes matematikk er vanskelig, og som trenger ekstra oppfølging i matematikkfaget; DVM-U, og ett for elever som trenger ekstra utfordringer i matematikk; disse elevene tilbys undervisning i matematikk på videregående nivå, og deres konsept omtales som DVM-1T. Begge konseptene er nettbaserte, men har ulik design. Den virtuelle matematikskolen ble pilotert med omtrent 1000 elever i skoleåret 2013-2014. NIFU fikk i oppdrag å følgeevaluere denne piloteringen. Resultatet av evalueringen er presentert i foreliggende rapport. Evalueringen omfatter en overordnet tilnærming til DVM og separate vurderinger av de to konseptene DVM-1T og DVM-U. I tillegg er det utviklet et forslag til en følgeforskningsdesign for en permanent versjon av DVM.

Et hovedfunn er at begge ovennevnte konsept i DVM dekker et behov. Gjennom å tilby nettbasert undervisning i 1T-faget får alle matematikksterke elever tilgang på dette faget, uavhengig av hvor i landet de måtte bo. En slik mulighet finnes ikke fra før. I tillegg uttrykker matematikklærere et uttalt behov for spesialiserte læringsressurser for elever som strever med matematikkfaget på ungdomsskolenivå, det er dette som er ideen bak DVM-U.

Rapporten bygger på et omfattende datamateriale med både kvalitative og kvantitative tilnærminger. I praksis har NIFU gjennomført fire spørreundersøkelser og besøkt to skoler to ganger hver i løpet av pilotåret. Vi har intervjuet elever, lærere, nettlærere, skoleledere, IKT-personale, ansatte i DVM-administrasjonen, Senter for rekruttering til realfag og ansatte i fylkeskommunene. Vi har også observert bruk av DVM-1T over nettet, bruk av DVM-U på skoler samt analysert loggdata og relevante dokumenter.

## Anbefalinger

Evalueringen avdekker et behov for DVM; både som et nettbasert tilbud for elever som ønsker utfordringer i matematikkfaget, og som gode læringsressurser for elever som trenger ekstra oppfølging i matematikkfaget. Basert på pilotversjonen for skoleåret 2013-2014, har vi følgende anbefalinger felles for DVM-1T og DVM-U:

- Det anbefales å utvikle mentorordningen. Det understrekes her at dette ikke er knyttet til kvaliteten ved mentorenes veiledning, men til omfanget disse benyttes i. Behovet for mentorene synes å kunne bli dekket av lærere eller nettlærere. Dette vil også senke informasjonsbehovet i et allerede informasjonstungt prosjekt.

- Styrk samarbeidet med skolene i alle faser av prosjektet; tidspunkt for informasjon og rekruttering, påmelding, innfasing og daglig drift. Gjennom evalueringen av piloten fremgår det et tydelig behov for et tettere samarbeid mellom skoler som deltar i DVM og DVM-administrasjonen.

### **Anbefalinger DVM-1T**

- DVM-1T dekker et behov – men rekrutteringen må spisses ytterligere. Det er nødvendig at elevene både er faglig sterke og har tid til rådighet. Disse bør tidlig få forståelse for hva som forventes av dem ved bruk av en «omvendt klasserom»-metodikk.
- For å forberede fremtidige elever til DVM med tanke på hva det innebærer å være nettelev, foreslår vi et forberedelsesseminar. Målet med seminaret/møtet bør være å informere om konseptet «omvendt klasserom», forventninger til faglige prestasjoner, og ikke minst bidra til at elevene blir kjent med hverandre og nettlærerne. Seminaret/møtet bør være obligatorisk for elevene og nettlærerne og kan organiseres over internett eller gjennom fysiske samlinger.
- Det tar tid å bli nettlærer. Å være nettlærer krever annen kompetanse enn å undervise i et tradisjonelt klasserom. I lys av dette foreslår vi at DVM så langt som mulig beholder nettlærerne som deltok i piloteringen, og fortsetter en tett oppfølging og kompetanseutvikling hos disse. Nye nettlærere må følges tett opp og erfarne nettlærere kan fungere som deres mentorer.
- Det pedagogiske potensialet i elevaktivisering er ennå ikke fullt utnyttet, heller ikke potensialet i at nettlærere og elever er tilkoblet internett. Vi anbefaler derfor at nettlærere og DVM-administrasjonen videreutvikler gode pedagogiske opplegg som bidrar til at elevene deltar mer aktivt i eget læringsarbeid.
- Videre sikring av teknologisk infrastruktur. Piloten avdekket at ikke alle skoler og elever fikk utnyttet muligheten for å samhandle gjennom lyd og bilde. Noe av forklaringen ligger i mangelfull teknologi. I lys av dette oppfordrer vi DVM-administrasjonen til å utvikle klare retningslinjer for netthastighet og oppkobling til DVM.
- Fremtidig organisering; vi har sett at mange elever sliter med å få til å delta i DVM på grunn av årsaker som kan knyttes til logistikk. I lys av denne situasjonen vil vi anbefale DVM-administrasjonen i fremtiden å vurdere om det vil være mulig ytterligere å utnytte potensialet som følger av at DVM er nettbasert; for eksempel ved å la elever velge klasse uavhengig av nettlærers geografiske tilhørighet og på tvers av fylkesgrenser, men til det tidspunktet som passer hver enkelt elev best.
- Forsert utdanningsløp. Elevene som deltok i DVM-1T i foreliggende pilot var alle elever i 10.klasse. Samtidig påpekte flere informanter i evalueringen at også faglig sterke elever på lavere trinn kunne hatt glede av å følge undervisningen i DVM-1T. Et annet poeng er at vi heller ikke vet hvordan elevene som deltok i DVM-1T blir møtt når de begynner på videregående skole. I lys av dette mener vi DVM i fremtiden bør etterstrebe å ivareta en helhetlig tilnærming for DVM-1T- elevene når det gjelder grunnopplæringsløpet.

### **Anbefalinger DVM-U**

- Evalueringen av DVM-U avdekket at en del arbeid gjenstår for at dette skal være en attraktiv læringsressurs for den tiltenkte målgruppen. På denne bakgrunnen anbefaler vi en ny og målrettet pilotering av DVM-U. Et mulig grep kan være å trekke inn en mindre gruppe engasjerte pilotlærere i utviklingsfasen som kan bistå med å konkretisere hvordan læringsressursene best mulig kan utnyttes for elever og lærere
- I lys av ovenstående punkt vil DVM-U i fremtiden trenge mer spisset informasjon mot lærerne for at disse skal forstå konseptet og hvordan de bør anvende det i egen praksis. I foreliggende pilot så vi at forankring hos lærerne viste seg å være et svakt ledd, og vi anbefaler derfor en

økt satsning på å nå frem til lærerne med informasjon om hvordan DVM-U kan utnyttes i tilpasset opplæring

- Forenkling av brukergrensesnittet. Vi har sett at DVM-U anvender samme læringsplattform som DVM-1T, og at for elever i DVM-U kan eksisterende design by på utfordringer. Elevene roter seg bort og strever med å forstå hvor de skal gå og hva de skal gjøre. I lys av dette mener vi at designen på nettsidene bør forenkles slik at det blir enklere for elever å finne frem.



# 1 Innledning

Målet med Den virtuelle matematikkskolen (DVM) er å øke motivasjon og mestring for matematikkfaget på ungdomstrinnet. Bakgrunnen for DVM er Stortingsmelding nr. 22. Motivasjon - Mestring og Muligheter. I skoleåret 2013/2014 gjennomføres en pilotversjon av DVM der ulike aspekt prøves ut, som teknologiløsning, undervisningsopplegg og administrasjon. Piloteringen skal danne grunnlag for å gi departementet anbefalinger om et eventuelt permanent, nasjonalt tilbud. Samtidig med piloteringen av DVM gjennomføres en følgeevaluering. NIFU har fått oppdraget med å gjennomføre denne evalueringen.

## 1.1 NIFUs mandat

Den virtuelle matematikkskolen er et nettbasert tilbud for elever på ungdomsskoletrinnet, primært 10. trinn. Pilotversjonen av DVM omfatter både en IKT-løsning og en organisasjon for et nettbasert opplæringstilbud innenfor matematikkfaget. Tilbudet er rettet inn mot to målgrupper; elever som ønsker å delta i matematikkundervisning på videregående nivå (DVM-1T), og elever som har behov for et tilbud på grunnleggende nivå som er mer motiverende enn hva skolen selv kan tilby (DVM-U). Evalueringen av DVM omfatter slik to underliggende delprosjekt. Selv om DVM-U og DVM-1T omfatter nettbasert undervisning har ulikt design siden de henvender seg til ulike målgrupper.

Samlet sett skal evalueringen omfatte flere sider ved gjennomføringen av piloten DVM. Sentralt i dette er brukeropplevelse, brukertilfredshet, læringsutbytte og motivasjon knyttet til DVM. Evalueringen skal dessuten ha en iterativ karakter, der en løpende dialog mellom oppdragstaker og oppdragsgiver bidrar til eventuelle justeringer i pilotens utforming og karakter. Oppdraget omfatter i tillegg et forslag til følgeforskningsopplegg for en permanent versjon av DVM.

## 1.2 Bakgrunn - IKT og utdanning

Selv om Norge og andre land det er naturlig å sammenligne seg med har satset på IKT i utdanning i årevis, er det fortsatt begrenset kunnskap om hva dette betyr for hver enkelt elev. Ifølge en OECD-rapport finnes det så langt ikke nok empirisk bevis for å støtte ideen om at studenters bruk av teknologi og digitale medier forandrer måten de lærer på, deres sosiale verdier og levesett eller forventninger om undervisning og læring (OECD, 2012). Til tross for dette vet vi likevel noe om omkringliggende faktorer, som for eksempel elevers digitale kompetanse (Egeberg et al., 2011), og at lærerens digitale kompetanse løfter elevenes læringsutbytte (Krumsvik, 2013). I Norge er dessuten antall PCer per elev empirisk knyttet til bedre prestasjonsutvikling målt med standpunkt karakterer og grunnskolepoeng, uten at kausaliteten er fastslått (Wiborg, Arnesen, Grøgaard, Støren, & Opheim, 2011). I tillegg vet vi at barn og unge som er aktive brukere av digitale verktøy på fritiden, tilegner seg

økt selvtillit knyttet til IKT (Tømte & Hatlevik, 2011). Gjennom dataspill utvikler de sosiale ferdigheter som samarbeid, motoriske ferdigheter og ferdigheter knyttet til problemløsning og strategi (Egenfeldt-Nielsen, 2006; Kirriemuir & McFarlane, 2003).

### **1.2.1 Tilgang til og bruk av IKT i norsk skole**

EU-studien *Survey of Schools: ICT in Education* (European Schoolnet, 2013) er en kartlegging av bruken av IKT i europeiske skoler. Studien inkluderer 31 land og 190000 elever, lærere og skoleledere og ser på forhold som utstyrstilgang, brukshyppighet, trygghet med utstyr og programvare og holdninger til IKT. Norge utmerker seg ved å være på topp i Europa med tanke på IKT-utstyr i skolen. Alle norske elever går på skoler klassifisert som «highly equipped». Til tross for god tilgang svarer kun 58 prosent av norske 8.-klassinger at de bruker datamaskinen til læringsmål ukentlig. Mye tyder på at plassen IKT får i undervisningen avhenger av lærerens trygghet med utstyr og programvare. Blant annet viser studien at lærere med dårlig utstyrstilgang, men som samtidig føler seg trygge med IKT-bruk, benytter seg av IKT i undervisningen oftere enn lærere som har god utstyrstilgang, men som mangler trygghet med bruk av utstyr og programvare. Videre viser studien at norske lærere og skoleledere generelt er positive til bruk av IKT i klasserommet, og sammenlignet med andre europeiske land har lærerne i Norge god opplæring i pedagogisk bruk av IKT. Likevel er det få av disse som deltar i nettbaserte læringsfellesskap for profesjonsutvikling.

Sentrale områder for matematikdidaktisk forskning er blant annet hva matematiske ferdigheter innebærer (Schoenfeld, 2007), strategier for bevisføring (Smith, 2006) og elevers ferdighetsnivå (Grønmo et al., 2012), konseptuelle forståelse (Sfard, 1991) og resonneringsstrategier (Lithner, 2006). De siste årene er også IKT i matematikkundervisningen blitt et viktig tema. For 15 år siden skrev Niss (1999) at IKT åpner opp for spennende muligheter – forutsatt at lærerne har en reflektert og gjennomtenkt implementering av dette. Mange av mulighetene IKT åpner opp for, er knyttet til ulike typer programvare – CAS (computer algebra systems), DGS (dynamical geometry systems) og DSS (dynamical statistics systems). Heid, Thomas og Zbiek (2013) beskriver hvordan man med slike programmer kan koble ulike representasjonsformer, simulere reelle problemstillinger og visualisere dynamiske prosesser. Borba, Clarkson og Gadanidis (2013) skisserer mulighetene som også ligger i anvendelsen av internett, og trekker frem de multimodale og interaktive aspektene.

I Norge har Anne Berit Fuglestad ved Universitetet i Agder vært sentral i forskningen på IKT i matematikkundervisningen. Hun har gjennomført flere forskningsbaserte prosjekter, blant annet om ungdomsskoleelevers kompetanse innen valg av IKT-verktøy til ulike matematiske problemstillinger (Fuglestad, 2004, 2005) og om hva som hindrer lærere i å benytte seg av IKT i større grad i matematikkundervisningen (Fuglestad, 2011). Hun fremhever at krav til forberedelser, læreres selvtillit og læreres ønske om kontroll er med på å begrense bruken av IKT i norsk skole. IKT får stort sett en birolle som et hjelpemiddel bakt inn i den tradisjonelle undervisningen, og Fuglestad hevder at vi i Norge har dype tradisjoner som motvirker endringer i retning av mer IKT-bruk.

### **1.2.2 Nettbasert undervisning**

Innenfor høyere utdanning er nettbasert undervisning ikke spesielt nytt; faktisk rapporterer hvert eneste universitet i USA å tilby ett eller flere slike tilbud (Anderson, Boyles, & Rainie, 2012). Også i Norge har vi erfaring med nettbasert undervisning ved flere av landets universitet og høyskoler og dels som tilbud til ungdom bosatt i utkantkommuner i nordligedeler av landet. Fagansatte som underviser på nett, såkalte nettlærere, er ofte motiverte og opptatt av å videreutvikle sine ferdigheter som nettlærere. Mange fremviser også god forståelse for muligheter og begrensninger som ligger rent fagdidaktisk i nettbasert undervisning (Tømte & Kårstein, 2012).

Det som er nytt innenfor nettbasert undervisning, er en teknologi som åpner opp for at hvem som helst kan følge kurs utviklet av de fremste fagpersonene innenfor respektive felt gratis over internettet. Det er dette som kalles Massive Open Online Courses, MOOC. Etter hvert har det kommet flere varianter av MOOCs, og et hovedskille trekkes gjerne mellom de som innebærer liten eller ingen interaksjon

mellom lærer og studenter, såkalte xMOOCs, og de som omfatter en slik interaksjon, såkalte cMOOCs. I tillegg finnes andre nettbaserte læringsressurser, som for eksempel det amerikanske Kahn Academy, som opprinnelig ble laget for matematikkfaget, men som i dag omfatter et utall fagområder. I likhet med MOOCs er Kahn Academy også gratis og tilbyr nettbasert opplæring, multimedialt og gjennom små filmsnutter, der matematiske problemstillinger løses trinn for trinn, og hvor man selv kan stoppe og spole frem og tilbake i filmene.

Eksemplet med MOOC har også skapt debatt, fordi konseptet utfordrer eksisterende markedsstrukturer knyttet til utdanningsfeltet. I tillegg har vi det som omtales som åpne digitale læringsressurser, OER, og hvem som produserer slike, kan variere, alt fra forlag til lærested til andre private aktører kan være aktuelle. Når universitetene utvikler læringsinnhold i samarbeid med teknologiutviklere, vil forlagenes tradisjonelle markedsposisjon utfordres, og veien videre kan bli uklar, siden roller og posisjoner som formidler og produsent av læringsstoff flyter sammen. I tilfellet DVM ser vi konturene av en lignende problemstilling i det at etablerte strukturer mellom forlag og skoler utfordres når staten selv, som eier av DVM, går inn og tilbyr et konsept der innhold delvis produseres av eier selv, for eksempel når videoopptak av undervisning tilbys som egne læringsressurser til elevene som deltar i DVM.

### **1.3 Om rapporten**

Rapporten omfatter en fellesdel for hele Den virtuelle matematikkskolen og to deler som omfatter DVM-1T, mot elever som ønsker å delta i matematikkundervisning på videregående nivå, og DVM-U, mot elever som har behov for et tilbud på grunnleggende nivå (DVM-U). Denne oppbygningen er valgt fordi de to tilbudene er ulike i struktur, organisering, målgruppe og i undervisningsdesign. Samtidig finnes en rekke overbyggende fellestrekk for DVM som vi prøver å fange opp i felleskapitlene. Avslutningsvis presenterer vi en skisse til en følgeforskningsdesign for en permanent versjon av DVM.

## 2 Metodisk tilnærming og datagrunnlag

Evalueringen av piloteringen av Den virtuelle matematikkskolen startet i juni 2013 og ble avsluttet i juni 2014, da sluttrapport ble overlevert oppdragsgiver. Mens evalueringen pågikk, ble arbeidet rapportert i månedlige statusmøter med oppdragsgiver. Arbeidet ble også presentert ovenfor DVMs styringsgruppe. Arbeidet ble videre rapportert gjennom en midtveisrapportering i desember 2013. I tillegg ble en rapportering gjennomført i april 2014 der flere ansatte i DVM-organisasjonen deltok, inklusive nettlærere knyttet til DVM-1T. I tillegg bidro NIFU i en løpende dialog med oppdragsgiver for å kunne gi relevante innspill underveis ettersom piloten ble utviklet gjennom pilotåret. Innspillene var da fundert i observasjoner fra de ulike datainnsamlingene.

En slik tilnærming som beskrevet ovenfor i er tråd med hvordan Baklien beskriver følgeforskning, nemlig som «formativ, dialogbasert prosessanalyse» der det legges vekt på dialog mellom ulike interessenter (Baklien, 2000: 37). Selve rollen som følgeforsker beskrives av Lindøe, Mikkelsen & Olsen (2001: 193) som at «følgeforskeren inntar et slags mellomstandpunkt mellom å være nøytral observatør på siden av det som skjer, og å være endringsagent som aktivt deltar i intervensjonen som iverksettes».

Piloteringen av DVM var et omfattende prosjekt med mange involverte og med utprøving av ulike organisasjonsmodeller og faglige perspektiv. Derfor var det nødvendig med både kvantitative og kvalitative tilnærminger. NIFUs metodiske design omfattet flere typer intervjuer, fem spørreundersøkelser, observasjonsstudium, analyser av loggførte data og dokumentanalyse. Siden målgruppene for DMV-1T og DVM-U var så ulike, ble designen også ulik for de to elevgruppene. Evalueringen ble meldt til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD), og totalt sett omfattet studien følgende datakilder:

- *Spørreundersøkelser*
  - *Nettlærere i DVM-1T*
  - *Skolens kontaktlærere i DVM-1T og DVM-U*
  - *Elever i DVM-1T som fortsatt deltok i februar 2014*
  - *Elever i DVM-1T som sluttet i perioden september 2013 – februar 2014*
  - *Elever i DVM-U*
- *Intervju*
  - *Nøkkelpersoner i DVM-administrasjon (Senter for IKT i utdanningen og Matematikksenteret),*
  - *Elever i DVM-1T ved to ungdomsskoler*
  - *Elever DVM-U ved to ungdomsskoler*
  - *Kontaktlærere, faglærere, rektor/studieinspektør og IT-ansvarlig ved to ungdomsskoler*



- *Opplæringsjefer i tre fylkeskommuner som deltok i DVM*
- *Individuelle intervju med tre nettlærere*
- *Gruppesamtaler med alle nettlærere*
- *Deltakelse på samling til opplæring av nettlærere*
- *Skolebesøk til to skoler på to tidspunkter*
- *Observasjonsstudier – på nett (DVM-1T) og på skole (DVM-U)*
- *Videoopptak av undervisning i DVM-1T*
- *Loggdata*
- *Dokumentstudier*

I det følgende gjør vi kort rede for de ulike metodiske tilnærmingene og datatilfanget.

## 2.1 Spørreundersøkelser

Totalt sett er svært mange aktører involvert i DVM-1T og DVM-U, og flere av evalueringens målsettinger inkluderte å innhente en bred oversikt over ulike aktørers erfaringer med og vurderinger av DVM. For å kunne oppnå en slik oversikt var det nødvendig å gjennomføre flere spørreundersøkelser. Ved å benytte en slik kvantitativ tilnærming kunne vi effektivt innhente store mengder data om mange av DVMs ulike aspekter. Undersøkelsene ble gjennomført i januar, februar og mars 2014.

### 2.1.1 Tematikk i spørreundersøkelsene

Utviklingen av spørreskjemaene tok utgangspunkt i evalueringens målsettinger. Konkrete spørsmål ble utarbeidet med målsettingene som overskrifter, og innholdet var i stor grad inspirert av datainnsamlingene som allerede var gjennomført. På denne måten var fokusgruppesamtalene med nettlærerne, observasjon av undervisningsøkter i DVM-1T og DVM-U, intervjuer med kontaktlærere og elever i 1T og U under skolebesøk, samtaler med DVMs ledelse og gjennomgang av sentrale dokumenter og nettsider alle vesentlige faktorer da konkrete spørsmål ble utformet. Et førsteutkast av de ulike spørreskjemaene ble så oversendt forskjellige aktører i DVM for innspill. Dette resulterte i mange innspill og viktige endringer av spørreskjemaene.

Som nevnt var evalueringens målsettinger utgangspunktet for utvikling av spørreundersøkelsene. Ikke alle målsettingene var relevante for alle respondentgruppene, og dette gjenspeilet seg i spørreskjemaenes omfang. Videre ble det lagt vekt på at elevenes undersøkelser skulle være særlig kortfattede. I resultatkapitlene i denne rapporten er ikke alle resultatene inkludert. Vi har valgt å presentere de resultatene som ved evalueringens slutt fremstår som de viktigste for videre diskusjon og utvikling av DVM-1T og DVM-U. Totalt sett var følgende temaer inkludert i spørreskjemaene:

- *Nettlærere DVM-1T:*
  - *Elevene: Antall, aktivitetsnivå og engasjement*
  - *Oppstartsfasen: Informasjon, opplæring, konseptforståelse*
  - *Oppfølging: Samlinger, nettbaserte samlingspunkter, personlig veiledning*
  - *Samarbeid med ungdomsskolene: Tidspunkt, faglig oppfølging*
  - *Teknologi: Tilgang til utstyr, funksjonalitet*
  - *Nettlærerjobben: Krevende faktorer*
  - *Undervisningsøktene: Forberedelse, tidsbruk, elevoppfølging og utbytte*
  - *Nettlærerjobben: Generell opplevelse*
- *Skolens kontaktlærere, DVM-1T og DVM-U:*
  - *Skolen: IKT-satsing, behov for DVM-tilbudene*
  - *Elevene: Utvalgskriterier for DVM-tilbudene*
  - *Deltagelsen: Teknologisk og administrativ tilrettelegging*
  - *Oppstartsfasen: Informasjon, oversikt*
  - *DVM-U: Kvaliteten på undervisningsmateriellet, hvordan ressursene blir benyttet*

- *DVM-1T: Koblingen mellom DVM-1T og det ordinære matematikkfaget*
- *Elevene som fortsatt deltok i DVM-1T:*
  - *Kjønn, klasstrinn*
  - *Grunner til å bli med i DVM-1T*
  - *Informasjon, konseptforståelse, aktivitetsnivå*
  - *Skolens tilrettelegging: Tidsbruk, teknologitilgang*
  - *Undervisningen: Tidspunkt, varighet, kvalitet, faglig nivå*
  - *Deltagelse: Generell opplevelse, krevende faktorer*
  - *Eventuell eksamen i 1T*
- *Elevene som hadde sluttet i DVM-1T:*
  - *Kjønn, klasstrinn, tidspunkt sluttet*
  - *Grunner til å bli med i DVM-1T*
  - *Grunner til å slutte i DVM-1T*
  - *Informasjon, konseptforståelse, aktivitetsnivå*
  - *Annen 1T-undervisning, eventuell eksamen i 1T*
- *Elevene i DVM-U:*
  - *Kjønn, klasstrinn*
  - *Grunner til å bli med i DVM-U*
  - *Teknologisk og administrativ tilrettelegging*
  - *Antall timer med DVM-U*
  - *Gjennomføring: Tidspunkter, samarbeid*
  - *Vurdering av læringsressursene og DVM-portalen*

I tillegg inneholdt alle spørreskjemaene flere åpne spørsmål hvor respondentene kunne dele helhetsinntrykk, vurderinger og utdype svar.

### **2.1.2 Felles rutine for de fem spørreundersøkelsene**

De fem spørreundersøkelsene hadde fem ulike målgrupper og skulle samle data om ulike aspekter ved DVM. Likevel ble det utarbeidet en felles rutine for utvikling og gjennomføring av spørreundersøkelsene.

Følgende prosedyre ble fulgt ved gjennomføring av undersøkelsene:

- Spørreundersøkelsene ble gjennomført elektronisk ved bruk av Opinio. Lister over respondentenes epostadresser ble oversendt fra DVMs administrasjon.
- Eposten til respondentene med en kortfattet tekst om evalueringen, betydningen av deres besvarelse, frivilligheten når det gjaldt å delta i undersøkelsen, at undersøkelsen var meldt til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste, at undersøkelsen var anonym og hvor lang tid det omtrent ville ta å gjennomføre undersøkelse. I eposten var det også en lenke til selve undersøkelsen.
- En uke senere ble en påminnelse sendt til alle respondenter som ennå ikke hadde besvart undersøkelsen.
- Etter ytterligere en uke ble det sendt en siste påminnelse og informasjon om at undersøkelsen stenger om to døgn.
- Etter totalt to uker og to døgn siden første invitasjon ble undersøkelsen stengt for respondentene.
- Resultatene fra undersøkelsene ble hentet ut fra Opinio som filer i statistikkprogramvaren SPSS. Disse filene ble så «rensket»; noe som betyr at man ser til at alle responser er gyldige. Manglende responser ble kodet «9», kategorier som «vet ikke», «ikke aktuelt» og «usikker»

ble kodet «99», og i tilfeller der utvalgte respondenter ikke hadde fått et gitt spørsmål, fikk disse koden «999».

- Svarprosentene ble så regnet ut. Disse varierte fra undersøkelse til undersøkelse:
  - Skolens kontaktlærere: 62 % (83 av 134 besvarte)
    - 43 av disse hadde kun DVM-1T, 17 hadde kun DVM-U, og 23 hadde begge
    - Totalt 66 kontaktlærere hadde DVM-1T, og 40 hadde DVM-U
  - Elever som fortsatt deltok i DVM-1T: 52 % (107 av 207 besvarte)
  - Elever som hadde sluttet i DVM-1T: 56 % (88 av 157 besvarte)
  - Elever i DVM-U: Undersøkelsen ble avbrutt
  - Nettlærere DVM-1T: 71 % (12 av 17 besvarte. Ettersom totalt 12 fylkeskommuner deltar i DVM, og noen av disse har flere nettlærere, var det enkelte som avstod fra å svare fordi de antok at det var tilstrekkelig med én besvarelse per fylkeskommune).

Svarprosentene for fire av de fem undersøkelsene oversteg 50 prosent og er å betrakte som akseptable for våre formål. Den siste undersøkelsen, som var rettet mot elever i DVM-U, ble avbrutt grunnet lav responsrate. Her fulgte man de samme prosedyrene som angitt over, samt at kontaktlærerne i DVM-U ble oppfordret til å minne sine elever om å gjennomføre undersøkelsen og at det ble lagt ut invitasjon på nettsidene til DVM-U. I de kortfattede påminnelsepostene ble det understreket at dette kun tar 3 minutter å gjennomføre og at dette er svært viktig for evalueringen. Til tross for dette satt vi etter over to uker med kun 33 responser og en responsrate på 10 prosent. Dataene var derfor uegnet for analyser.

Det var uheldig for evalueringen at vi ikke fikk innhentet informasjon fra en bredde av brukergruppen i DVM-U, og at vi fra denne gruppen kun hadde data fra intervjuene gjennomført ved skolebesøk. På den annen side fungerer den lave responsraten som en verdifull indikasjon på antallet elever som benyttet DVM-U aktivt. Dette kommer vi tilbake til i diskusjonen av DVM-U.

### **2.1.3 Analyser benyttet ved behandling av spørreskjemadata**

Datamaterialet ble analysert ved bruk av statistikkprogrammet SPSS.. Gjennom resultatkapitlene i denne rapporten vil følgende analyser bli benyttet:

- *Frekvenser*: Denne enkle måten å fremstille datamaterialet på er også den viktigste. Her illustreres det faktiske antallet personer som responderte i de forskjellige svarkategoriene.
- *Gjennomsnittsverdier*: Til de fleste spørsmålene er det benyttet firedelte responsskalaer, blant annet fra «i liten grad» til «i stor grad», fra «uenig» til «enig» og fra «ikke viktig» til «svært viktig». Firedelte skalaer ble benyttet for å tvinge respondentene til å ta et standpunkt og for å unngå at en nøytral midtkategori også skulle fungere som en «vet ikke»- eller «bryr meg ikke»-kategori. De to midterste kategoriene fikk ingen merkelapp, noe som skal gi respondentene inntrykk av at avstanden mellom de fire kategoriene skal tolkes som like stor. Dette er et viktig poeng når det gjelder de videre analysene: At respondentene tolker skalaen som kontinuerlig. Det er derfor det gir mening å tilordne svarkategoriene verdier, i vårt tilfelle fra 1 til 4. Disse verdiene legger til rette for utregning av gjennomsnitt.
- *Cohens d*: I mange tilfeller ønsker man å sammenligne to grupper av respondenter, som for eksempel de som har sluttet i DVM-1T, med de som fortsatt deltar, de som er aktive i undervisningen, med de som ikke er aktive, eller de som synes DVM1T er lettere enn forventet, med de som synes DVM1T er vanskeligere enn forventet. For å vurdere hvorvidt forskjellen mellom to gruppers gjennomsnittsverdier er å betrakte som stor, har vi her benyttet

Cohens d. Dette er et mål som vurderer forskjellen i gjennomsnitt opp mot spredningen i datamaterialet («varians») og antallet respondenter. Fortegnet på Cohens d indikerer hvilken respondentgruppe forskjellen er i favør av, mens størrelsen på Cohens d («absoluttverdien») angir om forskjellen er å betrakte som ubetydelig ( $0 < d < 0.3$ ), liten ( $0.3 < d < 0.5$ ), middels ( $0.5 < d < 0.8$ ) eller stor ( $0.8 < d$ ).

## 2.2 Intervjuer

Gjennom intervjuer kan man få innsikt i ulike personers opplevelse av begivenheter og handlinger, og de kan dele sine forståelsesrammer. Samtalen er sentral i det kvalitative intervjuet, og ifølge Mishler (1986) forhandler man her frem en eller flere felles diskurser. Hensikten med intervjuene i evalueringen av DVM var å få dypere innsikt i de ulike aktørenes opplevelser av og tanker om prosjektet. Mange informantgrupper ble derfor inkludert i evalueringen.

De kvalitative forskningsintervjuene i denne evalueringen kan karakteriseres som semi-strukturerte: Det var på forhånd utviklet noen hovedspørsmål med eventuelle oppfølgingsspørsmål, men disse intervjuguidene ble ikke fulgt strengt. Samtalene skulle få utvikle seg i naturlige retninger, noe som blant annet la til rette for at informantene kunne dele erfaringer om forhold som ikke var påtenkt i utviklingen av intervjuguiden. Intervjuerne måtte underveis i samtalene holde oversikt over hvilke områder av intervjuguiden som var tilstrekkelig omtalt, og hvilke temaer som måtte trekkes inn på ulike tidspunkt.

Ved gruppesamtalene ble det benyttet lydopptaker med informantenes godkjenning. De individuelle intervjuene ble det ikke gjort opptak av. Her ble kun tatt notater underveis.

### 2.2.1 Fokusgruppeintervjuer: Nettlærere i DVM-1T og elever i DVM-1T og DVM-U

Nettlærerne ble samlet til felles opplæring i slutten av august 2013, og under samlingen gjennomførte NIFU to fokusgruppeintervju. Samtlige nettlærere deltok i disse intervjuene. Målet var å kartlegge nettlærernes tidligere erfaring med å undervise på nett, forventninger til DVM, til kollegialt samarbeide med nettlærere, til praktisk gjennomføring av matematikkundervisning på nett samt tidlige erfaringer med DVM som arbeidsgiver. Intervjuene ga viktig informasjon i arbeidet med å utvikle spørsmål til spørreundersøkelsen og til å forberede det nettbaserte observasjonsstudiet for DVM-1T.

Høsten 2013 og våren 2014 var evalueringsteamet på skolebesøk ved to DVM-skoler, og her ble det gjennomført fokusgruppeintervjuer med elevgrupper i DVM-1T og DVM-U. Disse samtalene tok sikte på å kartlegge elevenes erfaringer med DVM, hva de syntes om oppleggene, hvor mye de lærte av å delta og hva de tenkte om sin vei videre i DVM. Resultatene fra første besøksrunde ble benyttet i utvikling av spørreskjemaene, mens resultater fra spørreskjemaundersøkelsene ble tatt opp som tema i andre besøksrunde. På denne måten utfylte de ulike datainnsamlingene hverandre og hjalp oss å komme i dybden på sentrale temaer i DVM.

Ved den andre besøksrunden var det noen av informantene i 1T som hadde sluttet i DVM. Vi intervjuet også disse elevene for å få innsikt i begrunnelsene for at de valgte å slutte.

### 2.2.2 Telefonintervju med nettlærere

Fokusgruppesamtalene med nettlærerne ble gjennomført i august. Sent i høstsemesteret ble tre nettlærere tilfeldig trukket ut til telefonintervjuer. Disse intervjuene hadde som mål å belyse erfaringer med å være nettlærer i DVM-1T, samarbeid med IKT-senteret, hvilke samarbeidsformer de hadde innarbeidet med elevene og hvor mye tid og ressurser de brukte på DVM. Forventninger og bekymringer som ble avdekket i fokusgruppesamtalene, ble også fulgt opp her.

### **2.2.3 Telefonintervju med tre skoleeiere**

Intervju med kontaktpersoner/representanter fra tre fylkeskommuner belyste hvordan treparts-samarbeidet fungerer mellom skoleeier, prosjektorganisasjon og skoler. I tillegg gav intervjuene innsikt i erfaringer med å rekruttere nettlærere, skoler og elever, samt fylkeskommunens eksisterende praksis knyttet til nettbasert undervisning.

### **2.2.4 Telefonintervju med ansatt ved Nasjonalt senter for rekruttering til realfag**

Som en del av tilbudet i DVM-1T og DVM-U hadde elevene mulighet til å kontakte matematikkmentorer på nett utenom undervisningstiden. Nasjonalt senter for rekruttering til realfag hadde gjennom ledelse av matematikktrenerprogrammet ENT3R opparbeidet seg et nettverk av matematikkmentorer, og disse ble derfor benyttet for å rekruttere mentorer til DVM. Intervjuet synliggjorde prosessen og erfaringene med å rekruttere mentorer til ordningen med nettmentorer i DVM, hvilke tilbakemeldinger disse hadde fått fra mentorene og kontakt med DVM-administrasjonen ved Senter for IKT i utdanningen.

### **2.2.5 Besøksintervjuer**

Som nevnt i kapittel 2.2.1 ble to skoler besøkt i forbindelse med evalueringen; ett besøk høsten 2013 og ett besøk våren 2014. Ved disse besøkene ble det i tillegg til fokusgruppeintervjuene gjennomført flere individuelle intervjuer. Disse omfattet skoleledelse, kontaktlærere og IT-ansvarlige.

To pilotskoler i Østlandsområdet med ulik ressurstilgang ble valgt. Tidspunktene ble valgt for å få innsikt i erfaringer både i oppstartsfasen og når man hadde deltatt i DVM over noen måneder. En slik oppfølging av to utvalgte skoler over tid ville gi en dypere forståelse av hvordan DMV-konseptet fungerte i skolehverdagen for elever, lærere og skoleledelse.

Høstens besøk tok for seg oppstartsfasen av DVM. Sentrale problemstillinger var utvelgelsen og invitasjonen av elever til DVM (både DVM-1T og DVM-U), skolens utstyrssituasjon, plan for praktisk gjennomføring og potensielle problemstillinger. Disse intervjuene var sentrale i utformingen av spørreundersøkelsene.

Intervjuene ved vårens besøk hadde et mer oppsummerende preg. Også her var skoleledelse, kontaktlærerne og IT-ansvarlige informanter, og intervjuene handlet om deres vurdering av læringsutbyttet av DVM, hva arbeidet med DVM hadde gått på bekostning av, hva som hadde fungert godt, hva som hadde vært utfordrende, og hva fremtidige DVM-skoler kunne gjøre for å maksimere utbyttet av sin deltakelse.

## **2.3 Observasjoner**

En vesentlig del av evalueringen av DVM var å studere interaksjonen mellom elever, nettlærere, DVM-plattformen og de digitale læremidlene. Her var observasjonsstudier en viktig inngang for å kunne vurdere lærestoffet og for å få dypere innsikt i hvordan elevene og nettlærerne opplevde læremidlene benyttet i DVM og hvordan samspillet mellom elever og lærere knyttet til DVM fungerte. DVM-piloten var designet ulikt for elever i DVM-U og DVM-1T, noe som fikk stor betydning for hvordan observasjonene kunne gjennomføres.

For elever i DVM-U ble observasjoner gjort under skolebesøkene høsten 2013. Ved disse observasjonene var vi til stede i klasserommene ved gjennomføringen av undervisningsøkter med bruk av DVM-U. Aktiviteten til elever og tilstedeværende lærer og IT-ansvarlig ble observert. Designen la opp til tilsvarende observasjoner ved de to skolene våren 2014. Ved dette tidspunktet hadde imidlertid begge skolene sluttet å benytte seg av DVM-U.

For elever i DVM-1T ble observasjoner gjennomført over internett. Tre klasser i DVM-1T ble trukket tilfeldig. Disse ble observert i alle undervisningsøkter over til sammen fire uker; to uker høsten 2013 og

to uker våren 2014. Ved observasjonene fikk vi egne brukere og logget oss på som de andre nettlevene gjorde. Vår tilstedeværelse ble informert om i oppstarten av timene, og bortsett fra dette forholdt vi oss passive gjennom undervisningsøktene.

Senter for IKT i utdanningen gjorde opptak av undervisningsøktene i DVM-1T. Vi ble gitt tilgang til opptak fra timene vi observerte. Disse gjorde det mulig for oss å undersøke fenomener mer grundig ved å se på bestemte hendelser flere ganger. Dette var spesielt relevant med tanke på å identifisere ulike interaksjonsmønstre blant elevene og å analysere samspill lærere og elever imellom og deres bruk av ulike kommunikasjonsverktøy. Videre ble opptakene benyttet for å sammenligne våre oppfatninger av de ulike undervisningsøktene. Dermed kunne vi diskutere rundt ulike oppfatninger og tolkninger av bestemte hendelser.

## **2.4 Dokumentstudier**

For å evaluere administrative forhold og prosjektets utvikling gjennom pilotåret, oppdaterte vi oss fortløpende på sentrale dokumenter i tilknytning til piloteringen. Dette datagrunnlaget ga supplerende informasjon om forhold som angikk blant annet innmelding av studenter, rapporteringer og faglig/teknisk/ressursmessig støtte fra prosjektgruppen i DVM. Dokumentanalysen startet opp tidlig på høstsemesteret og foregikk kontinuerlig gjennom pilotåret, slik at både forhold ved oppstarten og forhold ved den daglige kontakten ble ivaretatt.

## **2.5 Loggdata**

DVM-administrasjonen ved Senter for IKT i utdanningen ga NIFU tilgang til DVM-sidenes datalogger. Her fantes det store mengder informasjon om både DVM-U og DVM-1T, som for eksempel antall sidevisninger for ulike temaer og antallet elever som hadde fullført ulike leksjoner.

Loggdataanalysene vil i denne evalueringen først og fremst bli benyttet for belyse omfanget av DVM-U målt i sidevisninger og aktivitetsfullføring i perioden fra august 2013 til og med mars 2014.

## **2.6 Oppsummering og vurdering av datatilfang**

Som grunnlag for evalueringen har vi et omfattende datamateriale innhentet gjennom kvantitative og kvalitative metoder. DVM er en kompleks organisasjon, og mandatet for evalueringen omfatter mange dimensjoner. Vi mener likevel å ha et tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne belyse de ulike dimensjonene, og dette har vi forsøkt å fange opp gjennom tabell 2.1.

**Tabell 2.1: Evalueringens datainnsamlinger og tematikken disse skal belyse**

	<i>Lærings- utbytte</i>	<i>Tekniske forhold</i>	<i>Organisering</i>	<i>Adm. forhold</i>	<i>Fagstoff</i>	<i>Under- visning</i>
Spørreundersøkelse nettlærere		X			X	X
Spørreundersøkelse kontaktlærere	X		X			
Spørreundersøkelse elever	X	X	X		X	X
Fokusgruppeintervju nettlærere		X	X	X	X	X
Fokusgruppeintervju elever	X	X	X		X	X
Telefonintervju nettlærere	X	X	X	X	X	X
Telefonintervju skoleeiere				X		
Telefonintervju Nasjonalt senter for rekruttering til realfag				X		
Besøksintervju kontaktlærere, skoleledelse og IT-ansvarlige	X		X	X		
Observasjon av undervisning (nett og skolebesøk)		X	X		X	X
Nettlogger av undervisningsmaterieell og leksjoner	X	X				
Dokumentanalyse				X		

## 3 Teoretiske utgangspunkt

### 3.1 Innledning

Dette kapitlet danner et teoretisk rammeverk rundt DVM. Siden DVM innebærer både en organisasjon og to ulike prosjekt innrettet mot ulike målgrupper, er målet fremfor alt å trekke på relevante teoretiske rammeverk som kan bidra til å belyse ulike aspekt ved DVM, både horisontalt og vertikalt. I praksis betyr det at vi ser særlig på hva forskningen sier om sammenheng mellom visjoner og praksis når det gjelder implementering av ny teknologi i undervisning og læring, muligheter og begrensninger i nettbasert undervisning og kommunikasjon. Dette inkluderer blant annet hva det betyr å være en digitalt kompetent lærer.

### 3.2 Sosiokulturelle læringsteorier i møte med nettundervisning

Mye forskning om nettbasert opplæring og utdanning har vært opptatt av betydningen av dialog i undervisningen (se f.eks. Bonk, Angeli og Hara, 1998; Funaro 1999; Mason 1998; Hrastinski, 2009, 2011). Såkalt nettbasert deltakelse er utviklet av forskere med et syn på læring som er basert på læring som sosial handling (Lave & Wenger, 1991). Innenfor sosiokulturell læringsteori vektlegges det at læring foregår som en del av samhandling med andre (Säljö, 2000). Å delta i nettbaserte læringsaktiviteter har tradisjonelt vært basert på tekstbaserte aktiviteter, mens nyere bruk i økende grad trekker på andre supplerende medier, som lyd, bilde og video. Hratsinski identifiserer nettbasert deltakelse gjennom følgende punkter 1) nettbasert deltakelse er en kompleks prosess som ivaretar relasjoner med andre, 2) er støttet av fysiske og psykologiske verktøy, 3) er ikke synonym med tale og skrift og er 4) støttet av alle slags engasjerende aktiviteter (Hrastinski, 2009). Når Vygotsky (1978) beskriver en optimal læringsprosess, er dette knyttet til en elevs sosiale omgivelser: En elevs proksimale utviklingssone avhenger av elevens interaksjon med én eller flere personer. Språket spiller en sentral rolle i denne interaksjonen.

Nettundervisning er i så måte et interessant tilfelle, hvor interaksjonen går fra å skje på en lokal arena til å skje på en digital arena hvor ordinære mønstre for monolog, dialog og gruppesamtale blir endret. I denne forbindelse er evalueringen av *Mattecoach* ved Kungliga Tekniska Högskolan, KTH, i Sverige, svært interessant. Her har man etablert et tilbud for ungdomsskoleelever som trenger hjelp i matematikkfaget. *Mattecoach* tilbyr veiledning og leksehjelp på nett via tastaturbasert skrift i sanntid fra lærerstudenter. *Mattecoach* er også en aktiv forskningsorganisasjon, med en gruppe forskere som gjennom kontinuerlig evaluering forbedrer selve *Mattecoach*-tjenesten. Evalueringen av *Mattecoach*-tjenesten peker på to svakheter ved denne formen for opplæring i matematikk. Nettopp det som i et sosiokulturelt læringssyn er spesielt for nettundervisning, reflekteres i disse to svakheterne. For det første viser det seg at den fysiske adskillelsen gjorde det vanskelig for mentorene å få et klart bilde av elevenes ferdighetsnivå, noe som var avgjørende for den faglige oppfølgingen. Dette inkluderte blant



annet å skjønne hva det var elevene strevde med og å tilpasse forklaringene til elevenes nivå (Hrastinski, Edman, Andersson, Kawine, & Soames, 2014). Dette bidrar til å utydeliggjøre elevenes proksimale utviklingszone – man har ikke et klart bilde av hvor elevens utgangspunkt er.

Den andre svakheten var knyttet til språket. Språket er, ifølge Vygotsky, mediet hvor indre tanker og erfaringer blir delte oppfatninger og erfaringer, og læring oppstår i denne overgangen. I Mattecoach viste det seg krevende å formulere matematiske problemstillinger uten tilrettelagt programvare. MSN Messenger og Skype var teknologiene som ble benyttet, og disse mangler dette per dags dato. Wenger (1998) formulerer dette som en utfordring knyttet til «tingliggjøring» - prosessen med å formulere erfaringer som abstraksjoner, verktøy, symboler, historier, begreper eller konsepter. I interaksjonen mellom en nettlærer og en elev gir «tingliggjøringen» seg ofte uttrykk i en mailveksling eller chat, med symboler og figurer tegnet med elektronisk penn eller i form av ferdigstilte figurer tilgjengelig på internett. Ved å inkludere en forståelse av at nettbasert deltakelse omfatter mer enn bare skriving, men også det å lese aktivt, å tenke, å føle og å kjenne tilhørighet, vil vi kanskje komme nærmere Hrastsinskis tilnærming til nettbasert deltakelse.

Når det gjelder DVM-1T, foregår kontakten mellom nettlærer og elev primært over internett. Tilsvarende utfordringer som oppstod i Mattecoach-tjenesten, er derfor aktuelle også her. Hampel & Stickler (2005) hevder at det for nettlærere er et behov for pedagogisk opplæring rettet mot nettundervisning og at disse har behov for å utvikle en personlig undervisningsstil innenfor det aktuelle e-mediet. I denne evalueringens diskusjonskapittel vil vi vurdere DVM-nettlærerne i lys av disse behovene.

### **3.2.1 Dialog på nett**

I teorien om transaksjonsavstand (transactional distance) vektlegges dialogen som et sentralt kjennetegn på vellykket praksis i forskjellige typer distansebasert undervisning. Teorien om transaksjonsavstand omfatter «the universe of teacher-learner relationships that exist when learners and instructor are separated by space and/or time» (Moore, 1993: 22). Opplevelsen av separasjon hos lærer og student, i ulike former for nettundervisning, er forårsaket av mer enn ganske enkelt fysisk avstand: «Transactional distance is a psychological and communication space to be crossed, a space of potential misunderstanding between the inputs of instructor and those of the learner» (Moore, 2012). Dersom læringsresultatet i en hvilken som helst form for fjernundervisning skal maksimeres, må transaksjonsavstanden, ifølge Moore, minimeres. Stor transaksjonsavstand kan medføre en opplevelse av isolasjon hos studenten som igjen kan lede til redusert motivasjon og engasjement når det gjelder utdanningens innhold. Transaksjonsavstanden dreier seg altså om en form for distanse relatert til forståelse som kan lede til et kommunikasjonsgap, og som kan innebære potensielle misforståelser mellom de involverte aktørene. I tillegg til dialog inngår to andre interaktive komponenter i teorien om transaksjonsavstand, nemlig *struktur* og *autonomi*. Struktur refererer til fleksibiliteten eller rigiditeten som er bygget inn i undervisningsmetodene og strategiene som benyttes i selve utdanningsdesignen. Autonomi refererer derimot til elevenes/ studentens selvtilit, eller på engelsk omtalt av Moore som «self-efficacy». Disse tre komponentene må i henhold til teorien virke sammen dersom man skal oppnå å korte ned transaksjonsavstanden og skape det Moore omtaler som meningsfulle læringssituasjoner.

Nettbasert dialog blir realisert på mange måter og gjennom mange former. Det kan f.eks. dreie seg om e-post, oppslagstavler, Chat-funksjoner (synkron og asynkron), gruppediskusjoner osv. Litteraturen synes å enes om at en forutsetning for å nå intensjonen om dialog i nettbaserte situasjoner – uansett form – er at undervisningsprogrammet/-designen tar høyde for dette helt fra starten. Lærere og undervisningsplanleggere kan ikke ganske enkelt anta at kursdeltakere vil gå inn i gruppediskusjoner, delta i debatter eller svare på spørsmål på nettet, bare fordi de er blitt oppfordret til aktiv deltakelse (se f.eks. Shearer, 2009). I vår gjennomgang av DVM er det innenfor DVM-1T-delen at slike problemstillinger fremstår som relevante.

### 3.3 Omvendt klasserom

Når det er tale om det som på norsk kalles «omvendt klasserom», på engelsk «flipped classroom» eller «inverted classroom», tenker vi gjerne på en metodikk som muliggjør at en del av klasseromsaktivitetene flyttes ut av klasserommet og over til internett. Lage, Plattt & Treglia (2000) gir følgende enkle definisjon: «Inverting the classroom means that events that have traditionally taken place inside the classroom now take place outside the classroom and vice versa» (p. 32). I praksis betyr ofte dette at elever på egenhånd går gjennom fagstoff i forkant av undervisningsøkten. Denne metodikken har etter hvert blitt tatt i bruk både i grunnskolen og innenfor høyere utdanning (Hamdan, McKnight, McKnight & Arfström, 2013).

Målet er at elevene skal kunne forberede seg til undervisningen, at undervisningen tilpasses elevenes ferdighetsnivå og at læreren får frigjort tid til å følge hver enkelt elev tettere opp. Fagstoffet er gjort tilgjengelig som digitale læringsressurser, ofte som videosnutter eller interaktive oppgaver via internett som elevene skal gå gjennom på egenhånd. Det at elevene selv må ta ansvar for egen læring, bidrar i beste fall til en mer elev-aktiv undervisning enn en lærerstyrt undervisning. For å lykkes med dette viser studier at det er nødvendig å gjøre noen strukturelle grep. Hamdan, McKnight, McKnight & Arfström (2013) trekker frem fire slike grep som avgjørende for å lykkes med omvendt klasserom. De fire omfatter bevissthet om betydningen 1) av fleksible læringsomgivelser, 2) av læringskultur, 3) av intensjonelt innhold og 4) av en kompetent lærer. De fire punktene beskriver slik en læringsprosess der elevene settes i sentrum og der samarbeid og kommunikasjon danner premisser for læringsaktivitetene. Læreren viktigste rolle blir å tilrettelegge for faglig fordypning for hver enkelt elev basert på dennes faglige utgangspunkt. Læreren må også være i stand til å kunne vurdere hvilke deler av fagstoffet som egner seg til selvstudium, og hvilke som bør behandles i fellesskap. Lærere som benytter «omvendt klasserom»-pedagogikk, anbefales dessuten å ha en løpende dialog med kollegaer for kontinuerlig kompetanseutvikling. De må videre tolerere konstruktiv kritikk fra kollegaer og reflektere over forbedringsmulighetene i egen praksis (ibid).

I Den virtuelle matematikkskolen er det tilbudet som er omtalt som DVM-1T, som benytter «omvendt klasserom»-metodikk. I DVM-1T har man valgt å overføre metodikken til et virtuelt klasserom. Det betyr i praksis at elevene og lærer kun møtes i virtuelle klasser i sann tid, i tillegg til at de går gjennom fagstoffet på egenhånd via internett. I kapitlet som behandler DVM-1T, ser vi nøyere på hvordan DVM 1T-tilbudet fungerer i lys av ideene og prinsippene som ligger til grunn for «omvendt klasserom»-metodikken.

### 3.4 En digital kompetent (nett)lærer

De siste par tiårene har en rekke studier påpekt en manglende sammenheng mellom visjoner angående integrering av ny teknologi i undervisning og læring og hvordan lærere faktisk anvender IKT i sin pedagogiske praksis (se f.eks. Haugsbakk, 2011; Groff & Mouza, 2008; Levin & Wadmany, 2008; Zhao, Pugh, Sheldon & Byers, 2002). Ifølge denne litteraturen synes mange lærere å begrense sin bruk av ny teknologi i pedagogisk praksis til det som er blitt omtalt som «efficiency aids and extention devices» (McCormick & Scrimshaw, 2001: 31), det vil si at teknologien i stor grad kun anvendes som speilversjoner av eksisterende pedagogiske analoge praksiser, som for eksempel å bruke digitale tavler på samme måte som tradisjonell tavleundervisning (Egeberg & Wølner (2011)). Et slikt begrenset fokus blir satt opp som kontrast i forhold til en ønsket situasjon der ny teknologi inngår som «transformative devices (...), which transform the nature of a subject at the most fundamental level» (McCormick & Scrimshaw, 2001: 47). Dette kan for eksempel bety at man gjennom visualiseringer og videosnutter kan forklare kompliserte fenomen i naturfag eller matematikk, eller at man i fremmedspråkundervisningen kan bruke internett til å kommunisere med medelever i andre land. Mens forskere på området argumenterer for en integrering av ny teknologi som støtter utforskning, samarbeid, problemløsning, kreativitet og reformerte arbeidsformer, er det altså en mer snever og instrumentell tilnærming til teknologi som synes å være dominerende i praksis. I vår gjennomgang av DVM vil det være interessant å se på hvordan intensjoner og praksis korresponderer i piloten.

Men hva betyr det å være en digitalt kompetent lærer? I Norge har særlig Rune Krumsvik sett på utvikling av digital kompetanse i en norsk skole- og utdanningskontekst. Han beskriver den digitale kompetansen gjennom fire grunnkomponenter eller trinn: *adopsjon*, *adaptasjon*, *appropriering* og *innovasjon* (Krumsvik 2008). Ifølge Krumsvik omfatter *adopsjon* utviklingen av såkalt basale IKT-ferdigheter, som blant annet innebærer å kunne håndtere teknologien på et praktisk nivå for å kunne gjøre seg nytte av den i ulike sammenhenger. Neste kompetansenivå omtales som *adaptasjon*, og er ifølge Krumsvik en type pedagogisk-didaktisk IKT-skjønn med referanse til Shulmans «pedagogic content knowledge» (Shulman, 1986). I praksis betyr det at læreren må beherske både fag og pedagogikk og videre må kunne knytte dette sammen gjennom bruk av hensiktsmessig teknologi. Dette innebærer for eksempel å se hvor IKT, læreboka eller andre kilder har sin styrke og hvor de utfyller hverandre, og å se hvor IKT kan gi merverdier for læring som andre metoder ikke kan gi, for å nevne noe. Digital kompetanse på et *approprierings*-nivå har man ifølge Krumsvik først oppnådd når ulike aspekter ved elevens læringsstrategier og metakognisjon blir tatt med i betraktning. Dette innebærer blant annet at læreren må kunne veilede eleven i valg og vurderinger som angår bruk av digitale medier. *Digital danning* dreier seg om at læreren gir rom for og evner å ta elevenes eksisterende digitale kompetanse og kommunikasjonsmåter med inn i klasseromspraksisen, og at elevenes livsverden er med på å legge premissene for hva som skal skje.

Krumsviks modell har klare paralleller til andre framstillinger av digital kompetanse, f.eks. det som gjerne refereres til som TPCK (Technology, Pedagogic Content Knowledge) – etter hvert også omtalt som TPACK-modellen. TPACK tar for øvrig sikte på å tilby en helhetlig modell for integrering av ny teknologi i undervisning og læring og har således klar relevans til DVM. Koehler og Mishra (2006), som er to sentrale bidragsytere innenfor TPACK-forskningen, oppsummerer at lærere trenger fagkunnskap, pedagogisk kunnskap og teknologikunnskap. Teknologikunnskap alene er ikke nok, man må forstå hvordan det brukes i undervisning for å formidle fagkunnskap og hvordan støtte læring. Prestige (2012) påpeker dessuten at selvtillit og mestingsfølelse heller ikke er nok for at lærere skal være i stand til å praktisere det som hun omtalte som «digital pedagogies» det vil si sømløs bruk av IKT i undervisnings- og læringsaktiviteter. Snarere fant hun at praktiseringen av en slik pedagogisk tilnærming hang sammen med læreres praktisering av en studentaktiv pedagogikk, der også studentene bidro som aktive produsenter av digitalt innhold.

Med utgangspunkt i ovennevnte kan vi fastslå at en digital kompetent lærer må kunne mer enn kun å beherske teknologi; snarere handler en slik kompetanse om å kunne se mulighetene som ligger i teknologien for å understøtte en fagdidaktikk som også bidrar til å aktivisere elevene i egen læring. I hvilken grad lærere i DVM er digitalt kompetente, gjenstår å se, målet er å belyse dette i gjennomgangen av DVM-U og DVM-1T.

## 3.5 Skolens perspektiver

### 3.5.1 Tilpasset opplæring i norsk skole

Mye av retorikken som benyttes for å fremme IKT i opplæringen, kan knyttes til begrepet *tilpasset opplæring*. I Norge er retten til slik opplæring nedfelt i *Opplæringslova*, hvor det står at «Opplæringa skal tilpassast evnene og føresetnadane hjå den enkelte eleven og lærlingen» (Opplæringslova, §1-2). Målet med dette skal være at elevene skal oppleve mestring, være motivert for oppgaver, utvikle og sette realistiske mål, delta aktivt i egen læringsprosess, medvirke aktivt, ta medansvar og bidra aktivt til fellesskapet (Utdanningsdirektoratet 2014).

I Stortingsmelding nr. 18 (2010-2011) *Læring og fellesskap* fremheves ulike måter å gi tilpasset opplæring på. Dette kan være knyttet til 1) organisering av opplæringen, 2) pedagogiske metoder eller 3) progresjon. En av hovedideene med DVM er nettopp å bidra med tilpasset opplæring: *Organiseringen* av opplæringen er annerledes, med ressurser som tilbys en spesiell målgruppe i DVM-U, og med en ny klassestruktur etablert i DVM-1T. De *pedagogiske metodene* varieres mellom de to gruppene, hvor det som kanskje skiller seg klart ut, er DVM-1T med «flipped classroom»-

pedagogikk som utgangspunkt. Her skal også egenvurderingene bidra til tilpasset opplæring. Differensiering i *progresjon* gjenspeiles i utvalget av de to DVM-prosjektene, hvor de som trenger opplæring på et grunnleggende nivå som er mer motiverende enn det skolen kan tilby, får tilbud om DVM-U, mens de som ønsker å følge undervisning på et høyere nivå enn det de ellers får i sin opplæring, får tilbud om DVM-1T. Videre reflekteres ideen om differensiering i læringsressursene og oppgavene i begge tilbud.

En utfordring relatert til tilpasset opplæring er beskrevet i *Læring og fellesskap*: «Tilpasset opplæring i en mangfoldig sammensatt klasse eller gruppe vil ofte være krevende for lærerne. Fordi skolen først og fremst er en fellesskapsarena, kan ikke tilpasset opplæring forstås som en ren individualisering av opplæringen» (Stortingsmelding nr. 18). I norsk skole finnes derfor klare regler for hvor stor andel av undervisningstiden man har lov til å skille ut elevgrupper og gi disse opplæring på egenhånd. Dette legger blant annet føringer for DVM-U, hvor man ikke har mulighet til å tilby undervisningspakker for hele skoleåret. Det er i et begrenset antall timer skolene har lov til å ta elever ut av en klasse for å jobbe med DVM-U.

### **3.5.2 Motivasjon for læring og ansvar for egen læring**

DVM-U tar sikte på å bidra til opplæring på et grunnleggende nivå for elever som trenger ekstra støtte. Et nøkkelord i utviklingen av DVM-U har vært *motivasjon*. I Stortingsmelding nr. 22 (2010-2011) *Motivasjon – Mestring – Muligheter*, en melding rettet mot ungdomstrinnet, er motivasjon fremhevet som avgjørende for elevenes læringsutbytte. Her defineres motivasjon som «drivkraften som ligger bak innsats for læring». Stortingsmeldingen ble fulgt opp av satsingen «Ungdomstrinn i utvikling», som alle skoler med ungdomstrinn får tilbud om å delta i, i perioden 2013-2017. Gjennom å bistå lærere med støtte til en «mer praktisk, variert og relevant undervisning», ønsker man å oppnå *motivasjon og mestring for bedre læring*, som også er tittelen på satsingens strategidokument (Utdanningsdirektoratet 2012). NIFU har fått i oppdrag å evaluere satsingens virkemidler frem mot satsingens slutt i 2017.

Utdanningsmyndighetene ønsker altså å styrke motivasjonen gjennom praktisk, variert og relevant undervisning. I denne evalueringen vil vi derfor vurdere læringsressursene i DVM-U i lys av statlige målsettinger om motiverende opplæring.

Ved første øyekast fremstår ikke motivasjonsaspektet som like krevende for elevene i DVM-1T; disse opplever stor grad av mestring i det ordinære matematikkfaget og deltar i DVM-1T på frivillig basis. Likevel er deres drivkraft bak «innsats for læring» avgjørende for utbyttet av DVM-1T: Deltagelse krever ikke bare oppmøte i digitale undervisningsøkter, men også egeninnsats i form av å følge øksjoner og utfylling av egenvurderinger. I så måte er det her et større innslag av *ansvar for egen læring* enn i DVM-U, hvor aktiviteten primært skal være ledet av elevens lærer i skolens undervisningsøkter. Begrepet «ansvar for egen læring» (AFEL) ble sentralt i de norske 90-tallsreformene og stammer fra professor i psykologi Ivar Bjørgen. Selv skriver Bjørgen at begrepet var utformet som en modell for læring, hvor den lærende var i fokus, men han oppdaget raskt at begrepet utviklet seg i retning av et moralsk påbud til elevene (Bjørgen 2008). I læringsmodellen fremmet Bjørgen ideen om «re-afferent stimulering»: Læring skjer gjennom en reaksjon på en utfordring og gjennom svaret på denne reaksjonen – og det er avgjørende at det er den lærende som tar utfordringen, gjør arbeidet og får tilbakemeldingen. Et alternativ til ordet «ansvar» ville vært «tilsvar» (tysk: «Andword»), og Bjørgens poeng var at det er gjennom elevens tilsvarende svar på utfordringer at læring skjer. Til tross for dette er den norske hverdagsforståelsen av begrepet nå nærmere knyttet til det moralske påbudet, nemlig at elevene har seg selv å takke dersom de ikke når læringsmålene som er satt. Denne forpliktelsen oppfylles ved å fullføre oppgavene som læreren fremmer som norm.

### 3.5.3 Skolens endringskompetanse

Skolens endringskompetanse er sentral når nye organiseringsformer og nye pedagogiske praksiser skal etableres. Utdanningsmyndighetenes bevissthet rundt dette reflekteres blant annet i programmet «Kunnskapsløftet – fra ord til handling» som i perioden fra 2006 til 2010 tildelte midler til 100 utviklingsprosjekter med målsetting om etablering av nye praksiser i tråd med Kunnskapsløftet. I denne forbindelse skrev Skandsen og Stranden et refleksjonsnotat vedrørende kjennetegn på endringskompetanse i skoler.

Skandsen og Stranden (2008) knyttet sin beskrivelse av endringskompetanse til Huberman og Miles (1984) modell over endringsprosesser. Modellen inneholder tre komponenter som ikke følger lineært, men som er faser som går inn i hverandre: initiering, implementering og institusjonalisering. Skandsen og Stranden understreker at kjennetegnene ikke er koblet til enkeltindivider, men til skolen som organisasjon.

*Initiering* handler om å bli enige om hvorvidt man ønsker en ny praksis, hva denne består i og om man evner å etablere en forpliktelse til utviklingsprosessen: «Kjerneaktivitetene i denne fasen er med andre ord knyttet til å definere hva som skal være innovasjonen og å kartlegge skolens forutsetninger for en slik innovasjon» (Skandsen og Stranden 2008, side 2). To motsatte prosesser må kombineres for å lykkes i denne fasen, da man både må tilpasse seg eksterne krav (fra læreplaner, myndigheter og brukere) og samtidig stimulere den interne kreativiteten. Sistnevnte punkt blir beskrevet slik:

*Det handler om at lærerne må forstå behovene for endring, få anledning til å styre sin egen læringsprosess, danne seg et bilde av egne muligheter, løse problemer som kan oppstå, bygge ned interessen motsetninger og takle konflikter.* (Skandsen og Stranden 2008, side 3)

*Implementering* er fasen da man prøver ut de nye ideene. I denne fasen er det avgjørende at man holder fast i innovasjonen over lang tid – mange gode ideer har ikke oppnådd suksess fordi man ikke har holdt oppe fremdriften og oppmerksomheten lenge nok etter initiativfasen.

*Institusjonalisering* er fasen da prosjektene går over fra å være smale forsøk til å være spredt i full skala. Nå skal de nye praksisformene fungere uten den ekstra oppmerksomheten og ildsjelene. At det skal fungere som en del av hverdagen, betyr likevel ikke at dette vil skje av seg selv, og Miles (1986) fremhever at man her må 1) understreke at endringene skal skje i skolens struktur og med ordinære driftsmidler, 2) være oppmerksom på og motvirke selvmotsigende praksis, 3) knytte endringen til andre prosesser og praksiser og 4) sørge for at de nye praksisformene får god bredde.

At disse tre fasene går inn i hverandre, kommer tydelig til uttrykk i utviklingen av DVM. Alle fasene omfatter problemstillinger som DVMs ledelse må håndtere på samme tid.

## 3.6 Oppsummering

Kapitlet har presentert et teoretisk rammeverk for DVM som omfatter både DVM som organisasjon og som to prosjekt innrettet mot ulike målgrupper, DVM-1T og DVM-U. Vi har sett på forskning om sammenheng mellom visjoner og praksis når det gjelder implementering av ny teknologi i undervisning og læring. Vi har også kort presentert sosiokulturelle læringsteorier for å belyse muligheter og begrensninger i nettbasert undervisning og kommunikasjon og hva som kreves for å undervise med og gjennom digitale medier. Dette inkluderer blant annet hva det betyr å være en digitalt kompetent lærer og hvordan lykkes med «omvendt klasserom»-metodikk. Skolens perspektiv er ivaretatt gjennom forskning om tilpasset opplæring i norsk skole og hva som omfattes av motivasjon for læring og ansvar for egen læring. Til slutt har vi sett litt på hva vi vet om skolens endringskompetanse.

## 4 Organisering av DVM

### 4.1 Innledning

Piloteringen av DVM er organisert som et prosjekt ved Senter for IKT i utdanningen. I tillegg til prosjektleder omfatter prosjektet en prosjektadministrasjon bestående av ansatte med ulik kompetanse. Disse er ansatt i ulike stillingsprosenter i DVM og har ulike oppgaver, der noen har en overordnet tilnærming til DVM som konsept, har andre kun tilknytning til henholdsvis DVM-1T eller DVM-U. I tillegg har DVM en styringsgruppe med eksterne medlemmer. DVM er en distribuert organisasjon, de ansatte samarbeider i stor grad virtuelt fra ulike steder i landet.

Prosjektet DVM omfatter i praksis to underliggende delprosjekt som skal ivareta DVMs sammensatte målgruppe; men hvor begge omfatter elever på 10. trinn i ungdomsskolen. Der DVM-U skal imøtekomme elever som sliter med matematikk, skal DVM-1T være et tilbud for elever som trenger ekstra utfordringer i matematikkfaget. De to delprosjektene er følgelig ulikt organisert, og vår gjennomgang av de to delprosjektene tar høyde for dette.

#### 4.1.1 Informasjon og kommunikasjon

Informasjon og kommunikasjon om DVM foregår gjennom flere media og kanaler. DVM har en egen hjemmeside med Feide-innlogging. I tillegg er en del informasjon publisert via Senter for IKTs egne internettsider. Fylker, skoler og nettlærere har i tillegg mottatt informasjon via e-post, og det finnes en supporttjeneste etablert for DVM som kan nås enten via e-post eller telefon. Det er mange ulike parter involvert i DVM, og mange grupper trenger informasjon tilpasset egen rolle i DVM. Ikke minst skal informasjonen tilpasses de underliggende prosjektene DVM-U og DVM-1T. Skreddersøm av informasjon er tidkrevende, og etter hva vi har forstått har arbeidet med å få på plass en pilotversjon av DVM hatt korte tidsrammer. Dette gjenspeiles i informasjonsstrømmen om DVM. Gjennom intervjuer med skoleledere, lærere og elever har vi fått høre om erfaringer som kan vitne om at informasjon og kommunikasjon har vært for lite målrettet mot de ulike gruppene.

Samtidig avdekker intervjuer og spørreundersøkelser at DVM-administrasjonen er raske til å gi tilbakemeldinger når skoleeiere, skoler og nettlærere tar kontakt. De fleste har også fått tilfredsstillende svar. Begrepsbruk er imidlertid en utfordring for flere av lærere og elever ved skoler, for eksempel, hvem er «lærere» i DVM?

#### 4.1.2 Læringsplattformen

DVM består av en læringsplattform for både DVM-1T og DVM-U. Læringsplattformen er organisert noe ulikt for de to underprosjektene. Hovedstrukturen med oppsett av faner og menyvalg synes imidlertid å være ganske lik. Elever og lærere tilknyttet DVM-U opplever en slik løsning som utilfredsstillende,

siden det både er svært krevende å logge seg på og å finne frem på læringsplattformen. Ved en av skolene hadde lærerne latt tilgangen til DVM-U gå gjennom skolens egen læringsplattform. Det betyr at disse elevene først logget seg på via en egen Feide-konto, deretter måtte de logge seg ut igjen og så logge seg inn igjen via en ny Feide-konto de hadde fått tildelt gjennom DVM. Dette ble for krevende for elevene, som sliter i faget fra før av. Elevene opplevde også at det er vanskelig å finne frem til oppgavene, og at lenkene er «hulter til bulter». En hel side med lenker skaper med andre ord fremfor alt forvirring for disse elevene. Lærerne er av samme oppfatning og understreker at denne elevgruppen i utgangspunktet er skolesvake, og når de møter en nettside med massiv informasjon, ender det med at lærerne selv må gå rundt og hjelpe hver enkelt med å finne frem; «alle [elevene]trengte logg-in hjelp og alle trengte hjelp og instruksjoner underveis».

Også i DVM-1T synes elevene å ha problemer med å finne frem. Noe av forklaringen kan være bruk av begreper som ikke er kjent for elevene, som at «leksjoner» for disse elevene i praksis betyr lekse, og hvor «egenvurdering» er et konsept elevene i liten grad er kjent med.

### **4.1.3 Teknologisk infrastruktur**

Å innføre et helt nytt teknologisk konsept som skal fungere sammen med eksisterende teknologisk infrastruktur lokalt ved et mangfold av skoler, vil trolig møte på noen oppstartsproblemer, uansett hvor godt planlagt det måtte være. Målet må likevel være å kunne «reparere» og få alt som ikke virker, til å fungere så snart det blir rapportert, noe som igjen forutsetter gode systemer for rapportering. Tilsynelatende har det siste fungert greit, skoler, nettlærere og elever forteller om teknologisk ustabilitet knyttet til innfasing av DVM, både DVM-1T og DVM-U, men at dette etter hvert for det meste har falt på plass.

Forutsetningen for å delta i DVM er at skolene og nettlærerne har tilgang til datamaskiner med internett. Det har norske skoler per i dag (Utdanningsdirektoratet, 2013). Organisering av og kvalitet på disse fasilitetene kan imidlertid variere lokalt ved skolene. I tillegg kan den lokale organiseringen av tilgang på datamaskiner og internett-oppkobling ha konsekvenser for bruk av DVM. Vi har for eksempel fått høre at ved noen skoler anvendes kun trådløst nettverk.

Andre utfordringer kan være at elevene ikke har de samme datamaskinene hver gang, noe som medfører at DVM-programvare må lastes ned på nytt dersom dette ikke inngår som standard programvare ved skolene. Konsekvenser av det kan være at lyd og bilde ikke virker når elever skal se på filmsnutter (både DVM-U og DVM-1T) og at det stjeler undervisningstid å laste ned nødvendig programvare i tilknytning til hver undervisningsøkt.

## **4.2 Oppsummering**

DVM er en kompleks organisasjon som har utviklet to unike studietilbud, DVM-U og DVM-1T. En del av den overordnede informasjonsstrukturen er felles for begge tilbud, i likhet med læringsplattform, selv om det også finnes lokale tilpasninger. Selve kompleksiteten med ulike studietilbud medfører også utfordringer med å få til skreddersøm av informasjon og kommunikasjon. I de to følgende kapitlene går vi mer systematisk gjennom studietilbudene DVM-1T og DVM-U og kommunikasjonen og informasjonen knyttet til disse.

## 5 DMV-1T

### 5.1 Innledning

Dette kapitlet omhandler DVM-1T, et tilbud utviklet for elever som er flinke i matematikk, og som ønsker faglige utfordringer gjennom å følge undervisning i matematikk 1T i videregående skole. DVM-1T er «et nytt konsept, hvor klassen, læreren og alle læringsressursene er på nettet» (informasjonsbrev, [dvm.iktsenteret.no](http://dvm.iktsenteret.no), 5.6.2013). Hver klasse kan omfatte elever fra flere ungdomsskoler, de fleste fra samme fylke. Nettlærerne, det vil si de som underviser i DVM-1T, er vanligvis også fra samme fylke som elevene og rekruttert gjennom respektive fylkeskommuner.

Elever som deltar i DVM-1T, følger et undervisningsopplegg basert på «omvendt klasserom»-metodikken, men der all samhandling foregår over nettet<sup>1</sup>. Det betyr at elevene på egenhånd i forkant av hver virtuelle time/undervisningsøkt skal ha gjennomgått leksjoner knyttet til et aktuelt tema samt ha levert inn en egenvurdering av temaet til nettlærer. I den virtuelle timen er målet at nettlærer og elever diskuterer og går gjennom aspekter ved det aktuelle temaet som elevene synes er vanskelige eller ønsker belyst. Nettlærer forbereder timen basert på elevenes egenvurderinger. Nettlærer har også ansvar for å gjennomføre prøver i de ulike temaene.

Alle læringsressurser, kontakt med nettlærer og pålogging til undervisningsøkten foregår gjennom en læringsplattform designet av DVM-organisasjonen. Her finnes også mulighet for å ta kontakt med såkalte mentorer, det vil si personer lønnet av DVM som tilbyr veiledning i sann tid til fastsatte tidspunkt eller via e-post.

Hvert fylke har egen timeplan for når undervisning foregår i sann tid. For noen elever faller dette i skoletiden og for andre på fritiden. Elevene anvender skolens teknologiske utstyr (maskinvare) eller eget dersom de deltar hjemmefra. Det kan også variere om elevene kan bruke valgfagtimer og deler av karriereveiledningstimen på ungdomsskolen<sup>2</sup> for å delta i DVM, eller om andre skoletimer benyttes til DVM.

Totalt 12 fylkeskommuner deltok i piloten av DVM i året 2013-2014, og disse ansatte 17 nettlærere. To fylker hadde to nettklasser, og ett fylke hadde tre nettklasser og fire nettlærere. Hver klasse kunne bestå av opp til 25 elever, og klassene var altså organisert ut fra fylkesvis tilhørighet for elever og nettlærere. De fleste nettlærerne hadde mer enn 20 påmeldte elever i september 2013. I februar/mars

---

<sup>1</sup> Som vist i teorikapitlet er det mest vanlig at omvendt klasserom-metodikken brukes i undervisningsinstitusjoner der lærere og elever er samlet i fysiske klasserom.

<sup>2</sup> DVM foreslår inntil 60 prosent av karriereveiledningstimen fra ungdomsskolen ([dvm.iktsenteret.no](http://dvm.iktsenteret.no), infobrev, 5.6.2013).



2014 hadde seks grupper 4-6 elever og seks grupper 8-15 elever, og i snitt kom det 97 elever per uke til undervisning<sup>3</sup>. Frafallet kan ha flere årsaker, og vi vil presentere noen mulige forklaringer underveis.

Formelt sett er det fylkene som deltar i DVM. De fleste nettlærerne er ansatt av fylkeskommunen, og skolene som deltar, er invitert via fylkeskommunene. Noen skoler deltar selv om eget fylke ikke er representert. I slike tilfeller knyttes den aktuelle skolen/skolene opp mot andre fylkers virtuelle klasser.

DVM-1T er en distribuert organisasjon. En slik organisering kan by på noen utfordringer. For det første krever det svært god sentral koordinering for å drifte en distribuert organisasjon som består av skoleeiere, det vil si fylkeskommuner, som på sin side har ulik lokal organisering. Senter for IKT har som vist i kapittel 4 ansatt en koordinator med ansvar for det overordnede konseptet DVM, der både DVM-1T og DVM-U inngår. Det overordnede koordineringsansvaret for DVM-1T ligger hos denne koordinatoren, og DVM-1T inngår som et underliggende prosjekt til DVM. DVM-1T er ledet av en fagansvarlig som i samarbeid med en arbeidsgruppe har utviklet design og faglig innhold for elevene. I praksis har denne gruppen hatt ansvar for utvikling av den versjonen vi finner av «omvendt klasserom»-metodikk i DVM-1T. Nettlærerens rolle blir dermed å følge dette rammeverket og tilrettelegge for undervisning i den virtuelle klassen samt å følge opp elever etter prøveavvikling og sette karakterer. Fagansvarlig og arbeidsgruppe har hatt ansvar for opplæring og oppfølging av nettlærerne.

De følgende avsnittene belyser ulike dimensjoner ved DVM-1T, som relevans, informasjon, samarbeid mellom skoler og DVM-1T, nettlærerrollen, pedagogiske utfordringer og ikke minst elevenes læringsutbytte.

## 5.2 Relevans - treffer tilbudet?

DVM-1T er et nytt konsept i norsk utdanningssetting. Relevante spørsmål i denne forbindelse vil da være om det er behov for tilbudet og hvem tilbudet er egnet for.

### 5.2.1 Stort behov for DVM-1T

Nettbasert utdanning gir økte muligheter for fleksibilitet, effektivitet og tilgjengelighet. Dessuten fyller nettbasert utdanning en demokratisk funksjon ved at utdanning kan tilbys den enkelte uavhengig av hvor man måtte bo. Slik bidrar nettbasert utdanning til å nå ut til flere. Nettbasert utdanning er imidlertid ikke noe nytt, selv ikke innenfor grunnskolen. Flere fylkeskommuner har per i dag tilbud til elever innenfor ulike fagområder<sup>4</sup>. I tillegg finnes initiativet Globalskolen.no, som tilbyr nettbasert grunnskoleundervisning til norske barn bosatt i utlandet.

Den grunnleggende ideen bak DVM-1T er å kunne tilby flinke ungdomsskoleelever undervisning i 1T for videregående skole via internett. Elever har per i dag ulik tilgang til slik undervisning avhengig av hvor i landet de bor. Noen kommuner samarbeider med lokale videregående skoler som tilbyr ungdomsskoleelevene undervisning i 1T. Av og til fungerer dette tilsynelatende fint, mens andre ganger oppleves det som utfordrende å måtte reise til en annen skole, siden elevene da kan gå glipp av annen undervisning ved egen ungdomsskole. Andre kommuner har ikke et slikt tilbud i det hele tatt. Så vidt vi vet eksisterer det ikke et nettbasert tilbud for 1T-faget fra før.

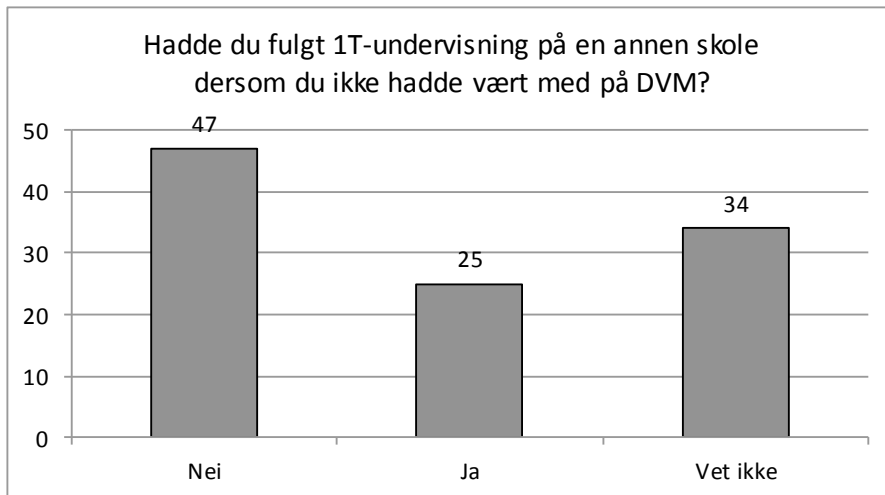
I lys av dette er det kanskje ikke overraskende at vår undersøkelse avdekket et stort behov for DVM-1T. Dette nettbaserte tilbudet oppfattes av både lærere og elever som et viktig tilbud for flinke elever i matematikkfaget. Elever som kunne benytte seg av tilbud ved en videregående skole, slipper å reise og, og enda viktigere, gir det en mulighet for elever som ikke har et slikt tilbud i sitt nærområde.

Spørreundersøkelsene avdekket hvor stort det faktiske behovet for DVM-1T var for elevgruppen:

<sup>3</sup> Tall oppgitt av nettlærerne i spørreundersøkelsen gjennomført i februar 2014.

<sup>4</sup> For eksempel LOSA, er et nettstøttet opplæringstilbud i kombinasjon med praksis i lokalt arbeidsliv for elever på VG1 i Nordland fylkeskommune.

- Omtrent halvparten av nettlærerne svarte «i stor grad» på spørsmålet om de ble med fordi dette innebar en bedre løsning for elevene enn å måtte reise til lokale VGS (figur V.1).
- Sju av ti lærere responderte at ingen eller et mindretall av deres 1T-elever hadde fulgt annen 1T-undervisning om det ikke var for DVM (figur V.2).
- Omtrent sju av åtte 1T-elever som sluttet, fulgte ikke annen 1T-undervisning etter at de sluttet (figur V.3).
- På spørsmål til elevene som fortsatt deltok, om de ville fulgt annen 1T-undervisning om det ikke var for DVM, svarte bare 25 av 106 positivt på dette:



**Figur 5.1: Elever om sin eventuelle 1T-deltakelse.**

Behovet for et nettbasert tilbud for de flinke ungdomsskoleelevene innenfor matematikkfaget er med andre ord vel dokumentert. Det gir et viktig signal for en potensiell videreføring av tilbudet. De neste avsnittene vil med dette som utgangspunkt belyse i hvilken grad det eksisterende tilbudet treffer i nåværende form og innhold og eventuelt hva som kan vurderes forbedret.

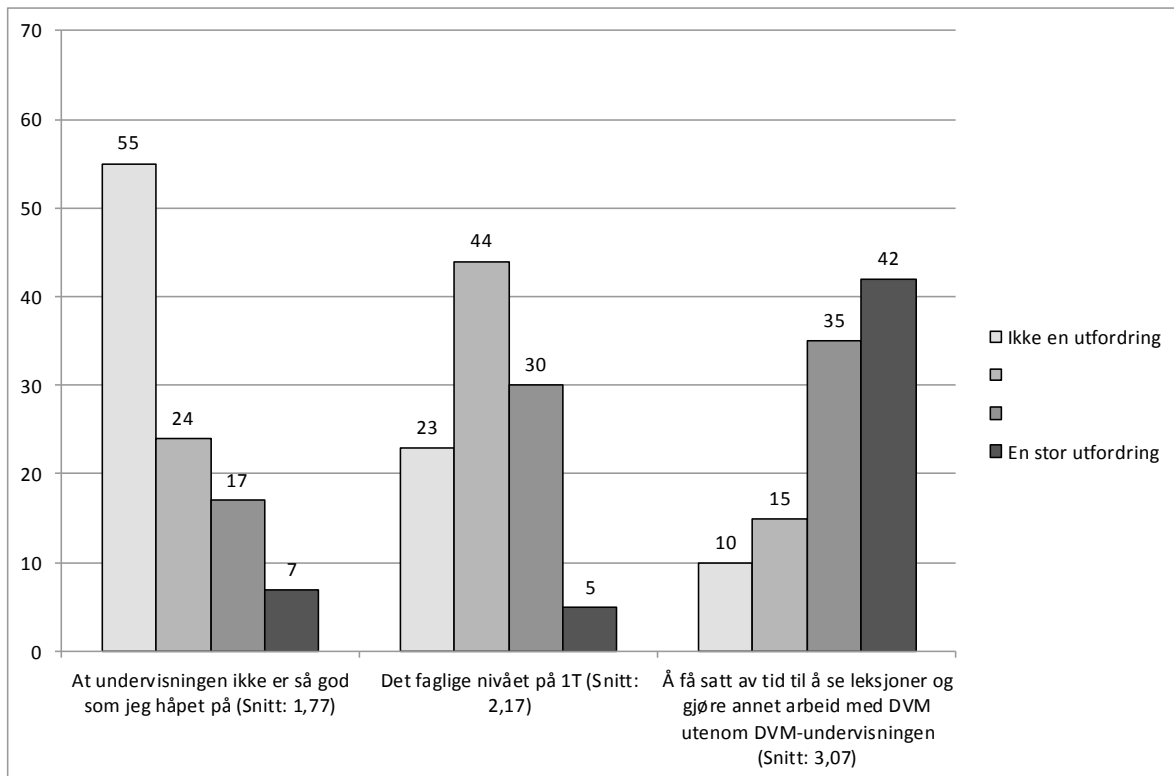
### **5.2.2 Elevenes ferdighets- og ressursnivå**

Elevene som deltok i DVM-1T, var rekruttert av faglærer og/eller kontaktlærer. Normalt sett gjorde disse sin utvelgelse basert på en generell vurdering og elevenes karakternivå. I enkelte tilfeller spurte elevene om lov til å delta, mens svært få benyttet en kartleggingsprøve (figur V.4).

Senere i dette kapitlet kommer det frem at denne rekrutteringsstrategien alene ikke er nok – mange opplevde deltagelsen som for krevende. For å identifisere gode kandidater til DVM-1T er det altså flere viktige faktorer å ta hensyn til, blant annet gjelder det elevenes ressurser målt i tid og kapasitet. I piloteringen deltok både elever som måtte jobbe hardt for å få gode karakterer, og elever med stort talent i matematikk. Resultatene her tyder på at for elever med stort talent, motivasjon og kapasitet kan DVM-1T være et godt alternativ. For elever som trenger å jobbe hardt for å oppnå toppkarakter, er derimot DVM-1T mindre relevant.

- Omtrent hver tredje lærer svarer «i stor grad» på spørsmålet om elevenes deltagelse i DVM-1T påvirker deres arbeid i det ordinære matematikkfaget. Dette gjelder også for de lærerne som hevder at elevene ikke får jobbe med DVM i matematikktimene (figur V.5).
- Ser vi på elevene som sluttet, oppgir disse som hovedgrunn at «jeg fikk ikke tid til leksene/egenarbeidet i DVM» (figur V.6).

- Elevene som fortsatt deltok, hevdet at det mest krevende med DVM-1T var å få satt av nok tid til å gjennomføre alt arbeidet som kreves i forbindelse med 1T i tillegg til det ordinære skolearbeidet:



**Figur 5.2: Elevenes svar på spørsmålet «Hva synes du er utfordrende med å være med i DVM?». Utfyllende figur er gitt i vedlegg 1.**

Spørreundersøkelsene inkluderte også åpne spørsmål hvor respondentene kunne utdype oppfatninger og erfaringer. Både kontaktlærere, nettlærere og elever beskrev forhold som kaster lys over aspekter knyttet til DVM som et krevende tilbud.

Kontaktlærerne skrev tydelig at tilbudet var krevende for mange elever – særlig med tanke på at de oppfattet elevene som aktive på fritiden og at dette gikk ut over andre interesser: «Elevene bruker mye/alt av fritiden sin på å jobbe med 1T». Videre fremhevet disse at det kunne oppleves som en vanskelig overgang fra å ha vært flinkest i klassen til å komme i en ny klasse der de kjenner få eller ingen fra før og hvor alle er like flinke. En lærer formulerte det slik: «Det er viktig at elevene ikke føler seg 'overkjørt' av veldig ivrige og arbeidsomme elever og dermed mister 'piffen' fordi de føler at 'alle andre' er så mye flinkere enn dem. Elevene som deltar er jo vant til å være flinke i sin klasse og plutselig blir det veldig annerledes.»

Flere nettlærere fortalte om elever som fortsatt deltok, men som trolig ikke hadde tilstrekkelig kapasitet til eller forståelse for hva som krevdes av dem i et DVM-1T-løp. Gjennom piloten så vi at det å være elev i DVM-1T krevde mye tid til rådighet, i tillegg til at tilbudet i seg selv var på et høyt faglig nivå. En nettlærer oppsummerte det slik:

*Rekrutteringen har bomma. Det skulle vært bare 6-kandidater, eller noen sterke 5-ere. På prøvene bruker jeg ned til 3 på skalaen. På sett og vis må man være tydelig i rekrutteringen både på hvor flinke de er og om de har tid til overs. Det er solgt inn som noe som du gjør på si, så oppdager de at det krever tid. Det er grunnen til at flest slutter.*

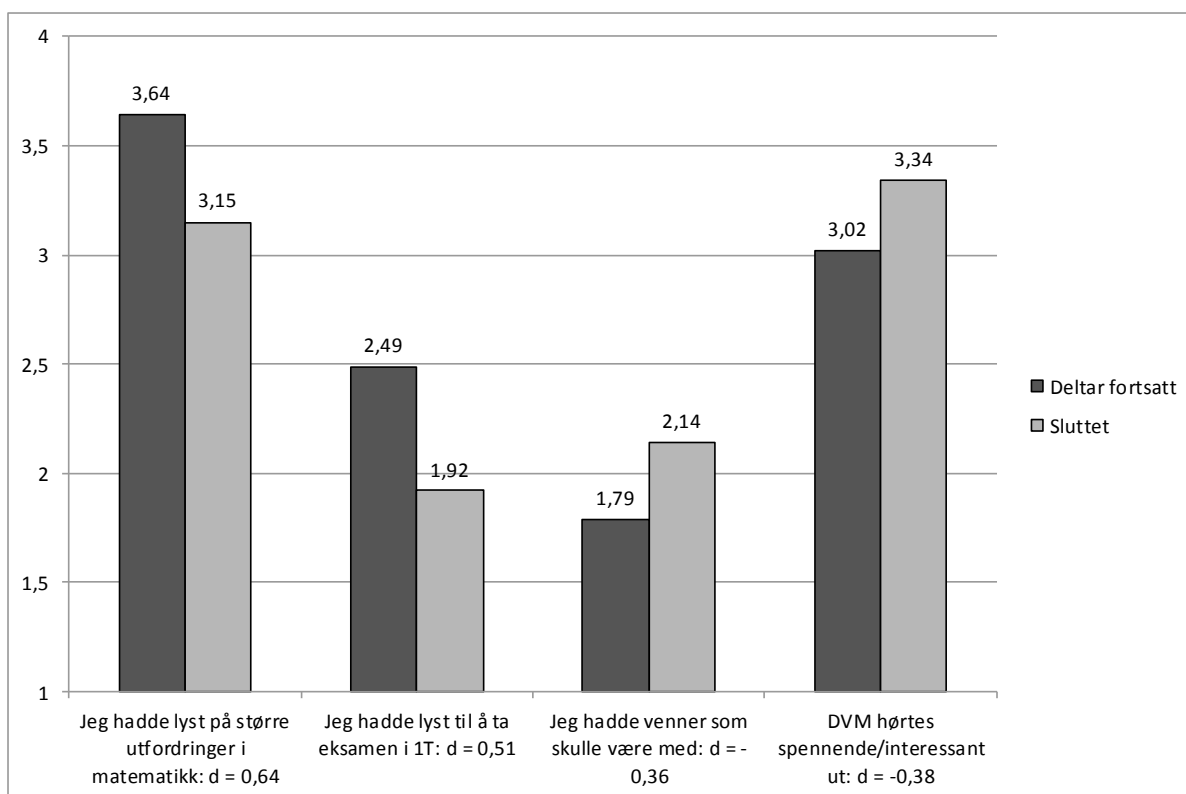
Totalt 86 av de 89 respondentene som sluttet, skrev i det åpne spørsmålet til slutt om viktigste årsak til at de sluttet. Av disse skrev nesten halvparten om ting som angikk 1) «tid» og 2) «krevende». Alt i alt ser det ut til at tiden det krevde å følge DVM-1T og arbeidsmengden det medførte, med undervisning utenfor skoletiden, lekser og høy vanskelighetsgrad inkludert, var hovedgrunnen til at disse elevene sluttet. Det kom frem at det enten gikk for mye ut over fritiden deres, blant annet med trening, venner og de andre fagene på skolen. På grunn av vanskelighetsgraden, skrev flere, måtte man være forberedt til timene, og man kunne heller ikke miste undervisning, da dette ville medført at de ble hengende for langt etter.

Flere av elevene som sluttet, hadde heller sett at de fikk dette tilbudet i 9. trinn, hvor det ellers er få andre avgangsfag, og at man da kunne jobbet med pensum for 10. trinn. I 10. trinn er det derimot svært mange avgangsfag, og elevene opplevde derfor et større generelt arbeidspress. Kombinert med ønsket om deltagelse i andre fritidsaktiviteter, synes flere elever at DVM-1T tar for mye tid.

At DVM-deltagelse er tidskrevende, ble også understreket av elever som fortsatt deltok. Flere av elevene som ble intervjuet, hadde vært gjennom faser der de har vurdert å slutte, og en elev sa under et skolebesøk at «jeg mistet på en måte litt mattegnisten fordi jeg måtte bruke så mye tid på det».

### **5.2.3 Elevenes motivasjon for å delta**

I tillegg til ferdighets- og ressursnivå viste det seg at elevenes motivasjon var knyttet til gjennomføringsevnen i DVM-1T. Elevene i DVM-1T oppga ulike grunner for å delta, alt fra et ønske om større faglige utfordringer, å ta eksamen i 1T til at det høres gøy ut å delta i DVM-1T. De største forskjellene i motivasjon for å delta mellom elever som sluttet, og de som fortsatt deltok, var hvorvidt elevene ønsket større utfordringer og om de ønsket å ta eksamen i 1T:



**Figur 5.3: Elever som deltar og elever som sluttet sine responser på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du ble med på DVM-1T i utgangspunktet?». Svaralternativene er sortert etter synkende størrelse på Cohens  $d$ , som måler forskjell mellom de to gruppene. Verdier nær null indikerer små forskjeller, mens økende positive og negative verdier indikerer økende forskjeller. Utfyllende figur er gitt i vedlegg 1.**

Alle DVM-1T-elevene fikk spørsmål om motivasjonen for å bli med på prosjektet. I figur V.18 er alle svaralternativene inkludert, og gjennomsnittskårene til de som fortsatt deltok, er sammenlignet med de tilsvarende skårene hos de som hadde sluttet. figur 5.3 inneholder de fire svaralternativene hvor forskjellen mellom de to gruppene var størst. De to uttalelsene til venstre var det de som fortsatt deltok som var mest enige i: «Jeg hadde lyst på større utfordringer i matematikk» og «Jeg hadde lyst til å ta eksamen i 1T». På motsatt side av skalaen befinner de to uttalelsene til høyre seg: «Jeg hadde venner som skulle være med» og «DVM hørtes spennende/interessant ut». Disse to begrunnelsene for deltagelse ble vurdert høyest av de som hadde sluttet i DVM.

Det synes ut fra dette som at en ideell målgruppe for DVM-1T er elevene som er motivert for å delta fordi de ønsker faglige utfordringer og ønsker å ta eksamen i 1T. Hvorvidt elevene synes tilbudet høres spennende ut, er i mindre grad knyttet opp til om de fullfører.

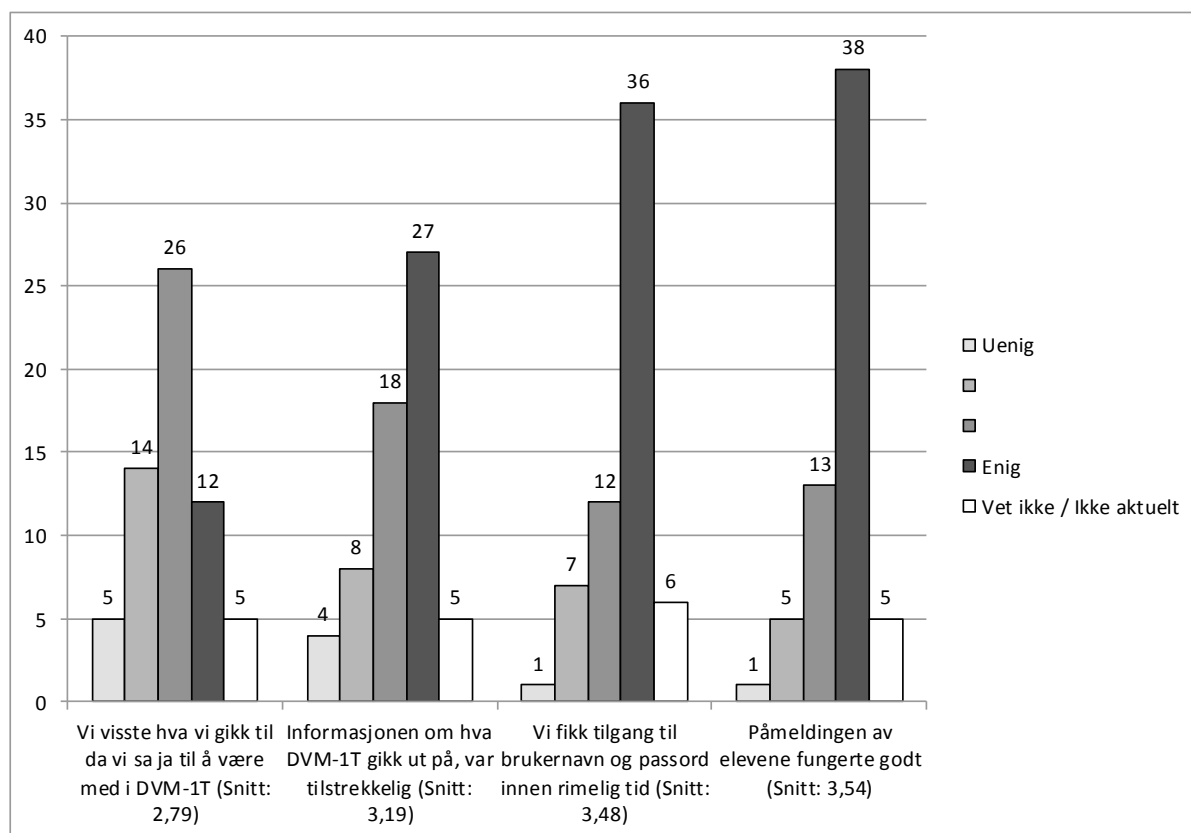
### 5.3 Informasjon og kommunikasjon

Informasjon og kommunikasjon om DVM foregår gjennom flere media og kanaler. DVM-1T har egen hjemmeside med Feide-innlogging. I tillegg er en del informasjon publisert via Senter for IKTs egne nettsider. Fylker, skoler og nettlærere har mottatt informasjon via e-post, og det finnes en supporttjeneste etablert for DVM (for både DVM-1T og DVM-U) som kan nås enten via e-post eller telefon. Skreddersøm av informasjon er tidkrevende, og arbeidet med å få på plass en pilotversjon av DVM inklusive 1T og U har hatt knappe tidsrammer. Dette gjenspeiles i informasjonsstrømmen, som ser ut til å ha vært for lite målrettet mot ulike grupper.

Som vist er DVM-1T et krevende tilbud, og det er derfor avgjørende med presis informasjon om hvilke elever dette passer for. Ute i skolene fortalte kontaktlærerne at elever ble med som ikke var i målgruppen, mens en annen kontaktlærer skrev i spørreundersøkelsen at «vi kunne nok hatt med flere». En positiv effekt av å presisere målgruppen ble beskrevet av en kontaktlærer på følgende måte:

*Så er det viktig at kontaktlærerne (spesielt nye) får god informasjon å gi til elevene om arbeidsmengde osv. Vi har ikke hatt frafall av elever, slik andre har hatt. Det kan ha å gjøre med at jeg var veldig nøye med å skissere hva elevene faktisk måtte gjøre av innsats. På den måten kom 'frafallet' før vi begynte, det var elever med like gode karakterer som ikke startet.*

Til tross for mangelfull informasjon vedrørende målgruppen vurderte lærerne oppstartsfasen i DVM-1T som akseptabel (figur 5.4). Påmeldingen av elever fungerte godt, de fikk tilgang til brukernavn og passord innen rimelig tid, og de følte at de fikk tilstrekkelig informasjon om hva DMV-1T gikk ut på. De samme respondentene var likevel noe mer usikre på hva de faktisk gikk til da de sa ja til DVM.



**Figur 5.4: Lærernes vurdering av informasjon og teknisk tilrettelegging i oppstartsfasen.**

I de åpne oppgavene ble det nevnt ulike forhold som kunne bli bedre med tanke på informasjonsarbeidet: Hvilke lover og regler som gjelder, hvordan det vil bli med standpunkt karakter og eksamener og generelt hva som forventes av skolene. Videre kontrasteres det positive inntrykket som omfattet oppstartsfasen i spørreundersøkelsen av erfaringene ved skolene som ble besøkt i anledning denne evalueringen.

Skolene ble besøkt to ganger i løpet av pilotåret, og ledelse, lærere, IT-personale og elever ble intervjuet. Det første skolebesøket ble foretatt på høsten, og her var et av målene å få belyst opplevelsen av selve innfasingen av DVM og herunder også informasjon og kommunikasjon. Særlig lærerne ved skolene uttrykte frustrasjon over mangelfull informasjon om DVM, de fremviste mye usikkerhet om hva DVM innebar, hva som var forventet av dem som lærere, og hvordan de skulle informere sine elever om DVM, det være seg både DVM-U og DVM-1T. Flere synes også det kunne

være vanskelig å få tak i DVM-administrasjonen dersom de hadde spørsmål. Ved skolebesøket som foregikk på våren, var inntrykket imidlertid mer positivt, selv om lærerne også nå kunne tenke seg en mer tilpasset og forenklet informasjonsstrøm knyttet til de ulike konseptene DVM-1T og DVM-U.

## 5.4 Forbindelsen mellom ungdomsskolene og DVM-1T

Elevene i målgruppen for DVM-1T går hovedsakelig i 10.trinn. Det er ungdomsskolelærerne som er elevenes kontaktpersoner inn mot DVM, og skolene som er ansvarlige for teknisk tilrettelegging. I det åpne spørsmålet «Hvordan kan DVM bli bedre?» i spørreundersøkelsen var det kanskje på dette punktet at kontaktlærerne hadde mest på hjertet. De gav uttrykk for at de ønsket større medvirkning, og denne medvirkningen omhandlet mange av prosjektets sider. Her presenteres resultater vedrørende ungdomsskolenes tilrettelegging og samarbeid med DVM-1T.

Spørreundersøkelsene tegner et bilde av ungdomsskolenes tilrettelegging for DVM-1T som varierer etter hvem som spørres:

- *Blant elevene som deltok i DVM-1T, var 19 av de 106 lite fornøyd med skolens tilrettelegging, 36 var svært fornøyd, mens 51 var middels fornøyd med tilretteleggingen (figur V.8).*
- *Blant kontaktlærerne var alle på den positive halvdel av skalaen på uttalelsen «Skolen min har lagt godt til rette for deltagelse i DVM-1T» (figur V.9).*

Tilretteleggingen angår både tekniske forhold, tidspunkter og faglig oppfølging.

### 5.4.1 Teknisk tilrettelegging

Deltagelse i DVM-1T krever både utstyr, tid og oppfølging. Vedrørende IKT-utstyr ga elevene som deltok uttrykk for at de hadde det de trengte av webkamera og internett (figur V.7). Derimot var det 18 av 106 elever som beskrev tilgangen til mikrofon og hodetelefoner som dårlig. Videre kom det frem gjennom observasjonsstudiene at netthastigheten ikke var tilstrekkelig for svært mange elever: Når mange elever i DVM-1T ved samme skole skal delta i undervisning, eventuelt også samtidig som skolens trådløse nettverk benyttes av andre klasser og elever ved skolen, kan det virke inn på lyd kvaliteten i den virtuelle timen. I slike tilfeller anbefaler DVM fastnett, men ved flere skoler har man ikke fulgt dette rådet. I DVM-1T skal elevene delta med lyd og bilde i hver time, men mange velger å være pålogget med kun brukernavn og uten kamera, mens andre «fryser» bildet sitt. Elevene har også hatt problem med å bruke mikrofonen, dette ser ut til å være uvant for dem. De fleste foretrekker følgelig Chat for å kommunisere med nettlærer.

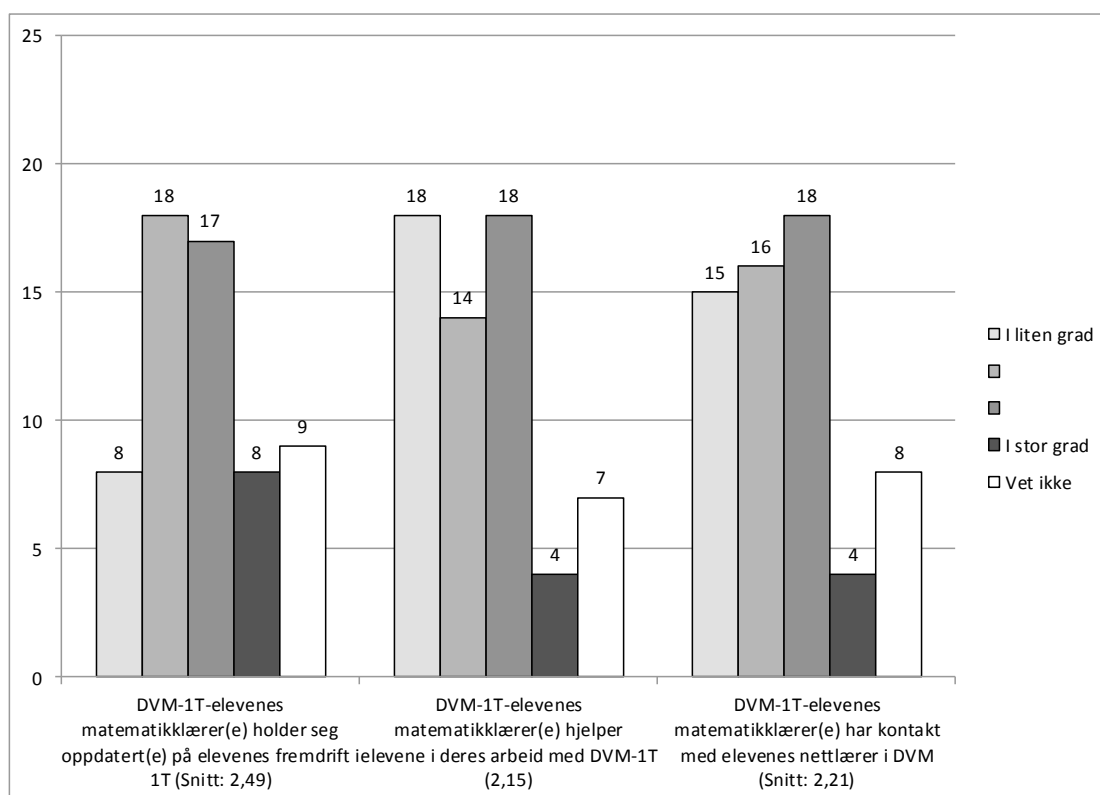
### 5.4.2 Tidspunkter for undervisning og prøver

Et tett samarbeid mellom ungdomsskoler og DVM-1T vil i beste fall kunne bidra til at man får til et godt samsvar i skolens lokale timeplaner og tidspunkt for den virtuelle undervisningen. For noen elever falt tidspunktet for sanntidsøkter i DVM-1T i undervisningstiden. Mange elever som sluttet, oppga som grunn at tidspunktet for undervisningen ikke passet. En elev sa at bussrutene ikke korresponderte og er et eksempel på en av mange utfordringer med logistikk. Da elevene som sluttet skrev i spørreundersøkelsen om hvordan DVM-1T kunne bli bedre, var det igjen noen som kom inn på dette med tidspunkt for undervisningen. Muligheten til å kunne jobbe med 1T-matematikk i undervisningen på ungdomsskolen trekkes frem. Disse ønsket at skoleledelsen og lærerne skulle møte elevene og tilpasse dette til deres timeplaner og hverdag i større grad. Blant skolens kontaktlærere var det noen som helst så at undervisningen foregikk etter skoletid, noe som ikke var tilfellet i alle fylkene.

I sin spørreundersøkelse svarte nettlærerne ulikt på spørsmål om samarbeidet med ungdomsskolene, og variasjonen hadde tydeligvis vært stor (figur V.10). Dette gjelder blant annet med tanke på samarbeid om undervisningstidspunkt, s om oversikten over elever som deltar, og tilrettelegging av prøver.

### 5.4.3 Faglig oppfølging

Elevene arbeider med DVM-1T sammen med nettlærer og medelever som deltar i DVM-1T. Kun i liten grad er skolens kontaktlærer og/eller faglærer i matematikkfaget involvert (figur 5.5).



Figur 5.5: Kontaktlæreres svar på spørsmål om matematikklæreres involvering i DVM.

Flere av kontaktlærerne uttrykte i åpne spørsmål i spørreskjemaet et ønske om en tettere forbindelse til DVM-1T og trakk frem de pedagogiske aspektene av en økt medvirkning: De ønsket å følge opp sine DVM-1T-elever, for slik å kunne tilpasse ungdomsskolens matematikkpensum. Enkelte ønsket å ha faste møtepunkter med nettlæreren. Flere begrunnet ønsket om å bli involvert med muligheten til å besvare spørsmål som elevene måtte ha, og en lærer skrev følgende:

*Gi egen (gratis) brukertilgang for matematikklæreren som følger opp DVM-1T-elevne, slik at det blir lettere å følge opp elevene på skolen ved å være bedre rustet til å svare på spørsmål fra eleven.*

Ønsket om brukertilgang for kontaktlærerne ble nevnt av flere. En annen kontaktlærer oppsummerte det slik:

*Matematikklæreren må involveres i sterkere grad. Nå fikk jeg nærmest beskjed å holde meg borte. Jeg har drevet med undervisning i 1 T over flere år, men er satt på sidelinjen nå, med unntak av når eleven spør om hjelp. Da er jeg selvsagt tilgjengelig.*

Alt i alt er faglærere interessert i en tettere faglig forbindelse til DVM, og enkelte kontaktlærere kom med konkrete innspill til hvordan man kunne styrke kontakten mellom ungdomsskolene og DVM-1T:

*Opplæring og veiledning/oppfølging av elevene må forankres i større grad i ungdomsskolen. En lærer bør være dedikert til denne oppgaven. Elevene må forberedes tidligere, f. eks midt i året på 9. trinn slik at de kan forberede seg gjennom å "forsere" noen emner som er grunnlag*



for 1T. Veileder/kontaktlærer i ungdomsskolen bør få innloggingsrettigheter i DVM-1T slik at han kan se på modulene og følge med på undervisningen.

#### **5.4.4 Ønsket om tettere kontakt deles med nettlærerne**

Kontaktlærernes ønske om større medvirkning ser ut til å være gjensidig gjennom det at nettlærerne ønsker et bedre samarbeid med skolene. Allerede før undervisningen startet opp, i gruppesamtalene gjennomført under samlingen i august 2013, ble det uttrykt bekymring fra nettlærernes side om manglende kontakt med skolene. Blant annet var det flere som fant det svært problematisk at skolenes timeplaner i så liten grad hadde vært med på å legge føringer for DVMs timeplan. I et telefonintervju med nettlærer i slutten av november fremkom følgende:

*På sikt er det kontakten med ungdomsskolene og deres elevers hverdag som er mest krevende. Å tilpasse det til ungdomsskolene – det er krevende. Når er gode tidspunkt? Hva kan vi forvente av arbeid fra elevene? Skape en forståelse i skolene om hva dette er for noe.*

Videre fikk nettlærerne i februar det samme spørsmålet som kontaktlærerne: «Hvordan kan DVM bli bedre?» Her var det flere som la vekt på dette samarbeidet. Mens kontaktlærerne også fremhevet muligheten til pedagogiske bidrag, var nettlærerne mest opptatt av administrative forhold: Hvilke elever som bør delta, påmeldingslister, hva dette krever av innsats fra skolene og tidspunkter for undervisningen:

*Tidsproblemet kunne vært løst om vi hadde samkjørt pensum med 10.klasse, slik at de slapp noen mattetimer på skolen. Fra og med neste år har de valgfag 2 timer i uken, og da kan de bruke dem til DVM. Det hadde hjulpet. (...) Det viktigste som bør skje i DVM, det er dette med innholdet i faget. Vi trenger en samkjøring med 10.klasse.*

## **5.5 Å være nettlærer i DVM-1T**

Å undervise på nett er ikke det samme som å undervise i et klasserom. Nettlærere må trekke på mange ferdighetsområder; grunnleggende teknologiske ferdigheter må være på plass, faget må tilpasses et digitalt klasserom, der både elever og lærere er fysisk adskilt og ikke minst, muligheter for dialog har andre rammebetingelser enn i det fysiske klasserommet (Tømte & Kårstein, 2013). Hvordan ble disse utfordringene møtt i DVM-1T? Dette vil vi belyse i de følgende avsnittene.

### **5.5.1 Motivasjonen for å begynne som nettlærer**

I dagene 20.-22. august 2013 møttes nettlærerne i DVM-1T til sin første obligatoriske fellessamling. Mot slutten av den andre dagen gjennomførte NIFU gruppeintervjuer med nettlærerne. Disse presenterte en rekke ulike årsaker til at de søkte på stillingen i DVM. Flere trakk frem et ønske om å stimulere de flinkeste elevene og gi dem utfordringer som er på deres nivå. Vel så fremtredende var ønsket om videreutdanning og utvikling av egen undervisningskompetanse. Mange av nettlærerne fremhevet IKT som en integrert del av matematikkundervisningen og så på DVM som en god mulighet til å få trening med verktøy de trodde ville prege fremtidig undervisning i økende grad, som for eksempel bruk av «omvendt klasserom»-metodikk. Metodevariasjon i undervisningen var et annet beslektet argument. Noen av disse uttrykte et ønske om å være med på utviklingen, mens andre ønsket å finne ut om nettbasert undervisning var noe som er verdt å satse på. Noen få trakk dessuten frem at de ved å delta i piloten slapp unna å undervise i andre fag som de synes var mindre attraktive.

Enkelte nettlærere oppga at dette var et sterkt ønske fra arbeidsgiver. Disse hadde inntrykk av at DVM var blitt sterkt markedsført for skoleledere.

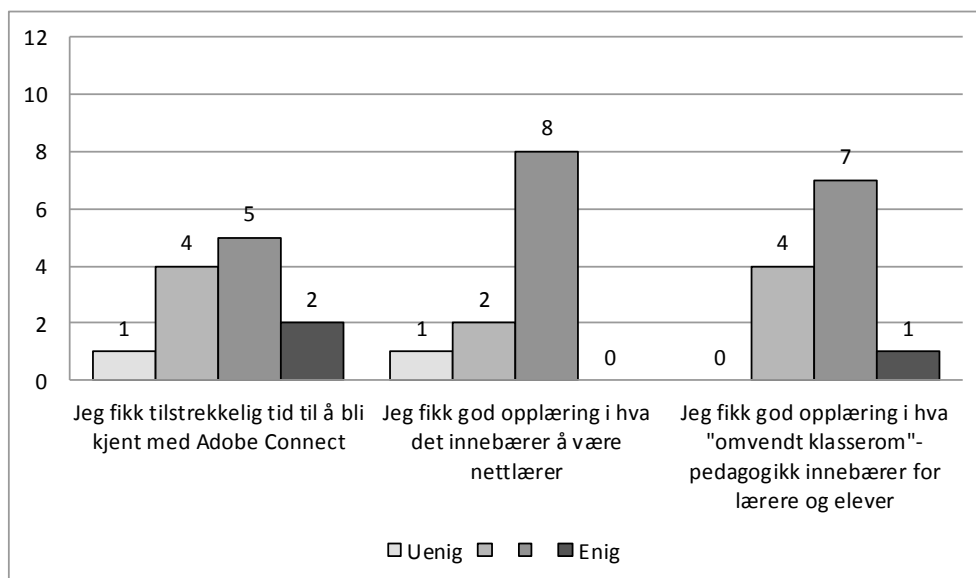
## 5.5.2 Opplæring til nettlærerrollen

I løpet av piloteringen av DVM i skoleåret 2013-2014 møtte nettlærerne til tre samlinger. Den første gikk over tre dager i august og hadde som mål å lære nettlærerne opp i ulike aspekter ved det å skulle undervise på nett; særlig bruk av teknologi, kommunikasjonsteknikker og designen «omvendt klasserom» på nett var sentrale områder i denne samlingen. Neste samling foregikk i november og hadde fokus på hvordan undervise på nett og deling av de gode eksemplene. Siste samling foregikk i mai og hadde som mål å oppsummere skoleåret med vekt på veien videre. Ut over disse samlingene hadde nettlærerne tilgang på en nett-kafé og en lukket Facebook-gruppe der de kunne dele erfaringer og stille spørsmål knyttet til DVM.

I tiden etter seminaret i august ble det tydelig at opplæringen av nettlærerne i for stor grad hadde vektlagt teknologibehersking og å forstå DVM-versjonen av «omvendt klasserom», mens man i mindre grad hadde fremhevet de fagdidaktiske utfordringene i det å undervise matematikk på nett. Mange nettlærere opplevde det som krevende å undervise i DVM-1T. En nettlærer oppsummerte det hele slik i telefonintervju i slutten av november: «På kurset [i august] syns jeg at jeg fikk masse nyttig info og opplæring, så jeg hadde et positivt inntrykk. Så ser jeg når undervisningen begynner, at det var andre ting som var viktige. Ikke lett å vite hva du skal etterspørre når du ikke har erfaring.» En annen nettlærer delte følgende i et telefonintervju:

*Etter opplæringen i august følte jeg meg ikke helt på topp. Opplæringen var ikke konkret nok. Skulle visst mer om det å gjennomføre en undervisningsøkt, de skulle vist flere eksempler. Skulle sett et konkret eksempel på en time. Jeg satt i ingenmannsland og ante ikke hvordan dette skulle fungere. Så da måtte man finne ut ting selv etterpå, og da blir det noen feilskjær.*

I spørreundersøkelsen til nettlærerne var det flere som ga uttrykk for at opplæringen med Adobe Connect ikke var tilstrekkelig. Men det var enda flere som hevdet at de hadde fått god opplæring i nettlærerrollen og «omvendt klasserom»-pedagogikk (figur 5.6).



**Figur 5.6: Nettlærernes vurderinger av utsagn knyttet til opplæringen før oppstart av undervisning.**

Oppsummert synes opplæringen av nettlærerne å være undervurdert av DVM-1T-administrasjonen innledningsvis i piloteringen av DVM-1T. Desto viktigere var oppfølgingen og den videre kompetanseutviklingen av nettlærerne. Hvordan dette foregikk og hvordan nettlærerne opplevde dette, vil vi se nærmere på i neste avsnitt.

### **5.5.3 Oppfølging av nettlærere**

Ut over første samling i august ble det som nevnt organisert to samlinger til i løpet av piloteringen av DVM-1T. Andre samling foregikk i november, og den siste var i mai. Disse samlingene hadde som mål å fange opp ulike utfordringer nettlærerne møtte samt å jobbe mot videre kompetanseutvikling. Ut over samlingene kunne nettlærerne også dele erfaringer via en lukket Facebook-gruppe og en nett-kafé. Nettlærerne var innledningsvis noe skeptiske til å bruke Facebook, men positive til nett-kafé. I etterkant kan det se ut som om begge kanaler ble benyttet i stor grad og at nettlærerne fant dem nyttige. I noen fylkeskommuner finnes eksisterende nettskoler, og nettlærere fra disse fylkeskommunene fulgte et parallelt oppfølgingsløp som ble lokalt organisert i fylkeskommunene. Erfaringsutveksling mellom nettlærere, uavhengig av fagområde, er i sentrum for slike oppfølgingsløp.

Det ser med andre ord ut til at opplæringen av nettlærere innledningsvis i piloten var noe begrenset, men at dette ble tatt tak i av DVM-1T-administrasjonen underveis. Samlet sett er nettlærerne godt fornøyd med oppfølgingen, og 10 av de 12 nettlærerne responderte i skalaens øvre halvdel på uttalelsen «jeg har fått god oppfølging fra DVMs ledelse» (figur V.11). I særlig grad ble Facebook-gruppen og seminaret i Tromsø fremhevet.

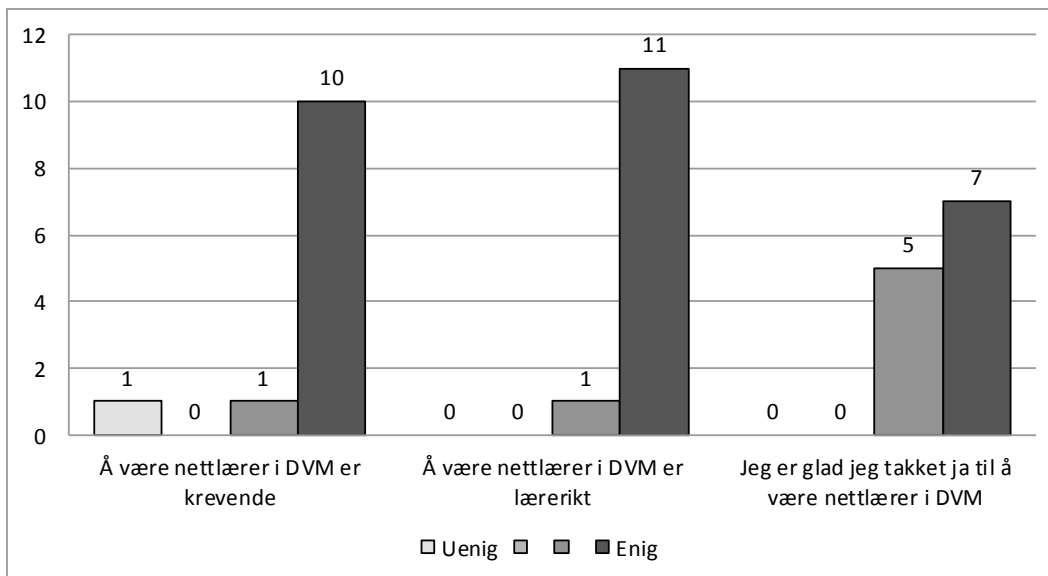
Studier av «omvendt klasserom»-pedagogikk påpeker at lærere bør ha en løpende dialog med kollegaer for kontinuerlig kompetanseutvikling. De må videre tolerere konstruktiv kritikk fra kollegaer og reflektere over forbedringsmulighetene i egen praksis (Hamdan, McKnight, McKnight & Arfström; 2013). Gjennom piloteringen av DVM-1T så vi ansatser til kompetanseutvikling, særlig gjennom de samlingene hvor mange opplevde at de fikk mulighet til å reflektere over egen undervisningspraksis som nettlærer. Samtidig synes det å være et forbedringspotensial med tanke på erfaringsutveksling knyttet til undervisning, blant annet gjennom systematisk erfaringsdeling av de gode eksemplene.

### **5.5.4 Nettlærerjobben: Krevende og lærerik**

Selv om nettlærerne var fornøyd med oppfølgingen, fremgikk det også at det har blitt stilt store krav til dem. På spørsmålet om hva som var det mest krevende med å jobbe som nettlærer, var det mange som påpekte at dette krevde mye forberedelsestid. «Timene fungerer best de gangene jeg har hatt tid til å forberede dem grundig», var det en nettlærer som skrev. At det er tidkrevende å være nettlærer i DVM-1T, så det ut til at disse var bevisste på også før undervisningen tok til. I gruppesamtalene ved samlingen i august 2013 ble det uttrykt at stillingsprosenten disse var tildelt (30 prosent) ikke kom til å svare til reell tidsbruk.

En annen faktor som gjorde det krevende å være nettlærer i pilotåret, var knyttet til tekniske forhold. En nettlærer skrev at «teknologien og nettet slettes ikke alltid virker» og en annen at «jeg har aldri blitt komfortabel med Moodle som undervisningsplattform». Lyden fremstår som den største tekniske utfordringen, og en nettlærer skrev følgende: «Synes egentlig ikke det er toveiskommunikasjon, ettersom det alltid er latens på lyden. Umulig å snakke sammen på ok måte. Dette er veldig viktig å få bedre.»

At det er krevende å være nettlærer i DVM, kom tydelig frem i spørreundersøkelsen med disse. Likevel var nettlærerne glade for at de valgte å bli med (figur 5.7).



**Figur 5.7: Nettlærernes vurdering av utsagn knyttet til det å være nettlærer i DVM-1T.**

Etter omtrent et halvt år som nettlærere i DVM fikk disse spørsmål om hva som var det beste med å jobbe som nettlærer. Vurderer man svarene deres på dette spørsmålet opp mot det som motiverte dem til å begynne som nettlærere, ser det ut til at forventningene deres i stor grad var innfridd. I hovedsak var det fire forhold som ble trukket frem som «det beste med å jobbe som nettlærer». *Motiverte elever* var en faktor som over halvparten av nettlærerne fremhevet. De skrev det var «kjekt med motiverte elever» og «elever som er over middels motiverte» og at det var gøy å «treffe flinke ungdomsskoleelever». Videre ble erfaring med *teknologien* trukket frem. Dette inkluderte blant annet gleden over «å beherske digitale læringsressurser», at det er «interessant å prøve ut ny teknologi» og at det er «spennende å prøve ut e-undervisning». De *fagdidaktiske mulighetene* DVM åpner opp for ble nevnt, og en nettlærer skrev: «Klasserommet gir mulighet til en del ting som jeg ikke har i fysisk klasserom. Nivådeling ved å bruke grupperom, elevene kan presentere ting for hverandre på TI, osv.» Flere trakk frem hvordan det å være involvert i DVM er å være *fremtidsrettet*. «Dette er en viktig erfaring å få», var det en nettlærer som skrev, «ettersom det sikkert blir mer og mer slikt i fremtiden». En skrev at det beste ved å jobbe som nettlærer er å få «være med på å prøve ut 'fremtidens' undervisningsmetoder på et tidlig tidspunkt» og en annen at det var «spennende å være med på noe nytt, og gå de første stegene på noe som det sannsynligvis kommer til å bli mye mer av».

## 5.6 Undervisningsøkter og egenarbeid

### 5.6.1 «Omvendt klasserom»-modellen i DVM-1T

Som vist i teorikapitlet kreves noen strukturelle grep for å lykkes med «omvendt klasserom»-metodikk. Hamdan, McKnight, McKnight & Arfström (2013) trakk frem fire slike grep som avgjørende for å lykkes med «omvendt klasserom». Disse var 1) fleksible læringsomgivelser, 2) læringskultur, 3) intensjonelt innhold og 4) kompetente lærere. Samlet beskriver disse punktene en læringsprosess der elevene settes i sentrum og der samarbeid og kommunikasjon danner premisser for læringsaktivitetene. Lærerens viktigste rolle blir å tilrettelegge for faglig fordypning for hver enkelt elev basert på dennes faglige utgangspunkt. Hvordan har dette vært i DVM-1T-versjonen av «omvendt klasserom»?

Et viktig punkt hos ovennevnte forskere er at læreren må være i stand til å kunne vurdere hvilke deler av fagstoffet som egner seg til selvstudium, og hvilke som bør behandles i fellesskap. I DVM-1T gis nettlærerne en noe begrenset rolle i det selv å skulle ta ansvar for utvelgelse av hvilke deler av fagstoffet som skal utgjøre selvstudium. DVM-1T-administrasjonen har definert at «omvendt klasserom»-struktur skal bestå av et fast sett av egenleksjoner, og et regime for elevenes

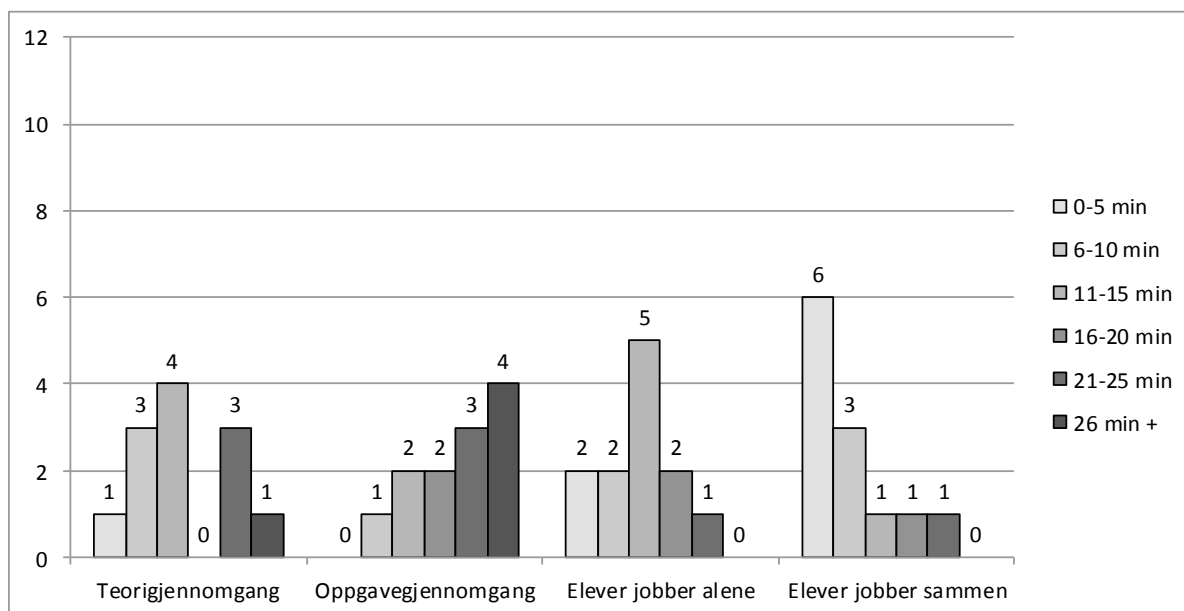
selvrapportering er utviklet. I den virtuelle timen er det tenkt at nettlærer og elever i fellesskap skal gå gjennom deler av fagstoffet som elevene trenger å få utdypet. Dette behovet skal være formidlet til nettlærer gjennom selvrapporteringsskjemaene. I DVM-1T-modellen av «omvendt klasserom» får nettlærerne dermed et noe begrenset pedagogisk handlingsrom gitt at de kun har den virtuelle timen til rådighet. De to andre delene av det pedagogiske opplegget, leksjoner og selvrapportering, er som nevnt forhåndsdefinert.

### 5.6.2 Undervisningsøktene: Tidsbruk og aktivitetsnivå

Hva skjer i den virtuelle timen? I de neste avsnittene ser vi særlig på tidsbruk og typer av aktiviteter, før vi går over til å belyse fagdidaktiske aspekter.

#### Tidsbruk

Omtrent halvparten av nettlærerne oppgir å bruke 0-5 minutter på å vente på elever ved oppstart, mens den andre halvparten bruker 6-10 minutter. Noen få bruker 6-10 minutter på informasjon i løpet av økten, mens de fleste kun bruker 0-5 minutter på dette. Ellers ser det ut til at oppgavegjennomgang opptar mest tid, deretter teorigjennomgang:

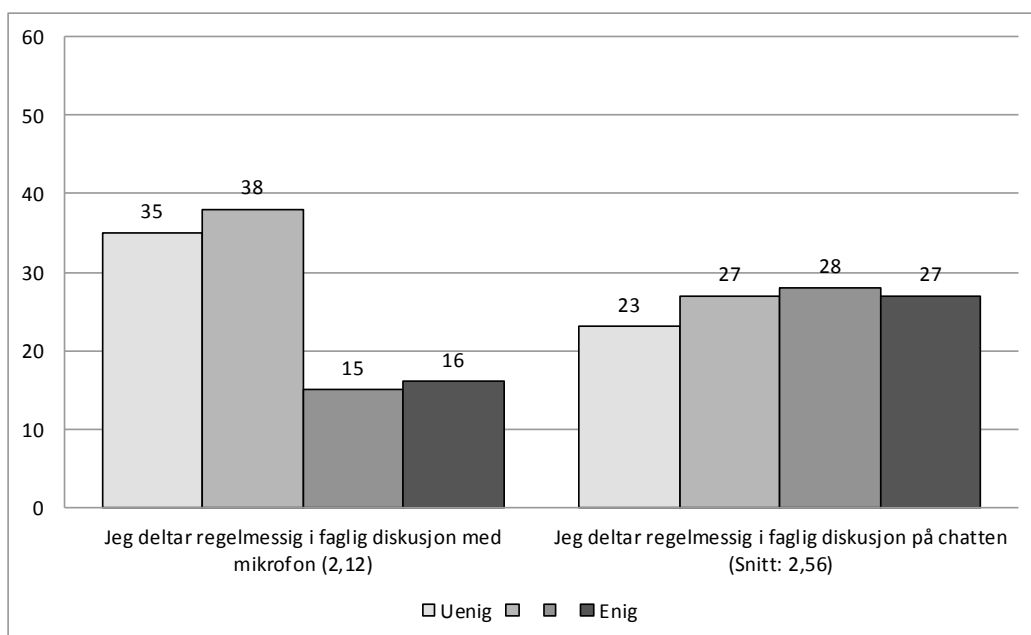


**Figur 5.8: Nettlærernes anslag for tidsbruk i undervisningsøktene.**

Dersom man bruker verdien «35 minutter» i kategorien «26 min+» og gjennomsnittet i de resterende kategoriene (for eksempel 2,5 minutter for kategorien 0-5 minutter, 8 minutter for kategorien 6-10 minutter, etc.), gir nettlærernes rapportering et slikt bilde av en gjennomsnittstime i DVM-1T: Gjennomsnittstimen får dermed en varighet på 71 minutter. Vi kan dermed tegne et bilde av en økt på 2 ganger 35 minutter, hvor 10-15 minutter går til venting, informasjon og teknisk hjelp, 15 minutter går til teorigjennomgang, 20 minutter til elevarbeid sammen eller i grupper, og 20-25 minutter går til gjennomgang av oppgaver. Bildet stemmer godt med observasjonsstudiene.

#### Aktivitetsnivå i undervisningsøktene

Blant elevene i DVM-1T varierte aktivitetsnivået i timene stort. I observasjonsstudiene fremsto chatten som den viktigste kommunikasjonsformen. Det samme fremgikk av spørreundersøkelsen (figur 5.9):



**Figur 5.9: Elevenes vurdering av egen aktivitet i undervisningsøktene.**

Elevenes engasjement i timene var med andre ord variabel. Mange var aktive, men dette var mest på chatten. Mange var ikke på med lyd og bilde, og dette førte til noe usikkerhet blant nettlærerne, som ikke var sikre på om alle fulgte med på undervisningen (figur V.14).

En av årsakene til det lave aktivitetsnivået med lyd og bilde kan være knyttet til teknologien. Både nettlærere og elever trakk i samtaler frem teknologien som hemmende for å delta, og en nettlærer sa i telefonintervju at «det tekniske har fungert overraskende bra. Har alt jeg trenger, det tekniske har ikke ødelagt. Det er mye å ha oversikt over, så noe misser man her og der. Lyd kan være vanskelig, og det er kritisk med tanke på å føle flyt.» En konsekvens av at mye av kommunikasjonen ble flyttet fra tale over til chat, var at kommunikasjonen tok lengre tid. En nettlærer beskrev situasjonen slik:

*Engasjementet er ganske lavt – de er ikke så verst på den chatten, men det går for sent. Men da er alle med. Men få av dem er fortrolige med kamera og mic. De fleste synes det er ugreit.*

Slike perspektiver gjenfant vi også i elevenes svar på åpne spørsmål i spørreundersøkelsen:

*Det er litt vanskeleg å stille spørsmål undervegs, hadde vert litt lettare om vi hadde nytta oss meir av eigen mic, ettersom eg opplever at det er lettare å formulere spørsmåla mine munnleg enn skriftleg. Men eg har sjeldan slike spørsmål/misforståingar.*

En annen dimensjon syntes å omfatte at både nettlærere og elever savnet det fysiske klasserommet som ramme for sosial aktivitet. Det viste seg ikke like enkelt å bli kjent over internett som i fysiske møter, hevdet mange nettlærere og elever i intervjuer og gruppesamtaler. En elev poengterte i spørreundersøkelsen at det å ikke kjenne sine medelever opplevdes som en barriere for egen deltakelse i undervisningsøktene. Eleven skrev at det var «litt mer 'pinlig' (vi oppfører oss ikke normalt til hverandre, fordi vi kjenner hverandre ikke så godt som vanlige elever)».

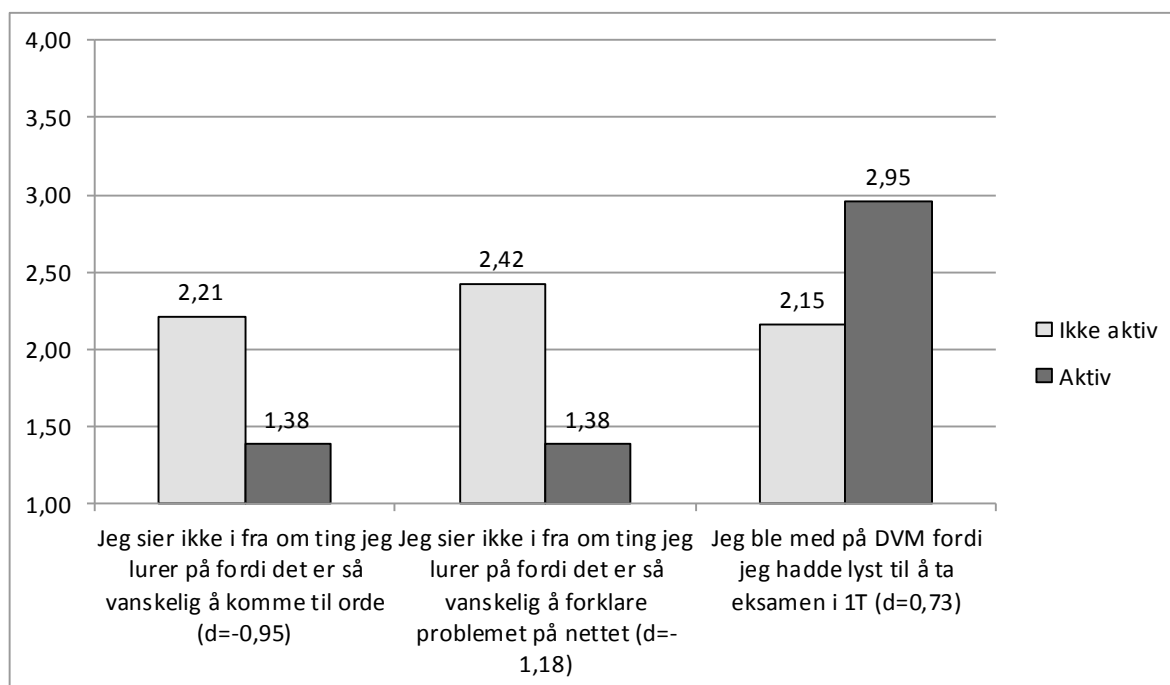
Videre kommenterte en nettlærer: «Det er tungt å få i gang kommunikasjon med dem. (...) Det er derfor det er så viktig å møtes face to face, det er vanskelig å starte smalltalk i et virtuelt klasserom. Det hadde oppstått noen kommunikasjonskanaler på tvers.» En annen nettlærer kommenterte «Jeg er glad jeg har sett dem. Men det er nok størst forskjell for dem – at de har sett meg. Det blir lettere å ta kontakt.» En tredje nettlærer påpekte som følger:

*Det mest krevende, det er selve undervisningssituasjonen – å etablere kontakt med mange tekniske hindringer. Jeg har ikke møtt elevene før. Og jeg vet ikke om det kunne vært bra å møtes først. Om det bare var infomøte med alle på skolen er det ikke noe vits, men om de kommer og har en samling de som skal være med, kunne det vært taktisk. Men samtidig skulle jeg ønske det ikke var et must å skulle møtes. (...) I klasserommet oppfatter du blick og nikk, du fanger enkle signaler lettere enn på nett.*

I våre observasjoner av undervisningsøktene fant vi at noen få elever dominerer i rommet, mens andre kunne være helt fraværende. At noe av forklaringen på dette dels kan knyttes til teknologien og dels til mer psyko-sosiale dimensjoner, synes å være rimelig. I tillegg vil den fysiske adskillelsen mellom nettlærer og elever også innebære at nettlærer ikke uten videre kan kontrollere at elevene faktisk deltar i timene. Hvordan kan for eksempel nettlærer være sikker på at eleven faktisk er til stede, og ikke bare pålogget når elevene ikke anvender live-kamera? Flere nettlærere understreket denne frustrasjonen, og én fortalte følgende i et intervju: «Det varierer med elevengasjementet. De sitter ofte alene i rom – der kan de sitte og fnise. De er uten læreroppsyn, og de kan skru av lyden på meg. Men jeg har alltid noen som følger med og svarer, men i dag hadde jeg et par stykker jeg mistenkte at ikke var med.» Utfordringen kommenteres også av elevene, som denne eleven skrev som svar på spørreundersøkelsens spørsmål om hvordan det oppleves å være nettleiv: «Mye, mye vanskeligere. Er så lite "strengt" når man bare kan skru av lyden uten at noen ser deg. I et vanlig klasserom er man mye mer tvunget til å gjøre oppgaver».

### Aktivitetsnivå og faglig trygghet

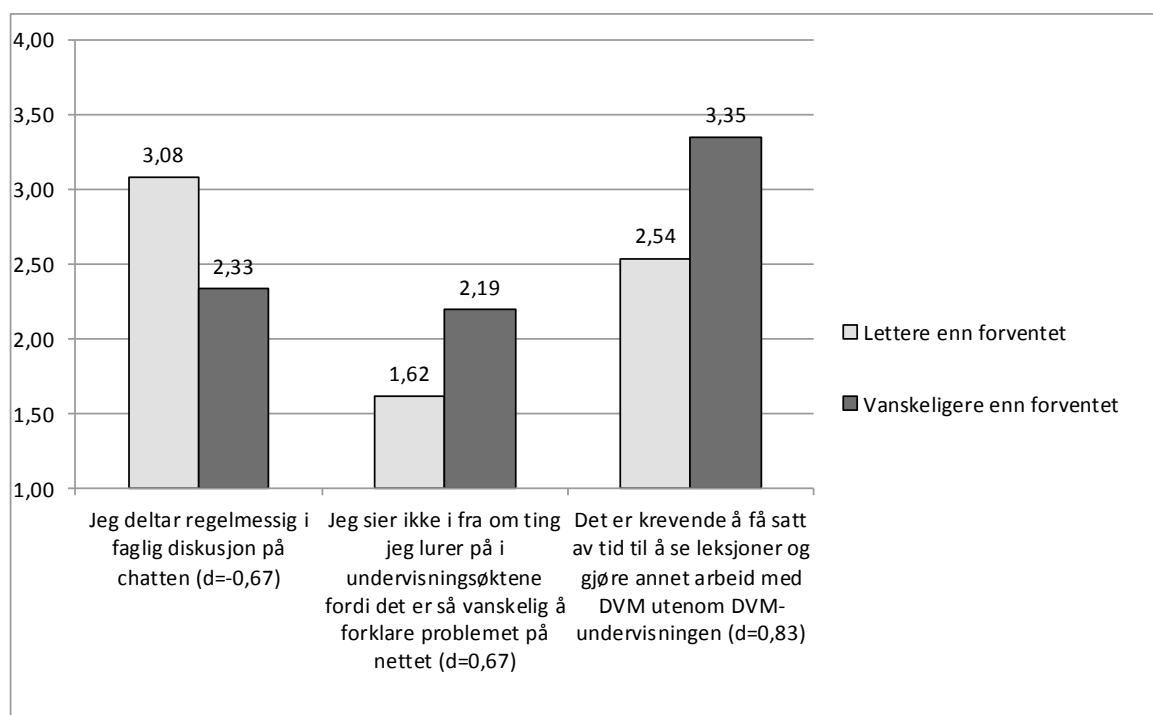
Elevene fikk i spørreskjemaet to spørsmål vedrørende egen aktivitet i undervisningsøktene. Disse var knyttet til deltagelse i faglig diskusjon på chat eller med mikrofon. Totalt 21 elever svarte i øverste halvdel av skalaen på begge disse spørsmålene, og 39 elever svarte i nederste halvdel av skalaen på begge. To av årsakene til lav elevaktivitet er angitt i figur 5.10: Mer enn de aktive elevene opplevde disse at det var vanskelig å komme til orde, og de syntes det var vanskelig å forklare matematiske problemer i et digitalt klasserom.



**Figur 5.10: Forskjellen mellom elever som oppgir å være aktive i undervisningen (både på chat og med mikrofon) og de som oppgir å ikke være dette. Forskjellene er signifikante på 0.01-nivå og har Cohens d-verdier med absoluttverdi mellom 0.73 og 1.18, som er å anse som middels til store forskjeller.**

Figur 5.10 illustrerer et kjennetegn ved elevene som ikke var aktive i undervisningsøktene: Disse hadde i mindre grad enn de aktive elevene et ønske om å ta eksamen i 1T. Dette momentet er også å finne i figur 5.3, hvor de som begynte i DVM med sterkest ønske om å ta eksamen, også var de som oftest ble værende i prosjektet.

Et ønske om å ta eksamen i 1T kan ses i sammenheng med elevens faglige trygghet. I spørreundersøkelsen til 1T-elevne fikk elevene spørsmål om hvordan de opplevde det faglige nivået. Blant respondentene var det 13 som svarte at det var «lettere enn forventet» og 27 som svarte at det var «vanskeligere enn forventet» (figur V.15). 65 elever svarte at det var «som forventet». Analysene indikerer noen viktige forskjeller mellom personene som syntes det var «lettere enn forventet» og de som syntes det var «vanskeligere enn forventet». Til tross for at gruppene er små, er disse forskjellene signifikante på 0.05-nivå.



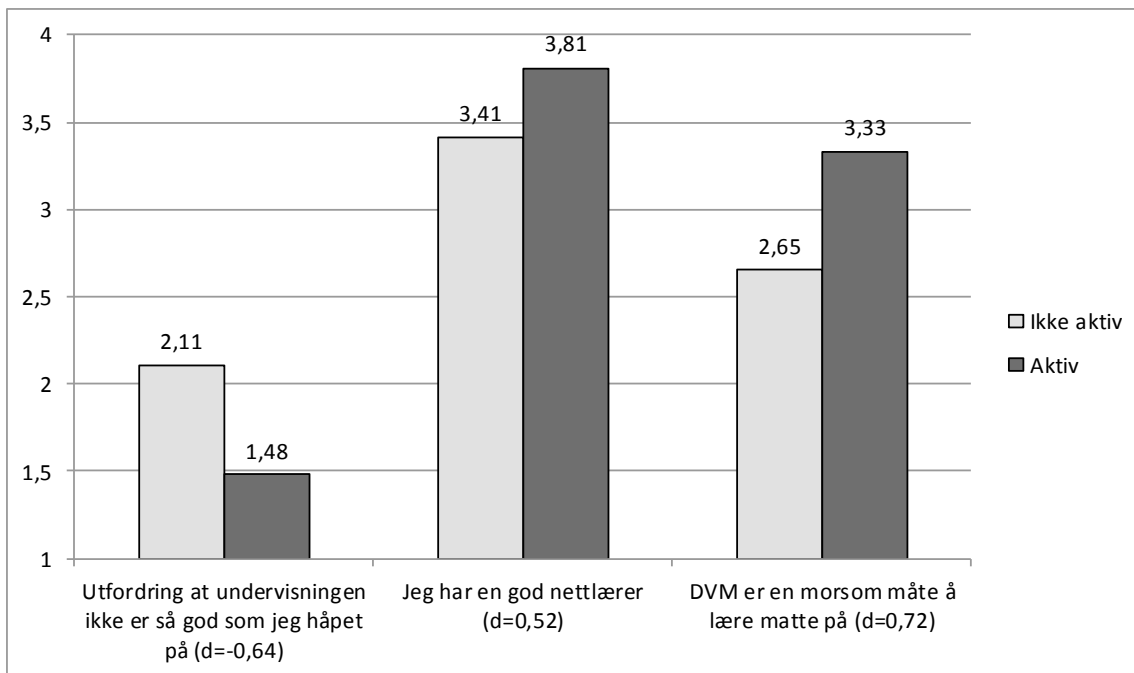
**Figur 5.11: Forskjeller mellom elever som vurderer det faglige nivået som «lettere enn forventet» og «vanskeligere enn forventet». Forskjellene er signifikante på 0.05-nivå og har Cohens d-verdier med absoluttverdi mellom 0.67 og 0.83, noe som indikerer middels til store forskjeller.**

Figur 5.11 viser to viktige forskjeller mellom disse elevgruppene. For det første er det en tydelig sammenheng mellom hvordan elevene opplevde det faglige nivået og i hvilken grad disse var aktive i undervisningen. De som synes det faglige var lettere enn forventet, deltok mer regelmessig i faglig diskusjon på chatten og hadde lavere terskel for å si ifra om ting de lurte på. For det andre så det ut til at gruppen som opplevde DVM-1T faglig mest krevende, også var gruppen som slet mest med å få satt av tid utenom undervisningen til å arbeide med DVM.

### Aktive elever er tilfredse elever

I det foregående ble det vist empiriske sammenhenger mellom elevenes aktivitetsnivå og deres tanker om å ta eksamen i 1T. Gruppen av aktive elever hadde også en mer positiv skår på uttalelser om undervisningen, nettlærerne og DVM som helhet (figur 5.12).





**Figur 5.12: Forskjellen mellom elever som oppgir å være aktive i undervisningen (både på chat og med mikrofon) og de som oppgir å ikke være dette. Forskjellen på «Jeg har en god nettlærer» er signifikant på 0.10-nivå, de andre på 0.05-nivå. Forskjellene har Cohens d-verdier med absoluttverdi mellom 0.52 og 0,72, som er å anse som middels store forskjeller.**

Figur 5.12 illustrerer tydelig at de aktive elevene også var mer tilfredse i generelle vurderinger av DVM: De opplevde i mindre grad at undervisningen ikke var så god som de hadde håpet, og de var mer fornøyd med sin nettlærer. I sin opplevelse av DVM var det de aktive elevene som syntes dette var mest morsomt.

Datamaterialet her gir ikke innblikk i kausaliteten. Det er med andre ord ikke gitt at ved å aktivisere elevene vil de komme til å vurdere undervisningen og nettlæreren som god. Sannsynligvis er det her snakk om en toveis sammenheng: Om en elev har positive opplevelser med DVM, øker ønsket om å være aktiv, og motsatt, en elev som er aktivisert, vil ha et større utbytte av undervisningen, ha det mer morsomt og få økt kontakt med nettlæreren. Aktive elever er tilfredse elever.

### 5.6.3 Aktivitetsnivå utenom undervisningsøktene: Egenvurderinger og leksjoner

I spørreundersøkelsen fikk nettlærerne spørsmål om hva som gjorde jobben deres mest krevende. Manglende forberedelser fra elevenes side ble da oppgitt som hovedgrunner; at disse i for liten grad leverer egenvurderingene og ser gjennom leksjonene (figur V.16).

Som nevnt over spiller egenvurderingene en sentral rolle i «omvendt klasserom»-metodikken. Det er med utgangspunkt i disse at undervisningen blir tilpasset ved at nettlæreren får innsikt i elevenes kunnskapsnivå og kunnskapshull. Ser vi nærmere på selve DVM-1T-modellen av «omvendt klasserom», viser det seg imidlertid at få av elevene leverer egenvurderinger i forkant av den virtuelle timen. Med noen unntak er det vanligvis 2-3 elever som leverer egenvurdering, og i snitt leveres 4 egenvurderinger per 10 elever. Dette begrenser nettlærerne i stor grad, og halvparten av nettlærerne svarer på nederste halvdel av skalaen på spørsmål om hvorvidt egenvurderingene blir aktivt brukt i undervisningsplanlegging (figur V.13). Mangelen på egenvurderinger utgjør en stor utfordring for nettlærerne, og en av disse fortalte i et telefonintervju i slutten av november:

*Når jeg skal planlegge undervisningen, går jeg først gjennom leksjonen som elevene skal ha sett, og ser litt på lærerveiledning, ser over Kikora-oppgavene og ser om det er noe de ikke fanger opp, og så ser jeg på egenvurderingene. De er ikke flinke til å levere dem. (...) Det ble*

*understreket i opplæringen at egenvurderingene er en viktig komponent. Men det var noe tøys med det tekniske i starten (...) og da treffer jeg ikke mine elever, og da mister de interessen for å svare. Altså: Det var vanskelig fra starten av, og det er det vanskelig å ordne opp i nå, siden det ikke er innarbeidet fra starten av.*

En annen nettlærer delte følgende i samme intervjurunde:

*Elevene har vært dårlige på å levere egenvurderingene. Jeg har sagt det så utrolig tydelig, jeg kunne ikke gjort det mer tydelig, men de gjør det fortsatt ikke. Det er 10 elever, og det er mellom 0 og 3 som svarer. Aldri mer enn 3. Og det gjør det vanskeligere å gjøre dette.*

Og følgende ble uttalt av en tredje:

*Når jeg forbereder meg, ser jeg gjennom leksjonene. Og egenvurderingene som kommer inn, det er ofte ting de har kommentert at de vil gå gjennom på nytt. Hvis du ikke har egenvurderingene, da vil det ikke funke. Det er for få, ca. halvparten (2-3) leverer egenvurderinger. (...) Det ble veldig understreket hvor viktig egenvurderingene var [på samlingen i august], men ikke hvor vanskelig det er å få dem til å levere.*

Vedrørende leksjonene trodde en tredel av nettlærerne at 2-3 elever hadde sett leksjonen de skulle se på forhånd, en tredel trodde 4-5 elever hadde sett leksjonen, mens den siste tredelen av nettlærerne trodde at 8-13 elever hadde sett leksjonen. Med tanke på variasjonen i antallet elever per gruppe, vil dette si at i snitt trodde nettlærerne at 7 av 10 elever hadde sett leksjonen de skulle på forhånd. Det er vist i figur V.12 at de fleste elevene vurderer e-leksjonene som gode.

#### **5.6.4 I og utenom undervisningsøktene: Lite kontakt mellom elever**

I det foregående har vi sett at aktivitetsnivået i og utenom undervisningsøktene er varierende. Dette gjelder ikke kun for faglige aktiviteter: Resultatene her tyder på at DVM-1T i liten grad har blitt en arena for sosial kontakt mellom elever. I gruppesamtaler med elevene kom det frem at ingen hadde blitt kjent med elever fra andre skoler. De hadde ikke kontakt med elever ved andre skoler utenom øktene, og i undervisningsøktene var det kun små faglige innspill man hørte fra andre elever. I spørreundersøkelsen kom det frem at 60 av 103 elever aldri hadde hatt kontakt med DVM-elever fra andre skoler, 25 hadde hatt dette 1-2 ganger, mens kun 18 elever hadde hatt kontakt 3 ganger eller mer.

## **5.7 Bruk av mentorene**

Elever som deltar i DVM, både DVM-U og DVM-1T, har mulighet til å kontakte mentorer dersom de trenger hjelp med matematikken. Mentorene er tilgjengelige via DVMs læringsplattform til fastlagte tider i uken for direkte kontakt via chat eller telefon, eller de kan nås via e-post. Denne ordningen ble lite brukt av 1T-elevne. Vi spurte elevene om de har benyttet ordningen, og svaret vi fikk var ganske talende. Så å si ingen hadde benyttet seg av denne muligheten:

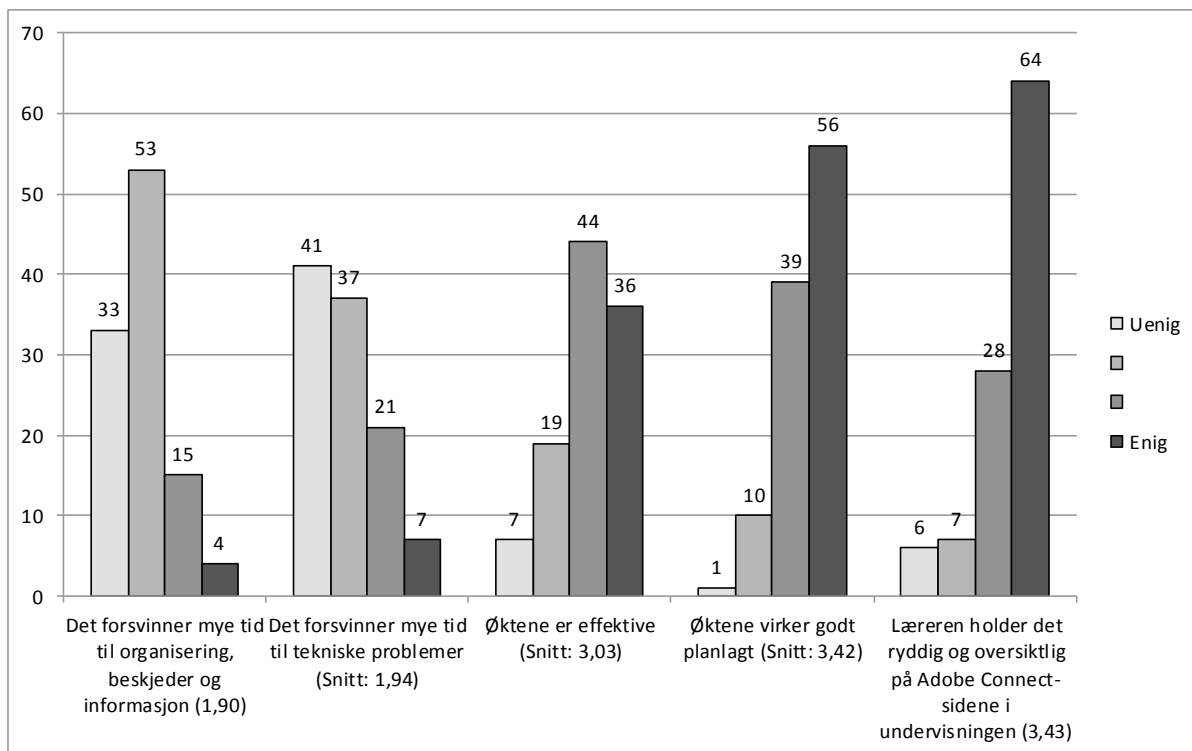


Figur 5.13: DVM-1T-elevenes svar på spørsmålet «Hvor ofte spør du om hjelp fra DVM-mentorene på nett?».

## 5.8 Kvalitet

### 5.8.1 God kvalitet og teknologibeherskelse i undervisningsøktene

I spørreundersøkelsen til elevene ble det stilt ulike spørsmål om undervisningsøktene. Jevnt over vurderte elevene øktene som gode: læreren holdt det ryddig i Adobe Connect, undervisningen virket godt planlagt, og øktene ble vurdert som effektive. Flertallet oppfattet det ikke slik at mye tid forsvant til organisering eller tekniske problemer (figur 5.14).



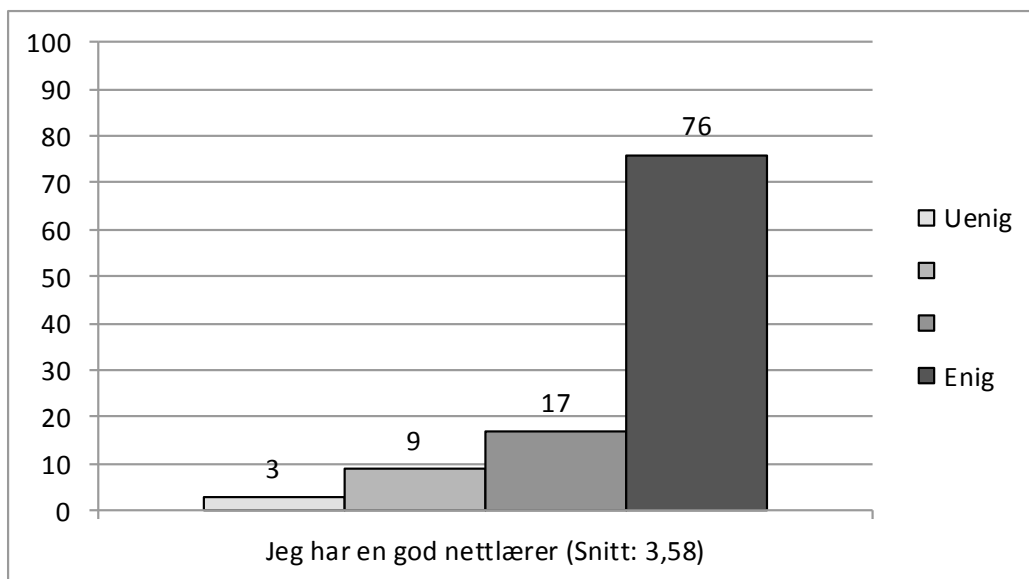
**Figur 5.14: Elevenes vurdering av undervisningsøktene.**

Til tross for at elevene var godt fornøyd med undervisningsøktene, var det flere nettlærere som i spørreundersøkelsen ga uttrykk for et forbedringspotensial. Fem av de tolv benyttet nederste halvdel av skalaen for å respondere på uttalelsen «jeg er tilfreds med kvaliteten på undervisningen jeg har gitt i DVM», og like mange var usikre på at elevenes læringsutbytte var tilstrekkelig til å ta eksamen i 1T i temaene de hadde undervist (figur V.13).

Som tidligere nevnt består DVM-1T-versjonen av «omvendt klasserom» av en tredelt struktur bestående av leksjoner, egenvurderinger og den virtuelle timen. Nettlærernes potensielle pedagogiske spillerom finnes primært i den virtuelle timen, hvor de kan utvikle undervisningsopplegg basert på tema og elevenes egenvurderinger. Hvordan utnytter nettlærerne de virtuelle timene?

I gruppesamtalene med nettlærerne som ble gjennomført ved den obligatoriske fellessamlingen 20.-22. august 2013, før nettundervisningen tok til, beskrev disse hva de betraktet som kjennetegn ved gode nettlærere. Dette handlet mye om ryddighet, struktur, tydelighet og teknisk beherskelse. Videre snakket de både om faglig trygghet, evnen til å kommunisere godt gjennom digitale plattformer og det å holde riktig tempo i undervisningen. Det siste punktet anså de som noe vanskeligere ettersom det mellommenneskelige aspektet skulle utvikles digitalt. Her ble nettlærernes største spenningsmoment berørt, nemlig bruken av kommunikasjonsplattformene, som omhandlet Moodle og Adobe Connect. Enkelte var usikre på i hvilken grad det var noen forbindelse mellom skolens læringsplattform og DVMs læringsplattform Moodle. De matematikkrettede digitale hjelpemidlene, som GeoGebra, T-inspire, Maxima, Mathcad og lærestoff på NDLA, virket de derimot fortlrolig med.

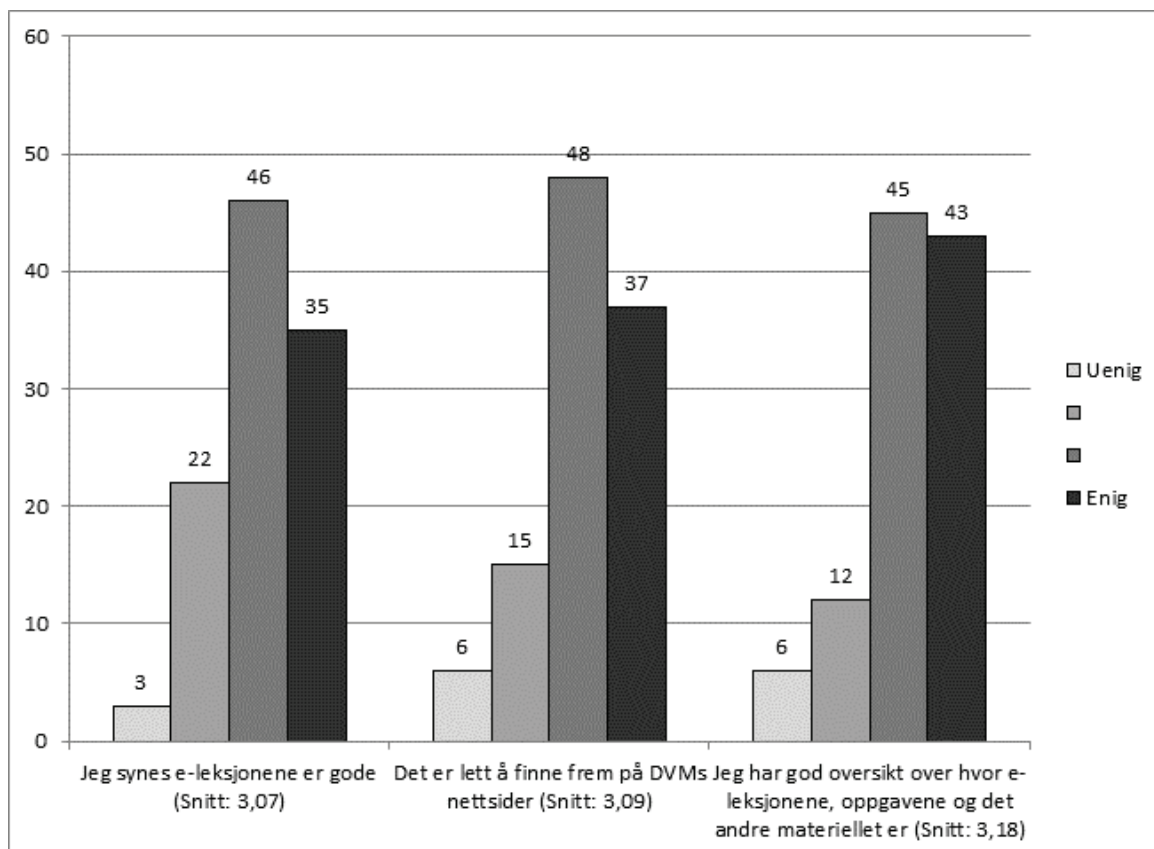
Observasjonene av et stort antall undervisningsøkter høsten 2013 og våren 2014 indikerte at nettlærerne behersket Adobe Connect svært godt. Dette inntrykket ble også delt av elevene (figur 5.14). Moodle var det derimot ikke alle nettlærerne som var like fornøyd med. Jevnt over ser det likevel ut til at de fleste nettlærerne raskt behersket det de hadde vært spent på. Elevene ga i spørreundersøkelsen tydelig uttrykk for tilfredshet med kvaliteten på nettlærerne (figur 5.15):



**Figur 5.15: Elevenes vurdering av nettlærerne sine.**

### **5.8.2 Elevenes opplevelse av leksjonene**

I forkant av hver undervisningsøkt skal elevene på egenhånd gå gjennom leksjoner som presenterer relevant fagstoff. Gjennom spørreundersøkelsen svarer elevene i all hovedsak positivt på disse leksjonene, de er gode, oversiktlige og lette å finne frem til. Samtidig er det verdt å merke seg at gjennom fritekstsvarene i spørreundersøkelsen etterlyser svært mange elever læreboken. Et gjennomgående argument er at boken er lettere å slå opp i dersom man lurer på noe, i motsetning til leksjonene der man må se gjennom hele for å få svar på det man måtte lure på.



**Figur 5.16: Elevenes vurdering av e-leksjonene og hvor lett det er å finne frem til disse og andre læringsressurser.**

### 5.8.3 Hvor er potensialet for forbedring størst?

Til tross for teknologisk beherskelse ga nettlærerne i spørreundersøkelsen uttrykk for et forbedringspotensial (figur V.13). De åpne spørsmålene la ikke opp til en utdypning av dette, men det er grunn til å tro at deres vurderinger hang sammen med faktorer som var berørt i andre spørsmål.

#### Egenvurderinger

Et kritisk punkt, som vi allerede har utdypet, er knyttet til egenvurderingene. Flere nettlærere hadde få elever som leverte egenvurderinger. Dette kan være en grunn til at nettlærerne så potensialet for høyere undervisningskvalitet, ettersom de befant seg i en situasjon hvor det var vanskelig å legge til rette for tilpasset opplæring.

#### Digitale ressurser

Videre var det labre responser på uttalelsen «jeg bruker ofte andre nettressurser i undervisningen (fra NDLA, YouTube, gruble.net, matematikk.org, animasjoner, etc.)». Her svarte ingen «enig», 7 svarte «uenig», og de resterende 5 svarte i midtkategoriene (figur V.13). Dette bekreftet inntrykket fra observasjonsstudiene, hvor bruken av digitale ressurser var begrenset. Enkelte lærere var riktignok bevisste i bruken av grupperom, anonym chat og polls.

I tillegg til matematikkrettede digitale hjelpemidler som GeoGebra og TI-Nspire, er et digitalt klasserom ideelt for inkorporering av en rekke digitale ressurser. Dette dreier seg blant annet om videoer på YouTube, animasjoner og dynamiske og interaktive visualiseringer. Videre finnes det mange relevante oppgaver og nøtter på ulike nettsider. En styrke ved å ha en virtuell skole er nettopp at det blir enklere å gjøre nytte av slike digitale ressurser i undervisningen. Her ser det ut til å være et utnyttet potensial.

Vedrørende digitale ressurser er det verdt å nevne en faktor som både elever og nettlærere trekker frem i åpne spørsmål: Ønsket om DVM-tilpasset skriftlig materiale. På spørsmålet om hvordan DVM kan bli bedre, skriver noen nettlærere at det kunne vært godt å referere til en lærebok. Mange elever skriver det samme. I særlig grad gjelder dette det åpne spørsmålet om hvordan DVM skiller seg fra vanlig undervisning: Bemerkelsesverdig mange elever savner en lærebok å kunne slå opp i.

### **Elevenes aktivitetsnivå i timene**

Både elevsamtalene og spørreundersøkelsene til nettlærere og elever pekte i retning av at elevenes aktivitetsnivå i timene var lavt. Dette var en utfordring for nettlærere som trengte feedback og innsikt i elevenes forståelse av det som ble gjennomgått, og en utfordring for elever som ble passive tilhørere. Som nevnt over var det i observasjonsstudiene enkelte lærere som benyttet grupperom, anonym chat og polls, og det så ut til at disse med dette lyktes med å heve aktivitetsnivået.

### **«Visible learning»**

Egenvurderinger, bruk av digitale ressurser og sosial samhandling på digital arena er alle faktorer som blir særlig fremtredende i et «flipped classroom» hvor også møtepunktet er digitalt. Videre er det noen generelle faktorer som lærere i alle settinger alltid må være bevisste på. I observasjonsstudiene så det videre ut til å være et potensial for å styrke undervisningen i retning av det John Hatties (2008) omtaler som «visible learning». Hatties studie er omdiskutert, men likevel er det stor enighet om verdien av å bruke tid på å tydeliggjøre læringsmålene før og etter en læringsaktivitet:

- Hva skal vi lære av presentasjonen eller oppgaven vi straks skal gjøre?
- Hva skal vi lære av oppgaven vi akkurat regnet gjennom?

Ifølge Hattie har elever et stort behov for slike presiseringer. En fremgangsmåte for å løse et bestemt problem kan inneholde 90 prosent ordinær algebra, samt én eller to «nøkler» som er spesielle for akkurat den fremgangsmåten. Dersom det ikke blir repetert etter oppgaveregningen 1) hvilken type problem man løste og 2) hva som var nøklene, vil denne forståelsen kunne gå tapt i (det nødvendige) omfanget av algebra. For å oppnå konseptuell forståelse, fremhever derfor Hattie at man alltid bør returnere til «moralen»: Hva var det vi lærte nå?

En forutsetning for at læringen skal være «visible», er ryddighet i føringen av utregninger av oppgaver. I observasjonsstudiene så vi eksempler på praktfulle oppsett, hvor selve føringen av oppgaven var med på å tydeliggjøre de ulike «nøklerne» som skulle læres. Ikke alle nettlærerne var like overbevisende fremtredende på dette punktet. Oversiktlig og korrekt føring har viktige pedagogiske effekter som styrker «visible learning»: Elever som sliter med å finne oversikt i et oppsett fullt av streker og piler, tilfeldig plasserte mellomregninger, upresis bruk av likhetstegnet og snarveier som kun blir muntlig forklart, vil oftest miste «moralen» av syne: Hva skulle jeg egentlig lære her?

## **5.9 Kravene til nettelever i DVM-1T**

I kapittel 5.2.2 ble det gjort et poeng ut av hvem DVM-1T er et godt tilbud for: Faglig sterke elever med stort overskudd og tid til arbeid utenom skolen. Her ønsker vi å utdype elevenes opplevelse av faglig nivå og tidspress, ettersom dette er årsak til mye av frafallet i DVM-1T.

### **5.9.1 Høyere krav, ny arena og nytt konsept**

At elevene opplever det krevende å delta i DVM-1T, kan forklares på ulike måter. Det faglige nivået spiller sammen med andre faktorer. Noen av disse løftes frem her.

#### **Tidkrevende deltagelse**

Til tross for at elevene vurderte nettlærerne sine som flinke (figur 5.15), undervisningsøktene som effektive (figur 5.14) og e-leksjonene som gode (figur V.12), syntes de å oppleve det å være elev i

DVM-T som krevende. Dette har flere årsaker. Vi har allerede sett at de som sluttet, oppga tidspress som hovedgrunn til at de sluttet (figur V.6) og at det å få tid til egenvurderinger og leksjoner var den største utfordringen med DVM-1T for de som fortsatt deltok (figur 5.2). Mange opplevde at arbeidsmengde og tempo i undervisningen avvek fra det de var vant med i ungdomsskolen og at de i DVM-1T måtte jobbe aktivt for å få gode karakterer. I dette bildet kan det synes som om elevene opplevde en forsmak på hva som kreves av en elev ved videregående skole, sammenlignet med å være ungdomsskoleelev. En nettlærer oppsummerte det slik:

*Det som har vært den største overraskelsen for elevene, er at de møter noe de må jobbe med. De har jo alltid vært så flinke at de har slutta å gjøre mattelekser. Og da gjør de ikke egenvurderingene og leksjoner. Og når man har det hoppet i vanskelighetsgrad, medfører det at de ikke skjønner det. De er vant til å få det repetert i timen.*

Hoppet i vanskelighetsgrad var det flere som nevnte i samtaler, og blant elevene var det omtrent en firedel av respondentene som opplevde det faglige nivået som vanskeligere enn forventet, og som syntes nettlæreren gikk for fort frem (figur V.15). Blant elevene som hadde sluttet, var det mindre villighet til å oppgi nivået som en utfordring ved deltagelsen. Disse rangerte uttalelsen «Matematikk 1T var for krevende for meg» lavest av alle grunner til å slutte i DVM-1T (figur V.19).

### **Digital kommunikasjon og samhandling**

En annen grunn til at elevene syntes det var krevende å være elev i DVM-1T var selve undervisningsformatet. Å være nettlelev byr på noen andre utfordringer enn å være elev i et ordinært klasserom, særlig med tanke på kommunikasjon. Både elever og nettlærere hevdet at elevenes aktivitet i timen var begrenset (figur 5.9 og figur V.14), noe som dels hadde med teknologiske utfordringer knyttet til lyd å gjøre, og dels med å skulle skrive spørsmål fremfor å ta ordet muntlig. Fra andre studier vet vi at elever kan oppleve det som utfordrende å skulle kommunisere skriftlig om noe man ikke skjønner i matematikk (Hrastinski, Edman, Andersson, Kawine, & Soames, 2014). Videre kan det være vanskeligere å tørre å ta ordet i en klasse der man ikke kjenner medelever eller nettlærer særlig godt. En elev oppsummerte det slik:

*Jeg synes at det er mye vanskeligere å snakke med læreren når undervisningen foregår over nettet, og det er litt dumt. Jeg synes også det er litt skummelt å snakke i timene, siden det ikke er noen der som jeg kjenner.*

Mange av disse elevene var vant til å være best i egen lokale klasse. Av denne grunn kunne det være vanskelig å stille spørsmål i en klasse med medelever som ble regnet som like flinke.

### **Et nytt konsept**

Videre var det tydelig at ikke alle elevene hadde forstått hva som krevdes av dem i konseptet «omvendt klasserom». Det at så få elever leverte inn egenvurderinger, pekte i en slik retning, det samme gjorde enkelte av elevsamtalene. Det er grunn til å tro at dette medvirket til å gjøre deltagelsen mer krevende enn elevene først hadde antatt. Mange av disse så ut til å forvente en tradisjonell undervisningstime på nett, noe som kan ha svekket deres oppfatning av egeninnsatsens betydning – avhengigheten av leksjoner og egenvurderinger for utbyttet av DVM-1T.

Observasjonsstudiene tydet på at elevene til en viss grad fikk det de forventet. Undervisningen var god, men tilretteleggelsen for full implementering av en «omvendt klasserom»-pedagogikk var ikke tilstrekkelig. Det varierende omfanget av digital ressursbruk, det tidvis lave elevengasjementet og nettlærernes begrensede mulighet til å planlegge undervisning ut fra egenvurderinger medførte at undervisningsøktene kunne fremstå som tradisjonelle undervisningstimer. Dette kan ha medført at elevenes forståelse av konseptet har tatt lenger tid å innarbeide.



## 5.9.2 Læringsutbytte

Elevene som deltok gjennom undervisningsåret, er i stor grad tilfredse med tilbudet, selv om mange også fremhever DVM-1T som arbeidskrevende.

I en av de første elevsamtalene en elev som hadde sluttet, ble vi gjort kjent med følgende utsagn: «Det funka ikke for meg med matte på nett», og flere elever ga sitt samtykke til dette. Av denne grunn ble utsagnet inkludert i spørreundersøkelsen til elevene. Blant de som hadde sluttet, ble dette oppgitt som den nest viktigste grunnen til å slutte i DVM-1T (figur v.19). For de som fortsatt deltok, var situasjonen motsatt. Blant faktorer som var utfordrende med å delta i DVM-1T, ble dette rangert nest nederst (figur V.17), noe som tyder på at «matte på nett funker for dem».

Hva det innebærer at «det funka ikke for meg med matte på nett» var ikke et spørsmål i spørreskjemaet. De nevnte punktene om krevende digital kommunikasjon og svak konseptforståelse kan være knyttet til dette. Videre kan dette belyses gjennom elevenes svar på åpne spørsmål om hvordan DVM skiller seg fra vanlig undervisning og hvordan det oppleves å være nettelever.

Et stort flertall av elevene syntes å oppleve undervisningen i DVM som vanskeligere og mindre lærerik enn vanlig undervisning. En hovedårsak til det så ut til å ligge i det faktum at de befant seg i et virtuelt klasserom. Svært mange skrev at de savnet muligheten til å stille spørsmål og få den konkrete, personlige oppfølgingen man har mulighet til i et klasserom. I det store og hele så elevene ut til å foretrekke ordinære klasserom med lærebøker tilgjengelig.

Observasjoner av undervisningsøktene skaper forståelse for hvorfor enkelte elever opplevde undervisningen i DVM som mindre lærerik enn vanlig undervisning. Læringstrykket i noen av undervisningsøktene kan karakteriseres som lavt, av grunner relatert til det elevene skriver om: Elevaktiviteten var lav, og tiden ble benyttet til at en lærer gjorde to-tre oppgaver i plenum. Enkelte av disse gjennomgangene var lite effektive med tanke på læringsmålene; mye tid gikk til ren algebra. Det kan være forståelig at slike økter blir karakterisert som lite lærerike.

I denne sammenhengen skal det sies at noen elever vurderte undervisningen i DVM som bedre enn vanlig undervisning. Disse elevene satte pris på raskere gjennomgang, færre repetisjoner og færre avbrytelser fra medelever. Responsene kan tyde på at det her var de særlig flinke elevene som uttalte seg. At det var disse som også vurderte DVM-undervisningen som best, bekrefter tidligere nevnte grunner til at rekrutteringen av elever bør være spisset.

Mange elever skrev at de var frustrerte over rekkefølgen undervisningen foregikk i, spesielt med tanke på at de skulle gjøre oppgaver før de har hatt en lærer å snakke med. Dette var en av flere indikasjoner på at elevene slet med overgangen til å være nettelever og ikke minst at de ikke helt hadde forstått omfanget og kravene som stiltes til dem i en «omvendt klasserom»-metodikk. En elev som fortsatt deltok, oppsummerte det på følgende måte:

*Jeg synes det er tungvint å måtte gjøre oppgaver før timene. Hvis jeg sitter hjemme og ikke får til en av oppgavene, da går jeg inn på nettet eller ser i Sinusboka [matematikkbok], slik at jeg finner ut av svaret. Når da timen kommer, kan jeg jo allerede det vi skal gjennomgå. Er det ikke bedre at vi lærer tingene først, så slipper vi å bruke så utrolig lang tid på hjemmearbeidet?*

Selv om hovedinntrykket var at de fleste elevene syntes det var krevende både å lære matematikk over internett og å tilpasse egen læring til en «omvendt klasserom»-metodikk, var elevenes tilnærming ulik. Det var også elever som syntes det pedagogiske opplegget i DVM-1T fungerte godt, som denne eleven:

*Jeg synes personlig at dette er en god måte å undervise i matte på. Jeg savner litt å ikke sitte fysisk i et klasserom med andre, men man kan liksom spørre læreren og si hva du tenker med en gang, uten at du må rekke opp hånden og ikke får sagt det du mener eller tror. Det å ha*

*læringsressursene på nett er en stor fordel, fordi jeg kan enkelt repetere det vi har gått gjennom til prøver.*

Ovennevnte utsagn fra elever avdekker også ulike forventninger til og opplevelser av hva det betyr å lære matematikk over internett, eller sagt på en annen måte, å lære matematikk med og gjennom IKT. I media hører vi ofte unge karakterisert som «New Millennium Learners», «Digital Natives» og lignende. De unge assosieres med alltid å være pålogget internett og generelt sett være sofistikerte brukere av digitale media og ressurser (OECD; 2012). Imidlertid har man lite empirisk belegg for å hevde at dette faktisk er virkeligheten blant dagens unge (ibid). Flere studier peker derimot i retning av at bildet er langt mer sammensatt når det gjelder bruk og kompetanse av digitale media (Tømte & Hatlevik, 2011) og hvor de færreste egentlig er veldig aktive produsenter av digitalt innhold (OECD, 2010). Det finnes dessuten lite empirisk belegg for å hevde at dagens studenter forventer en avansert bruk av IKT i undervisning og læring (OECD, 2012), og i lys av dette er det kanskje heller ingen grunn til å tro at elever i grunnskolen skiller seg ut fra dette bildet.

## 5.10 Oppsummering

Dette kapitlet har hatt som mål å evaluere DVM-tilbudet for elever som trenger ekstra utfordringer i matematikkfaget, nemlig DVM-1T. Et viktig funn er at 1T dekker et behov. Det er stor interesse for et tilbud som gir flinke elever, uavhengig av geografisk tilhørighet, mulighet for nettbasert undervisning innenfor matematikk på videregående nivå. Tilbudet krever imidlertid ganske mye av elevenes arbeidsinnsats og tidsbruk, og erfaringen fra piloteringen viser at dette tilbudet bør spisses ytterligere mot den respektive målgruppen. Elevene som deltar, bør dessuten forberedes på hva som kreves av dem, både med hensyn til arbeidsomfang, hva det innebærer å være elev på nett sammenlignet med å være elev i et klasserom, og ikke minst det at de må jobbe ut fra en for mange uvant metodikk, nemlig «omvendt klasserom»-metodikk. En konseptuell forståelse av «omvendt klasserom» anbefales derfor styrket, for trolig har mangelfull forståelse av konseptet vært en medvirkende årsak til frafall.

Mye tyder med andre ord på at elevene ikke helt forsto hva en slik metodikk krever av dem; for få elever leverte inn egenvurderingene. Få egenvurderinger bidro på sin side til at nettlærerne satt igjen med et begrenset kunnskapsgrunnlag for å forberede de nettbaserte undervisningsøktene. I lys av dette har vi vist at potensialet som ligger i denne metodikken når det gjelder tilpasset opplæring, i stor grad forblir uutnyttet, her finnes med andre ord gode muligheter for forbedring. I tillegg har vi også belyst mulighetene for elevaktivisering i de nettbaserte undervisningsøktene.

Kapitlet har også vist at det å være nettlærer innebærer å måtte trekke på flere kompetanseområder enn det å undervise i et tradisjonelt klasserom. Samtidig uttrykker de fleste elevene at de er fornøyde med nettlærerne. Vi har imidlertid vist at det tar tid å bli nettlærer, og at DVM-administrasjonen har iverksatt flere tiltak underveis i pilotåret for å sikre en god kompetanseutvikling hos nettlærerne. I lys av dette bør så langt som mulig respektive nettlærere fortsette i neste pilotering, 2014-2015, for slik å sikre videre utvikling og stabilitet. Flere nettlærere understreker også at det er krevende, men givende å være nettlærer i DVM-1T.

I løpet av pilotåret ble det også tydelig at både skolens lærere, elever og nettlærere ønsket et tettere samarbeid, dette begrunnes særlig organisatorisk, men også pedagogisk i og med skolens lærere slik gis mulighet til å følge opp sine respektive elever.

Rent teknologisk finnes også et forbedringspotensial når det gjelder bruk av lyd og bilde i de nettbaserte undervisningsøktene. Her kan skolens varierende kvalitet på netthastighet trolig løses ved at elever i 1T anvender fastnett fremfor trådløst nettverk og at dette informeres om ved oppstart av nytt skoleår. Så å si ingen elever har benyttet mentorene i DVM, vi foreslår derfor å droppe dette tilbudet.

## 6 Resultater fra DVM-U

### 6.1 Innledning

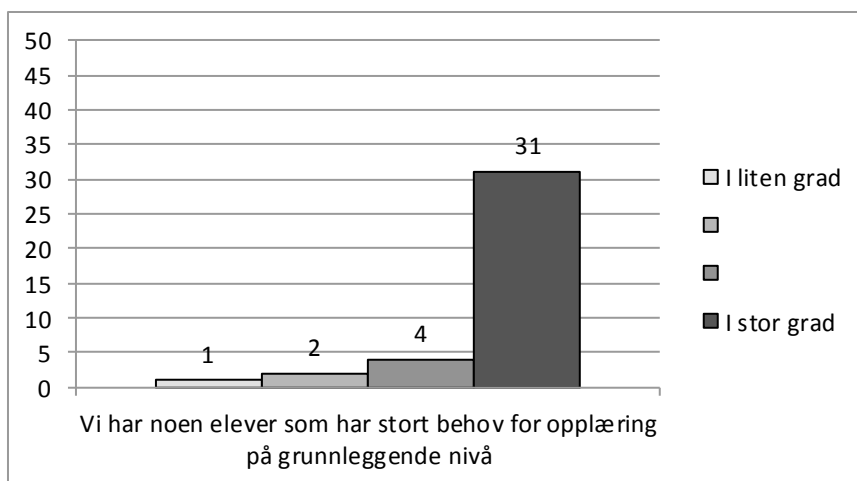
DVM-U i sin nåværende form utgjør fremfor alt en pakke med læringsressurser utviklet for et knippe tematiske områder innenfor matematikkfaget. Denne får lærerne ved skolene tilgang til, og elevene som velges ut til å delta, vurderes som svake i matematikkfaget; ved én skole ble elever med karakteren tre eller dårligere valgt ut til å delta. Lokalt har skolene ulik tilnærming til hvordan selve organiseringen av DVM-U foregår. DVM-U er tilbudt alle skoler som deltar i DVM-1T. DVM-U er organisert som et underliggende prosjekt i DVM, med en egen faggruppe med ansvar for utvikling av det pedagogiske opplegget i læringsressursene, gruppens medlemmer tilhører Senter for IKT og Matematikksenteret.

Gjennom intervjuer med ansatte som har arbeidet med DVM-U, fikk vi vite at utviklingen av disse læringsressursene viste seg å være mer tidkrevende og omfattende enn forutsatt. Følgelig tok det lengre tid før DVM-U-konseptet fikk et format som egnet seg for utrulling i skolen. Innfasingen til skolene foregikk først i løpet av oktober, november, desember og januar. Omfang og bruk av dette konseptet viste seg også å bli noe begrenset. Som nevnt i kapittel 2.1.2 ble undersøkelsen rettet mot elevene terminert. Dette har nok sin årsak i lite bruk, noe som blir diskutert videre i kapittel 6.5. Sammenlignet med DVM-1T har vi derfor et mindre datamateriale for å belyse DVM-U. Til tross for dette mener vi å ha tilstrekkelige kilder til å belyse piloteringen av DVM-U, særlig med tanke på veien videre for dette konseptet.

### 6.2 Relevans – treffer tilbudet?

#### 6.2.1 *Stort behov for DVM-U*

Kontaktlærerne i DVM-U ga i spørreundersøkelsen uttrykk for at behovet for DVM-U er stort. De har mange elever med behov for opplæring på grunnleggende nivå:



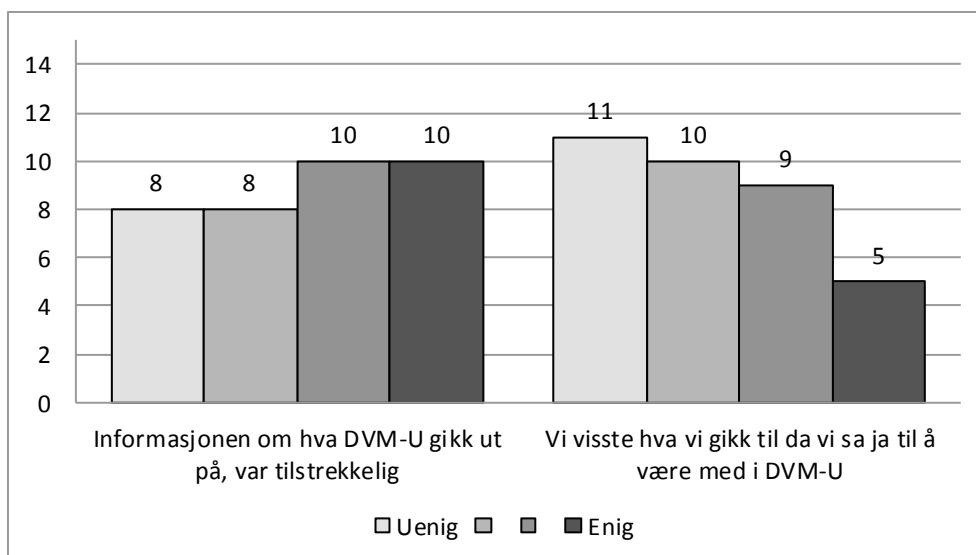
**Figur 6.1: Kontaktlærernes respons på et av svaralternativene til spørsmålet om hvorfor de valgte å bli med på DVM-U.**

Kontaktlærerne responderte tydelig at de hadde elever med stort behov for opplæring på grunnleggende nivå. I lys av satsingen *Ungdomstrinn i utvikling* (Utdanningsdirektoratet 2012) er dette en viktig målgruppe: Satsingen skal bidra til å gjøre ungdomstrinnets opplæring mer motiverende og la flere av elevene oppleve mestring. DVM-Us målsetting om å tilby motiverende læringsressurser tilpasset elever med svake prestasjoner er derfor sammenfallende med utdanningsmyndighetenes ønsker. På denne bakgrunn kan vi si at det er et stort behov for DVM-U.

### 6.3 Informasjon og konseptforståelse

Informasjon og kommunikasjon om DVM og herunder også DVM-U foregår gjennom flere media og kanaler, dette gjorde vi rede for i kapittel 4. Gjennom pilotåret har vi også sett at skreddersøm av informasjon for henholdsvis DVM-U og DVM-1T er tidkrevende, noe som gjenspeiles i informasjonsstrømmen til de ulike målgruppene. Ofte når DVM ble omtalt, handlet det i praksis om DVM-1T og ikke DVM-U. Det kan synes som om tilgjengelig informasjon om DVM-U har kommet noe i skyggen av informasjonen om DVM-1T, og blant lærere i skolen som arbeidet med DVM-U, oppsto det usikkerhet med tanke på hva DVM-U faktisk innebar for skolen, lærerne og aktuelle elever. DVM-U synes slik i mye større grad å være direkte knyttet til DVM-administrasjonen.

Gjennom skolebesøkene ble det klart at det har vært usikkerhet om hvordan DVM-U skulle implementeres i skolens undervisning. Forståelsen av «hva dette er ment å være» ser ikke ut til å ha blitt entydig oppfattet blant kontaktlærerne. At det finnes forbedringspotensial i informasjonsarbeidet, tyder også spørreundersøkelsene til kontaktlærerne på. Figur 6.2 viser at mange opplevde informasjonen som mangelfull. Noe av årsaken til den begrensede bruken av DVM-U kan ligge i nettopp dette; hvis en lærer ikke ser for seg hvordan DVM-U skal brukes i praksis, er sannsynligheten stor for at dette blir liggende ubenyttet.



Figur 6.2: Kontaktlærernes vurdering av utsagn knyttet til informasjon om DVM-U.

## 6.4 Organisering

Målet med DVM-U har vært å tilby skolen og lærerne ekstra læringsressurser for elever som trenger ekstra oppfølging. DVM-U er organisert som et underliggende prosjekt i DVM, med en egen faggruppe med ansvar for utvikling av det pedagogiske opplegget i læringsressursene, gruppens medlemmer tilhører Senter for IKT og Matematikksenteret.

Skolene som deltar i DVM-U, skal via Senter for IKT i utdanningen gi elevene tilgang til disse læringsressursene via læringsplattformen til DVM. Ved begge skoler vi besøkte hadde utvalgte elever arbeidet med DVM-U samtidig som medelever fulgte skolens planlagte matematikkundervisning. DVM-U-elevene satt i eget klasserom. Ved den ene skolen satt de alene i et rom, men skolens IKT-ansvarlig var til stede ved oppstart av timen. Ved den andre skolen hadde de med seg egen lærer. Lærerens oppgave var i stor grad å hjelpe til med pålogging og å finne frem til oppgaver. Ingen av skolene hadde faste datamaskiner knyttet til elevene, men benyttet klassesett av datamaskiner som elevene fikk bruke.

## 6.5 Omfang og bruk av DVM-U

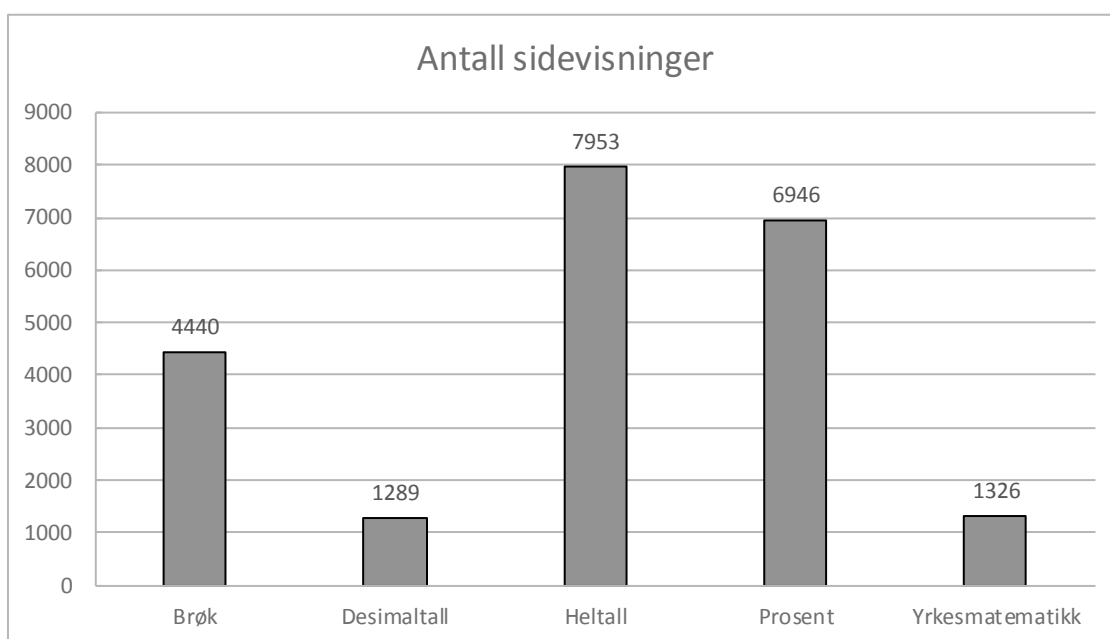
Oppstarten av DVM-U foregikk trinnvis. Ifølge planen skulle 3 skoler fases inn 10. september 2013, ytterligere 10 skoler 1. oktober og de siste 14 skolene den 29. oktober. Denne prosessen ble noe forsinket, og enkelte skoler var ikke i gang før tidlig i 2014. I det videre skal vi presentere datamateriale som belyser omfanget og bruken av DVM-U i pilotåret.

### 6.5.1 DVM-U var svært lite benyttet

En indikasjon på at DVM-U var lite benyttet i pilotåret ble presentert i metodekapitlet. Det faktum at elevene i DVM-U, til tross for sammenfallende rutiner for gjennomføring som hos andre målgrupper, valgte å ikke besvare spørreundersøkelsen, kan tyde på at disse i liten grad opplevde tilhørighet til prosjektet. Andre indikasjoner på lite omfang kom gjennom skolebesøkene, hvor lærerne fortalte at de slet med å skjønne konseptet og hva det var godt for, og derfor sluttet å benytte DVM-U. Videre presenterer vi to ytterligere datakilder som belyser omfang og bruk av DVM-U: Nettsidenes loggdata og spørreundersøkelsen til kontaktlærere.

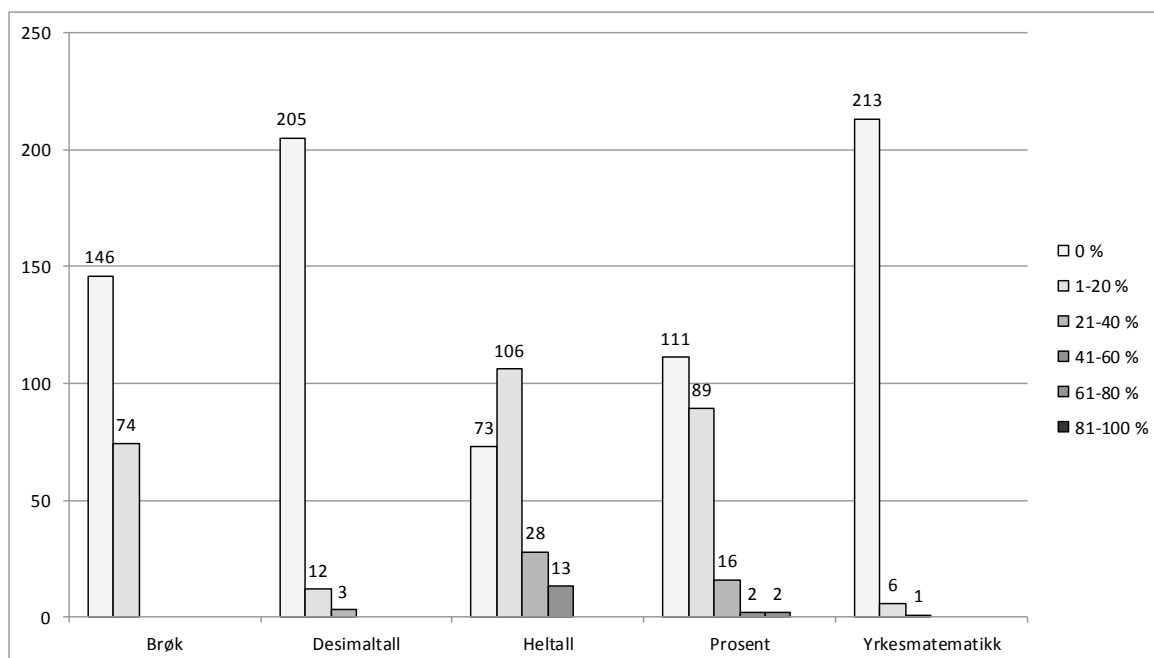
### 6.5.2 Aktivitetsloggene: Få inne – lav gjennomføringsgrad

DVM-U er ment å fungere som en samling nettbaserte ressurser lærere kan benytte for å gi tilpasset opplæring til elever som trenger ekstra støtte i matematikk. For å finne ut mer om i hvilken grad DVM-U ble benyttet gjennom piloteringsåret 2013-2014, kan vi se på loggene fra DVM-Us nettsider. figur 6.3 illustrerer antall sidevisninger innenfor de ulike temaområdene. Dette er en datakilde som er vanskelig å tolke, ettersom antall sidevisninger er følsomt for hvor mange sidevisninger en person benytter per besøk innenfor et område – noe som kan variere fra én til mange titalls. Med tanke på at en person kan stå for svært mange sidevisninger, er tallene i figur 6.3 å betrakte som lave. Videre indikerer figuren hvilke områder dekket av DVM-U som var mest benyttet: Heltall og prosent. Sidene for yrkesmatematikk ble lagt ut knappe to måneder før denne avregningen ble gjort, og tallene herfra bør derfor ikke sammenlignes med tallene for de andre temaområdene.



**Figur 6.3: Antall sidevisninger for de ulike temaene i perioden august 2013 til mars 2014. Sidene for yrkesmatematikk ble først lagt ut i februar 2014.**

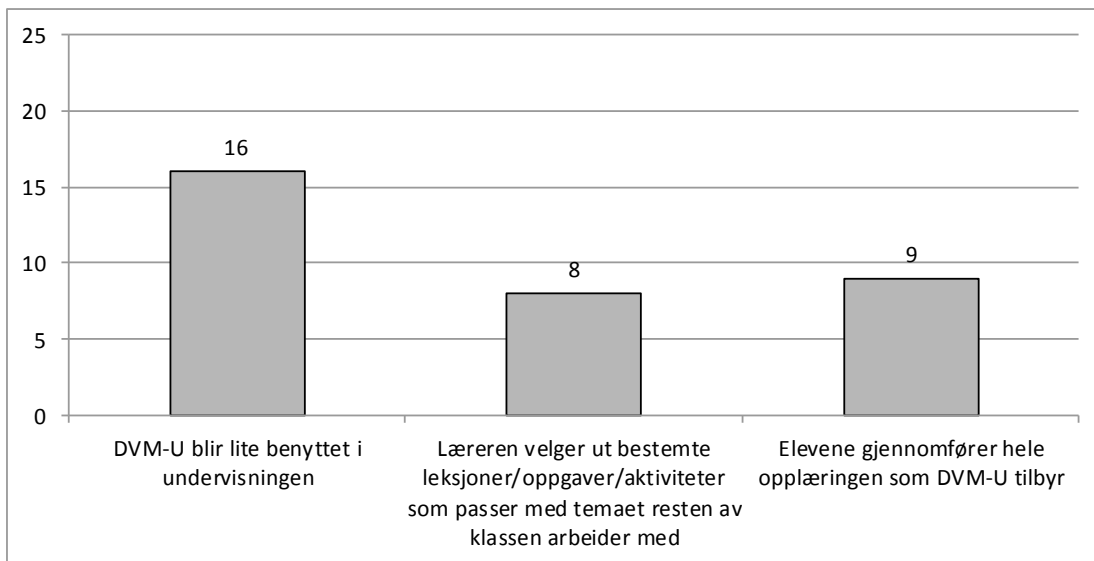
Et annet mål på bruken av DVM-U i pilotåret er knyttet til i hvilken grad elevene fullførte ulike leksjoner, videosnutter, oppgaver og spill. Figur 6.4 viser fordelingen av de 220 DVM-U elevene etter hvor mange prosent av undervisningspakken innenfor et tema de fullførte.



**Figur 6.4: Antall elever med ulik fullføringsgrad i de ulike temaområdene. Totalt 220 elever var registrert i vårt datamateriale per 1. april 2014.**

Resultatene i figur 6.4 kan forklares på ulike måter. Blant annet kan noen elever ha benyttet DVM-U kun for å få introduksjon til ulike begreper og dermed ha hoppet over alle oppgaver. Andre igjen kan ha benyttet DVM-U som en oppgavebank og dermed hoppet over leksjoner og forklaringer. Her bør det også nevnes at hvert tema har svært mange ulike forklaringer og aktiviteter, og det vil i mange tilfeller være naturlig å hoppe over enkelte elementer dersom man har fullført andre. Likevel er figuren en tydelig indikasjon på at få elever benytter undervisningspakkene i stor grad. En mer findelt oversikt (ikke inkludert her) viser at påfallende mye av det som blir gjennomført, er aktiviteten som ligger først i læringspakken.

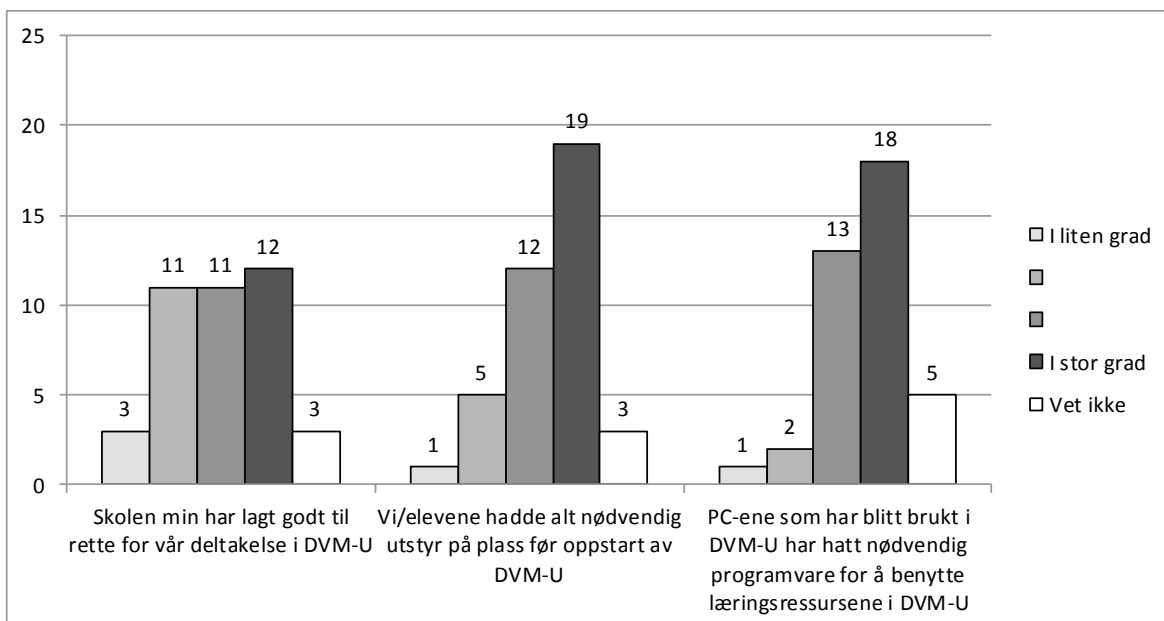
I spørreundersøkelsen bekreftet kontaktlærerne bildet av at omfanget av DVM-U var svært lite i piloteringsåret 2013-2014 (figur 6.5). Omtrent halvparten av de som besvarte undersøkelsen, hevdet at DVM-U blir lite benyttet i undervisningen. Med tanke på spørreundersøkelsens design, hvor det generelt er grunn til å tro at de som benytter noe aktivt, også er de som er mest villige til å svare på en relatert undersøkelse, tyder dette på svært liten bruk på nasjonalt nivå.



**Figur 6.5: Kontaktlærernes svar på spørsmålet om hvordan DVM-U ble benyttet ved deres skole.**

### 6.5.3 Tilrettelegging og tilgjengelighet

At DVM-U ble så lite benyttet i pilotåret, kan ha flere årsaker. Det kan blant annet dreie seg om skolenes tilrettelegging og teknologisk infrastruktur. Figur 6.6 tyder derimot på at dette ikke var tilfellet.



**Figur 6.6: Kontaktlærernes vurdering av skolens tilrettelegging og teknologiske infrastruktur.**

På spørsmålet om skolens tilrettelegging varierte svarene noe. Årsakene til dette ser ikke ut til å ha vært på utstyrsfronten. Jevnt over ser det ut til at kontaktlærerne var tilfredse med tilgangen til nødvendig utstyr og programvare. Bakgrunnen for varierende tilrettelegging kan muligens ha vært knyttet til informasjon og veiledning om bruk eller bemanningssituasjonen i klassen.



## 6.6 Bruk av DVM-U i skolene

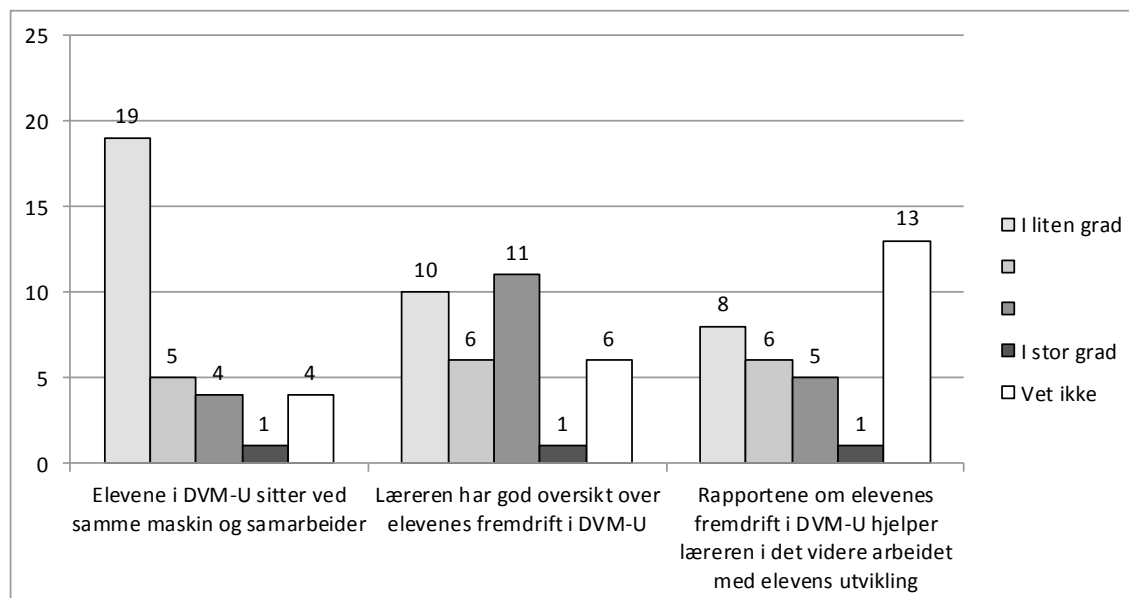
Til tross for at bruken av DVM-U i skolene ser ut til å ha vært svært begrenset i piloteringsåret, var det noen kontaktlærere som hadde benyttet ressursene. Disse skolene viste variasjon i hvordan undervisningssituasjonen ble organisert og hvordan elevenes aktiviteter ble benyttet i arbeidet.

### 6.6.1 Elever overlatt til seg selv – lite læreroppfølgning

Skolebesøkene etterlot et tydelig inntrykk av at elevene i stor grad ble overlatt til seg selv og læringsressursene. Elevene satt alene med hver sin PC og hodetelefoner og navigerte rundt på nettsidene. Det var ingen interaksjon mellom elevene, og lærerkontrollen så ut til å være minimal. Ved den ene skolen var ingen lærer til stede i rommet, ved den andre skolen var læreren opptatt av å hjelpe med pålogging og programvare.

Samtalene med lærere ved besøksskolene tydet på at dette kan ha sin årsak i manglende konseptforståelse. Lærerne forventet at dette var en helhetlig, selvinstruerende pakke som guidet elevene gjennom et læringsopplegg. Det ble uttrykt at dersom dette var noe som lærerne måtte arbeide mye med, gjennom å få oversikt over alt som var tilgjengelig, og plukke ut hva hver enkelt elev skal jobbe med, kunne de like gjerne lage et opplegg selv. Videre ble det uttrykt at dersom dette krevde at en ekstra lærer var til stede hos DVM-U-elevene, ville denne ekstra læreren også kunne holdt tilpasset undervisning til gruppen – det var nettopp lærerressursen som manglet. Flere av lærerne som ble intervjuet ved skolebesøkene, vurderte det slik at DVM-U ikke traff målgruppen. En av lærerne sa det på denne måten: «Det er enkel matematikk presentert på en vanskelig måte».

I spørreundersøkelsen ble disse inntrykkene bekreftet: Elevene i DVM-U satt i liten grad sammen med andre elever og jobbet, men var stort sett henvist til en lite samhandlende læringsarena (figur 6.7). Videre var læreroppfølgningen ikke særlig tett. Lærerne hadde liten oversikt over elevenes fremdrift og rapportene om elevenes progresjon ble ikke benyttet videre i arbeidet med elevens utvikling.



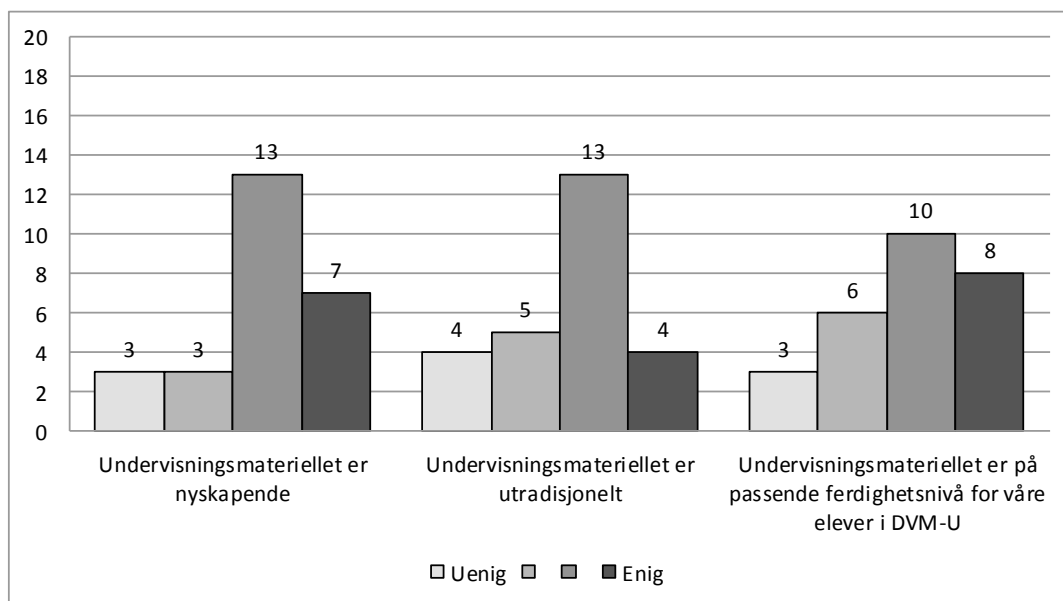
**Figur 6.7: Kontaktlærernes svar på spørsmålet om hvordan DVM-U ble benyttet ved deres skole.**

Figur 6.7 bekrefter altså inntrykket fra skolebesøkene i denne evalueringen. Gjennom samtaler med lærere i DVM-U kom det frem at noe av mangelen på oppfølging hadde tekniske årsaker, og i åpne spørsmål ga disse uttrykk for frustrasjon knyttet til manglende tilgang til ressursene.

En hovedmålsetting med DVM-U er at skolen skal bistå lærere i å gi tilpasset opplæring til elever. Figur 6.7 tyder på at denne målsettingen ikke ble nådd. Rapportene om elevens fremdrift i DVM-U var ment å kunne benyttes i arbeidet med å gi elevene tilpasset opplæring. Kun én respondent hevdet at dette i skjedde i stor grad.

### 6.6.2 Lærernes vurdering av undervisningsmaterialet

Manglende konseptforståelse, beskrevet i det foregående, kan forklare hvorfor så mange lærere valgte å ikke benytte DVM-U i utstrakt grad i piloteringsåret. Denne forklaringen ser ut til å være mer sentral enn det som angikk selve undervisningsmaterialet. Kontaktlærerne ble i spørreundersøkelsen bedt om å gi sin vurdering av undervisningsmaterialet i DVM-U; om det er nyskapende, utradisjonelt og på et passende ferdighetsnivå. Deres oppfatning av dette er delt, men den er mer positiv enn negativ (figur 6.8).



**Figur 6.8: Kontaktlærernes vurdering av undervisningsmaterialet i DVM-U. 11 respondenter benyttet kategorien «Vet ikke» og er ikke inkludert i illustrasjonen.**

Det som derimot kom tydelig frem i samtaler med lærere ved skolebesøkene, var at DVM-plattformen var uoversiktlig, rotete, hadde for mange valg og var lite intuitiv.

Elevene opplever læringsressursene i DVM-U som alt fra lærerike til det motsatte. Der noen klarer å følge med, sliter andre med å orientere seg. Mange synes dessuten oppleggene er svært barnslige, særlig der det er innslag av spill. Et tankekors er at alle elevene sitter alene og løser oppgaver på egenhånd. Det foregår som nevnt heller ingen kommunikasjon mellom elevene knyttet til læringsressursene, til tross for at teknologien kunne lagt til rette for dette. Her synes perspektiv knyttet til læring som dialog og samarbeid (Lave & Wenger, 1991) å være fraværende.

## 6.7 Kontaktlærernes svar på spørsmålet «Hvordan kan DVM bli bedre?»

Mye av det kontaktlærerne i DVM-U skrev som svar på spørsmålet «Hvordan kan DVM bli bedre?» omhandler at dette er for uoversiktlig og vanskelig å gjennomføre for svake elever og at lærernes tilgang til elevenes aktivitet må bli bedre.

### **6.7.1 Bedre tilgang til elevenes aktiviteter og resultater**

Vedrørende tilgang til elevenes aktiviteter, skrev en lærer at «det har vært problematisk å få kontroll på hva elevene gjør» og en annen «får ikke opp resultatene til elevene». Denne muligheten ligger i designen til DVM-U, men har vært teknisk svikt vinteren 2013-2014. En lærers råd om at det bør være «lett å få tak i fremdriften til elevene» jobbes det med våren 2014, har NIFU blitt fortalt gjennom kontakt med DVMs ledelse.

### **6.7.2 Oversiktlige læringsopplegg**

En lærer skrev at DVM-U bør starte på nytt «med et helt nytt brukergrensesnitt, som er oversiktlig og motiverende for uengasjerte elever». Mange lærere delte oppfatningen om at nettsidene og læringsopplegget ikke var oversiktlig nok. De skrev at dette var «vanskelig å gjennomføre for svake elever», at elevene «som prøvde på egenhånd, fant ikke ut av det», og at «slik det var i oppstarten i høst fant vi ikke frem».

Kontaktlærerne har hatt ulike oppfatninger av hva DVM-U er, og noen har trodd at dette var et opplegg man kunne sette elevene til uten tett oppfølging fra læreren. Dette kom blant annet frem i skolebesøkene NIFU gjennomførte. Vedrørende læringsopplegget var det en lærer som skrev at de «ser etter kort tid at opplegget må styres av lærer og at konkretisering, diskusjon og samtale må bli en del av opplegget.»

## **6.8 Oppsummering**

DVM-U er tiltenkt elever som trenger ekstra oppfølging i matematikk på ungdomsskolenivå. Sammenlignet med DVM-1T har vi sett at DVM-U har oppnådd mindre i omfang og bruk i pilotåret. Mye av forklaringen synes å ligge i at dette underliggende prosjektet trengte mer tid enn forutsatt for å finne en egnet design og et pedagogisk opplegg. Da designen var klar for utrulling, var skoleåret godt i gang. Selve utviklingen av DVM-U synes dessuten i noen grad å ha gått på bekostning av å sikre god informasjon om DVM-U til skolene og deres lærere. Som vist har mange lærere vært usikre på hvordan disse nettressursene var tenkt benyttet i undervisningen, og mange opplevde i tillegg usikkerhet om hva som var forventet av dem som lærere i møte med DVM-U-ressursene. I praksis ble DVM-U-elever som regel sittende for seg selv med nettressursene uten interaksjon med verken lærer eller medelever. Elevene hadde også problemer med å finne frem på læringsplattformen. Få lærere synes dette fungerte på en god måte, og som nevnt etterlyser lærerne mer informasjon om hvordan disse ressursene kan utnyttes best mulig. Ikke overraskende fant vi at DVM-U dermed ble lite utbredt og brukt.

# 7 Oppsummering og diskusjon

## 7.1 Innledning: fra visjoner til virkelighet

I rapportens gjennomgang av IKT i utdanning (se kapittel 1 og kapittel 3) dannes det et bilde av at det fortsatt, etter noen tiår med implementering av IKT-verktøy og IKT-ressurser i skolen, er avstand mellom ideene som fremmes av innovatørene og praksisen som utøves i klasserommene; mellom potensialet som forespeiles, og elevenes utbytte. Forskningen har ennå ikke påvist positive effekter av IKT-bruk i opplæringen på et overordnet og generelt nivå.

Visjonen i DVM er å skape et nivåtilpasset, nettbasert opplæringstilbud på ungdomstrinnet. Ved bruk av «omvendt klasseromsundervisning» skal elever som ønsker større utfordringer, få mulighet til å følge nettbasert undervisning i matematikk-1T, mens en ressursbank med læringsressurser gjøres tilgjengelig for elever med behov for mer støtte i matematikk. Hvordan har disse visjonene møtt virkeligheten? I de følgende kapitlene vil vi belyse ulike nivåer for å forstå dette perspektivet. Vi starter med å se på Senter for IKT i utdanningen og utdanningssektorens endringskompetanse; her er det aktuelt å belyse i hvilken grad det finnes adekvat kompetanse for å imøtekomme og implementere nye undervisningsstrategier, metoder og læringsressurser. Et annet perspektiv omfatter organisering og struktur.

## 7.2 Endringskompetanse ved DVM-administrasjonen og i utdanningssektoren

Senter for IKT i utdanningen er det administrative knutepunktet i DVM. Sammen med en rekke leverandører og i samarbeid med skoleeiere og skoler står disse for organiseringen av både DVM-U og DVM-1T.

Ved introduksjon av nye læringsressurser, -metoder og –strategier i norsk skole er det avgjørende at skolen innehar god endringskompetanse for at nye praksiser skal etableres. I tilfellet med DVM vil en slik kompetanse også måtte befinne seg i DVM-administrasjonen, i samarbeid med utdanningssektoren. I det påfølgende vil vi belyse dette ved å benytte Huberman og Miles (1984) tre nøkkelord for endringskompetanse, *initiering*, *implementering* og *institusjonalisering*, introdusert i kapittel 3.5.3.

En av kjerneaktivitetene i initieringsfasen består i å definere innovasjonen og kartlegge forutsetningene for denne. Med tanke på DVM-1T ser innovasjonen ut til å ha en tydelig idé, men piloteringsåret tyder på at ikke alle elevene helt har skjønnet hva som forventes av dem i form av arbeid utenom undervisningsøktene. Her er det altså forutsetningene som har vært en utfordring – elevene er ikke kjent med «omvendt klasseromsundervisning». I DVM-U har innovasjonen ennå ikke vært tydelig

nok definert for lærerne. Det er vanskelig for disse å se hvordan ressursene skal benyttes i klasserommet med utvalgte elever. Skandsen og Stranden (2008) skriver at et av kjennetegnene ved initieringsfasen er at lærerne får dannet seg et bilde av egne muligheter. Signalene fra DVM-administrasjonen [kommunikasjon mai 2014] tyder på at dette skal utvikles videre i kommende skoleår.

Det Huberman og Miles (1984) sikter til med implementering er at innovasjonen må ha en kontinuerlig fremdrift og oppmerksomhet over en tilstrekkelig lang periode. Her har man svært gode forutsetninger for å lykkes, organiseringen av DVM tatt i betraktning. Med egne personer ved Senter for IKT i utdanningen og midler fra utdanningsmyndighetene er man sikret at trykket på innovasjonen holdes oppe. Det avgjørende i denne fasen er DVM-administrasjonens samarbeid med utdanningssektoren. DVM-U skal prøves videre ut på et utvalg skoler, og det er viktig at disse skolene vier DVM-U tilstrekkelig oppmerksomhet slik at prosjektet skal kunne få et datagrunnlag for videre utvikling. I DVM-1T er det avgjørende at man ikke mister taket på nettlærerne som allerede er med, slik at disse kan fortsette sin kompetanseutvikling.

Institusjonaliseringsfasen er den hvor DVM-administrasjonen kanskje har minst kontroll, da de viktigste stegene foregår ute i skolene. Bruken av DVM skal inngå i skolens struktur, selvmotsigende praksis ved skolen må motvirkes, utviklingen bør knyttes til andre prosesser ved skolen og implementeringen bør få tilstrekkelig bredde. Det finnes likevel steg DVM-administrasjonen kan ta for å legge til rette for at skolene institusjonaliserer DVM på en robust måte. For DVM-1Ts vedkommende vil noe av dette avhenge av klare rutiner for fastsetting av undervisningstidspunkt, slik at DVM-1T-deltagelse passer inn i skolens struktur. Med tanke på DVM-U er det flere faktorer involvert. Skal DVM-U skje i skolens struktur og med ordinære driftsmidler, kan ikke elevenes deltagelse bety at det kreves ekstra lærerressurser eller at det er for mye styr med organiseringen av undervisningsøktene. DVM-administrasjonen bør derfor gjøre det klart for skolene hvordan ressursene best benyttes. Dette kan også motvirke selvmotsigende praksis, som for eksempel at DVM-U-elevene har samme prøver som de andre elevene, selv om de ikke har fått undervisning i samme tema. Viktigst er kanskje å klargjøre for skolene at deltagelse i DVM-U bør knyttes opp til skolens strategi for å gi tilpasset opplæring. Dette vil kunne sikre at praksisformen får tilstrekkelig bredde til å bli institusjonalisert.

Denne gjennomgangen av viktige kjennetegn ved god endringskompetanse tyder på at DVM har en hensiktsmessig organisering og ser ut til å ta steg i riktig retning. Utfordringene beskrevet i det foregående er håndterbare og til en viss grad allerede tatt tak i ved DVM-administrasjonen. At det fokuseres på nettopp endringskompetanse i det videre arbeidet med DVM, anses som særlig sentralt nettopp fordi det er snakk om innføring av IKT i undervisningen. En studie viser at norske lærere og skoleledere generelt er positive til bruk av IKT i klasserommet (Senter for IKT i utdanningen, 2013), og i forhold til andre europeiske land har lærerne i Norge god opplæring i pedagogisk bruk av IKT. Likevel er det få av disse som deltar i nettbaserte læringsfelleskap for profesjonsutvikling. Man må la det gå litt tid, for slike endringer skjer ikke over natten, for eksempel hevder Fuglestad at vi i Norge har dype tradisjoner som motvirker endringer i retning av mer IKT-bruk.

### 7.3 Teknologiske forutsetninger

I et europeisk perspektiv er det ingen andre land som egner seg bedre enn Norge til å ta nye steg for å integrere IKT i opplæringen: Ifølge EU-studien *Survey of Schools: ICT in Education* er Norge på europatoppen når det gjelder IKT-utstyr i skolen (European Schoolnet, 2013). Norske skoler er alle definert som «highly equipped». Her har man råd til å kjøpe nyttig og relevant programvare, som det finnes mye av blant annet for matematikkfaget. Skreddersydd programvare er dessuten en forutsetning for at man skal kunne skape de fleksible læringsomgivelsene som trengs for å lykkes med «omvendt klasseromsundervisning» (Hamdan, McKnight, McKnight & Arfström, 2013), og dette er lett tilgjengelig i norsk skole.

Til tross for dette er det forhold ved den teknologiske infrastrukturen som begrenser effektiviteten og samhandlingen i DVM. Dobbel pålogging på Feide-kontoer skaper forvirring blant elevene, programvare må lastes ned på nytt for hver time der elevene ikke har tilgang til bestemte maskiner, og netthastigheten, særlig ved bruk av trådløst nett, er ofte utilstrekkelig for å kunne kommunisere effektivt ved bruk av lyd.

Noen av disse problemene synes enkle å løse. Det dreier seg blant annet om merking av datamaskiner til bruk i DVM, slik at programvaren ikke installeres på nytt hver gang og om overgang fra trådløst nett til fastnett. Problemene knyttet til pålogging med ulike Feide-kontoer har sitt opphav i juridiske forhold. Disse kan endre seg dersom statusen til DVM endrer seg i årene som kommer. Problemene med dobbel pålogging skal ikke overdrives, men det er verdt å merke seg at utfordringene med dette er størst i den mest kritiske fasen – oppstartsfasen. I denne perioden vil en opphopning av små problemer kunne være utslagsgivende for at en lærer bestemmer seg for å la bruken av DVM ligge. Videre vil en sømløs bruk av ressurser fra DVM-U i en undervisningsøkt forutsette enkle påloggingsrutiner. Dersom en lærer ønsker å benytte en bestemt DVM-U-ressurs som tar fire minutter, mens det tar fem minutter å gjøre den tilgjengelig, vil dette være lite attraktivt. Vanskelig pålogging reduserer DVM-Us aktualitet som en ressursbank man målrettet kan hente materiell fra.

## **7.4 DVMs visjoner i møte med norsk skole**

### **7.4.1 Tilpasset opplæring**

DVM legger på mange måter til rette for det Stortingsmelding nr. 18 skriver om tilpasset opplæring: Elevers rett til tilpasset opplæring har sin hjemmel i *Opplæringslova*, og utdanningsmyndighetene knytter dette til 1) organisering av opplæringen, 2) pedagogiske metoder eller 3) progresjon. I kapittel 3.5.1 ble det skissert ulike måter DVM-U og DVM-1T kan bidra til dette på. Visjonene i DVM passer godt inn i en idé om tilpasset opplæring.

Evalueringsens resultater peker på ulike utfordringer for at DVM skal nå sitt potensial som tilrettelegger for tilpasset opplæring. Organiseringen av opplæringen bør spisses, noe som for DVM-U betyr å tydeliggjøre hvordan ressursene best blir integrert i elevenes opplæring, og for DVM-1T betyr det å være klarere på hvilke elever dette er et tilbud for. I sistnevnte prosjekt benyttes «omvendt klasseromsundervisning», som er en relativt ukjent pedagogisk metode for både elever og lærere. For at dette skal fungere som tilpasset opplæring, må elevene i større grad skjønne hvilke forventninger som legges på dem i form av innsats utenom undervisningsøktene: En elev i DVM-1T får ikke tilpasset undervisning dersom vedkommende gjennom egenvurderingen ikke får signalisert til sin lærer hva han eller hun trenger mer undervisning om. Videre gjør strukturen i DVM-1T det vanskelig for nettlærerne å gjøre større endringer hva tematikk og vanskelighetsgrad angår; progresjonen er til en viss grad fastsatt av DVM sentralt. Dette ga flere nettlærere uttrykk for misnøye om. For DVM-U vet man ikke om tilpasset opplæring gjennom variasjon i progresjon har funnet sted. Elevenes lærere har i minimal grad hatt kontroll over elevenes fremdrift.

DVM har derfor, slik vi forstår det, et stort forbedringspotensial som tilrettelegger for tilpasset opplæring. Tatt i betraktning at evalueringen har fulgt prosjektets pilotår, og at DVM-administrasjonen ser ut til å gjøre endringer i tråd med flere av tilbakemeldingene som gis her, er det grunn til å tro at man vil ta steg i riktig retning for å nå et slikt potensial.

### **7.4.2 DVM-U: Motivasjon**

De senere årene har utdanningsmyndighetene hatt et ønske om å styrke motivasjonen gjennom praktisk, variert og relevant undervisning. Med motivasjon henviser disse til «drivkraften som ligger bak innsats for læring» (Kunnskapsdepartementet 2011).

I DVM-U har man ønsket å bidra til å skape en slik drivkraft gjennom å gjøre læringsressurser tilgjengelig for elever som trenger ekstra motivasjon og støtte i matematikkfaget. Tilbakemeldingene på disse ressursene har vært delte. I spørreundersøkelsen med kontaktlærerne hadde ikke disse mye å utsette på ressursene, men i samtale med lærere var inntrykket ikke like godt. I spennet av elever som ble observert i DMV-U-undervisning, var inntrykket svært varierende: Noen fortalte at opplegget var morsomt, mens andre synes det var for barnslig.

En svakhet ved denne evalueringen er knyttet til omfanget av datamateriale vedrørende elevers bruk av DVM-U. Dette var så pass begrenset at spørreundersøkelsen ikke kunne benyttes. Elevenes opplevelse av læringsressursene som motiverende vil det være viktig å monitorere i DVM-U de kommende årene. Derfor anbefales en videreføring av spørreundersøkelsen i rapportens forslag til følgeforskning.

### **7.4.3 DVM-1T: Ansvar for egen læring**

For elevene i DVM-1T er tilbudet en forsmak på videregående opplæring. Dette inkluderer et større ansvar for egen læring. I kapittel 3.5.2 ble det klargjort at dette begrepet i stor grad oppfattes som en forpliktelse eleven har til å fullføre de oppgaver som er nødvendige for at hun/han skal nå sine mål. Evalueringens resultater fra DVM-1T har tydeliggjort at elevene i liten grad gjør arbeidet utenom undervisningsøktene som er nødvendig for at nettlærerne skal kunne gi tilpasset opplæring. En god andel ser leksjonene, men få elever leverer egenvurderingene. Slik sett har de et delansvar dersom nettlærerne ikke evner å gi tilpasset opplæring.

Informasjonsarbeidet i forkant av piloteringen ble beskrevet som noe forhastet. Til tross for at kontaktlærerne i spørreundersøkelsen vurderte dette som tilstrekkelig, viste evalueringens intervjuer og observasjoner at skolens lærere og elever i liten grad var oppmerksomme på de forventningene som lå på DVM-1T elevene. Mye av dette skyldes liten kjennskap til en metodikk som er ny for de fleste, nemlig «omvendt klasserom»-metodikken. Videre var informasjonen som ble gitt om DVM, noe tvetydig (hva var DVM-1T og hva var DVM-U?), og egenvurderingene ble kanskje ikke vektlagt i tilstrekkelig grad. Dessuten, som en nettlærer uttalte, var det vanskelig å etablere en praksis med egenvurderinger når prosjektet allerede hadde løpt i noen uker. Dette ser ut til å måtte prentes inn helt i innledningsfasen for at elevene skal ta dette ansvaret.

### **7.4.4 DVM-1T og sosiokulturelle læringssyn**

I teorikapitlet (kapittel 3) ble DVM beskrevet som et interessant tilfelle som utfordrer noen av bærebjelkene i et sosiokulturelt læringssyn: Interaksjonen mellom eleven og omgivelsene går fra å skje på en lokal arena til å skje på en digital arena, språket nedfelles i større grad via tastaturbasert skrift, og mønstrene for monolog, dialog og gruppesamtale endres. Hvordan forløp pilotåret i DVM med tanke på disse faktorene? Her er det mest interessant å diskutere DVM-1T, ettersom ressursene i DVM-U er tenkt å skulle benyttes som elementer i en mer ordinær undervisningssetting.

Både elever og lærere i DVM-1T uttrykte på ulike måter gjennom pilotåret at samhandlingen var vanskeligere i DVM enn i et vanlig klasserom. Dette ble beskrevet i intervjuer, i åpne og lukkede spørsmål i spørreundersøkelser og var synlig i observasjonsstudiene. Lærerne slet med å engasjere elevene i samtale. Flere uttrykte at det var vanskelig å bli kjent med elevenes faglige nivå, noe som gjør det vanskelig å identifisere elevenes proksimale utviklingssone. Mange elever opplevde en høy terskel for å ta ordet og ble sittende inne med spørsmål på grunn av kompleksiteten ved å formulere matematikk ved tastaturbasert skrift eller fordi det var problemer med å komme muntlig til orde fordi lyden i mikrofonen var for dårlig.

I teorikapitlet viste vi også nødvendigheten av å minimere det som ble omtalt som transaksjonsavstand, nemlig opplevelsen av tilstedeværelse og nærhet på tvers av geografiske avstander. Ifølge Moores teorier kan stor transaksjonsavstand medføre opplevelse av isolasjon hos elever/studenter som igjen kan lede til redusert motivasjon og engasjement når det gjelder utdanningens innhold. I tilfellet DVM-1T har vi altså sett at elever ikke leverer egenvurderinger og at

mange elever og også nettlærere strever med å få til dialog, enten den er skriftlig eller muntlig. I tillegg til dialog inngår også to andre interaktive komponenter i Moores teorier, nemlig *struktur* og *autonomi*. Struktur refererer til fleksibiliteten eller rigiditeten som er bygget inn i undervisningsmetodene og strategiene i selve utdanningsdesignen. I vårt tilfelle med DVM-1T er designen «omvendt klasserom», fundert på de tre bestanddelene egenvurdering, leksjoner og undervisningsøkter, hvor alle tre foregår i en virtuell kontekst der nettlærer og elever er fysisk adskilt. Som vist hviler denne strukturen på at alle involverte oppfyller kravene som stilles til deltakelse, nemlig at elevene må levere egenvurderinger og gå gjennom leksjonene i forkant av den virtuelle timen, som igjen er basert på at nettlærer har forberedt timen basert på innspill fra elevenes egenvurderinger. Denne strukturen er bare delvis gjennomført i praksis. Prinsippet om «struktur» henger også sammen med Moores tredje prinsipp, nemlig «autonomi». Dette prinsippet henspiller på elevenes selvtilit. I hvilken grad elevene strever med faglige utfordringer i matematikken som er demonstrert i leksjonene og vegrer seg for å rapportere egne faglige utfordringer gjennom egenvurderingene, eller om de opplever teknologien som hemmende, har vi noe begrenset kunnskap om, selv om vi altså registrerer at få elever leverer inn egenvurderinger i forkant av den nettbaserte undervisningsøkten. Disse tre komponentene, dialog, struktur og autonomi, må i henhold til teorien virke sammen dersom man skal oppnå å korte ned transaksjonsavstanden og å skape det Moore omtaler som meningsfulle læringssituasjoner. Sagt på en annen måte vil en forutsetning for å nå intensjonen om dialog og aktiv deltakelse i nettbaserte situasjoner være at undervisningsprogrammet/-designen må legge til rette for interaksjon helt fra starten av. Lærere og undervisningsplanleggere kan ikke ganske enkelt anta at elevene vil gå inn i gruppediskusjoner, delta i debatter eller svare på spørsmål på nettet, bare fordi de er blitt oppfordret til aktiv deltakelse (se f.eks. Shearer, 2009). For DVM-1Ts del handler dette i stor grad om at alle involverte, elever og nettlærere, må ha en felles forståelse av hva som kreves av hver enkelt - og hvordan de skal delta i undervisningsmetodikken «omvendt klasserom» – på nett.

Et godt konsept, faglig sterke elever og gode nettlærere til tross: I lys av et sosiokulturelt læringsssyn peker disse resultatene som vist på vesentlige utfordringer med «omvendt klasseromsundervisning» og med DVM. Disse utfordringene er med på å begrense læringsutbyttet og elevenes trivsel. Dette kan håndteres ved at DVM-1T utvikler seg videre fra nåværende situasjon; at den teknologiske infrastrukturen muliggjør god dialog via mikrofon og høretelefoner, at det blir en lavere terskel i det digitale klasserommet for elevdeltagelse og at nettlærerne evner å aktivisere elevene i undervisningen. Dette vil bli behandlet videre i kapittel 7.4.5.

#### **7.4.5 DVM-1T og nettlærernes møte med nye former for undervisning**

Forskere har i korthet oppsummert «omvendt klasserom»-modell som å snu opp ned på tradisjonell undervisning; «Inverting the classroom means that events that have traditionally taken place inside the classroom now take place outside the classroom and vice versa» (Lage, Platt & Treglia, 2000). Fire grep vurderes dessuten som avgjørende for å lykkes med «omvendt klasserom», 1) fleksible læringsomgivelser, 2) læringskultur, 3) intensjonelt innhold og 4) en kompetent lærer (Hamdan, McKnight, McKnight & Arfström, 2013). Som vist er DVM-1T organisert etter «omvendt klasserom»-modellen i en variant der all undervisning og interaksjon foregår over nettet. Nettlærerne blir slik avhengige av at elevene leverer inn egenvurderinger og går gjennom leksjoner i forkant av den nettbaserte timen. I denne modellen av «omvendt klasserom» gis lærerne noe begrenset handlingsrom, idet de kun har mulighet til å utforme pedagogiske opplegg for de nettbaserte undervisningsøktene, resten av strukturen er allerede fastlagt. Men i de nettbaserte undervisningsøktene finner vi at nettlærerne i liten grad utnytter det potensialet som ligger i å undervise på nett. For det meste benyttes digitale hjelpemidler som *efficiency aids and extention devices* (McCormick & Scrimshaw, 2001: 31), det vil si som verktøy for å understøtte tradisjonell lærerstyrt undervisning. En mulig forklaring ligger i at nettlærerne har hatt begrenset kunnskapsgrunnlag om elevenes faglige utgangspunkt siden elevene i liten grad leverer egenvurderingene. En annen forklaring kan ligge i at nettlærerne mangler adekvat kompetanse for å undervise med og gjennom digitale verktøy og ressurser i matematikkfaget. Vi har i piloteringen sett at de fleste nettlærerne fortsetter sin tradisjonelle pedagogiske praksis selv der nye digitale



læringsressurser muliggjør å tenke nytt. En rekke studier har påpekt en manglende sammenheng mellom visjoner om integrering av ny teknologi i undervisning og læring, og hvordan lærere anvender IKT i sin pedagogiske praksis (se f.eks. Groff & Mouza, 2008; Levin & Wadmany, 2008; Russell, O'Dwyer, Bebell & Tao, 2007; Zhao, Pugh, Sheldon & Byers, 2002). Hvorfor det blir slik, er forsøkt forklart ved hjelp av teorier om hva som kjennetegner en lærers digitale kompetanse og hvordan denne kan utnyttes og videreutvikles i pedagogisk praksis. I teorikapitlet presenterte vi flere slike forklaringer, blant annet TPACK-forskningen representert ved Koehler & Mishra, som oppsummerer at lærere trenger fagkunnskap, pedagogisk kunnskap og teknologikunnskap. Teknologikunnskap alene er ikke nok, man må forstå hvordan det brukes i undervisning for å formidle fagkunnskap og hvordan støtte læring. Dessuten, selvtillit og mestringsfølelse er heller ikke nok for at lærere praktiserer «digital pedagogies», det vil si sømløs bruk av IKT i undervisnings- og læringsaktiviteter, hevdet Prestige (2012). Snarere hang en slik praksis sammen med en studentaktiv pedagogikk, der lærerne evnet å få studentene til å bli aktive produsenter av digitalt innhold og i egen læring. Å være en digitalt kompetent lærer innebærer slik å forstå hvordan teknologi kan nyttes i undervisning for å formidle fagkunnskap og støtte læring. Veien frem til å mestre en slik sømløs integrering av teknologi, fag og studentaktiv pedagogikk går gjennom flere trinn, hevdet Krumsvik. Ser vi nettlærerne i DVM-1T i lys av slike teorier, kan vi si at de trolig ikke har kommet like. Der noen synes å få elevene til å bidra aktivt i timen ved å utnytte potensialet som ligger i teknologien, som for eksempel ved bruk av anonym Chat, fremviser andre nettlærere en svært tradisjonell lærerstyrt tilnærming til den nettbaserte undervisningsøkten. Uansett, som tidligere påpekt, det tar tid å bli nettlærer, og nettlærere i DVM-1T har kommet et godt stykke på vei i piloteringsåret, og man vil kunne forvente at de vil utvikle seg ytterligere i kommende pilotering. Vi mener derfor at DVM bør holde på sine nettlærere slik at de får fortsette profesjonsutviklingen.

#### **7.4.6 Læringsutbytte**

Vi kan med vår forskningsdesign ikke fastslå hvordan læringsutbyttet i DVM-1T er i forhold til ordinær undervisning – selv ikke med elevenes eksamenskarakterer i 1T etter DVM-1T-deltagelse: Utvalget av elever var svært spesielt, og en hensiktsmessig kontrollgruppe ville vært vanskelig å oppdrive. Likevel kan vi, basert på datainnsamlingene i evalueringen, gjøre noen betraktninger rundt dette. På sin side vurderte mange av elevene i piloten det slik at de lærte mer i ordinær undervisning. Videre var ikke alle nettlærerne overbevist om at læringsutbyttet i alle øktene var tilstrekkelig til å ta 1T-eksamen (figur V.13). Disse resultatene er sannsynligvis ikke bare knyttet til selve undervisningsøktene i DVM, men også til elevenes forventninger til hva det vil si å lære matematikk gjennom IKT, deres forståelse av «omvendt» klasseromsundervisning og deres evne til å ta ansvar for egen læring spiller også inn. At disse omtales som «New Millennium Learners», har vist seg å ikke være ensbetydende med at de forventer en avansert IKT-bruk i undervisningen. Blant annet er det grunn til å tro at elevene selv ville vurdert læringsutbyttet som større dersom flere egenvurderinger ble levert, og nettlærerne i større grad kunne tilpasset undervisningen til deres behov. Disse resultatene til tross – i observasjonsstudiene inngikk også undervisningsøkter som eksemplifiserte svært god matematikkundervisning, noen av disse ble presentert i kapittel 5.

### **7.5 Anbefalinger**

Basert på foregående kapitler er målet med dette å presentere anbefalinger som vi mener kan bidra til at Den virtuelle matematikkskolen ytterligere forbedres. Når hovedfunnene i vår evaluering er at det er et tydelig behov for både DVM-1T og DVM-U i den norske skolen, er det også viktig å tydeliggjøre på hvilke områder man bør styrke innsatsen for å gjøre disse tilbudene enda bedre.

### **7.6 Anbefalinger felles for DVM-1T og DVM-U**

Evalueringen avdekker et behov for DVM; både et nettbasert tilbud for elever som ønsker utfordringer i matematikkfaget, og gode læringsressurser for elever som trenger ekstra oppfølging i

matematikkfaget, er ønsket av lærere og elever (for DVM-1T). Basert på pilotversjonen for skoleåret 2013-2014, har vi følgende anbefalinger felles for DVM-1T og DVM-U:

- Det anbefales å avvikle mentorordningen. Det understrekes her at dette ikke er knyttet til kvaliteten ved mentorenes veiledning, men til omfanget disse benyttes i. Behovet for mentorene synes å kunne bli dekket av lærere eller nettlærere. Dette vil også senke informasjonsbehovet i et allerede informasjonstungt prosjekt.
- Styrk samarbeidet med skolene i alle faser av prosjektet; tidspunkt for informasjon og rekruttering, påmelding, innfasing og daglig drift. Gjennom evalueringen av piloten fremgår det et tydelig behov for et tettere samarbeid mellom skoler som deltar i DVM, og DVM-administrasjonen.

## 7.7 Anbefalinger DVM-1T

- DVM-1T dekker et behov – men rekrutteringen må spisses ytterligere. Det er nødvendig at elevene både er faglig sterke og har tid til rådighet. Disse bør tidlig få forståelse for hva som forventes av dem ved bruk av en «omvendt klasserom»-metodikk.
- For å forberede fremtidige elever til DVM med tanke på hva det innebærer å være nettelev, foreslår vi et forberedelsesseminar. Målet med seminaret/møtet bør være å informere om konseptet «omvendt klasserom», om forventningene til faglige prestasjoner, og ikke minst bidra til at elevene blir kjent med hverandre og nettlærerne. Seminaret/møtet bør være obligatorisk for elevene og nettlærerne og kan organiseres over internett eller gjennom fysiske samlinger.
- Det tar tid å bli nettlærer. Å være nettlærer krever annen kompetanse enn å undervise i et tradisjonelt klasserom. I lys av dette foreslår vi at DVM så langt som mulig beholder nettlærerne som deltok i piloteringen, og fortsetter en tett oppfølging og kompetanseutvikling hos disse. Nye nettlærere må følges tett opp og erfarne nettlærere kan fungere som deres mentorer.
- Det pedagogiske potensialet i elevaktivisering er ennå ikke fullt utnyttet, heller ikke potensialet i at nettlærere og elever er tilkoblet internett. Vi anbefaler derfor at nettlærere og DVM-administrasjonen videreutvikler gode pedagogiske opplegg som bidrar til at elevene deltar mer aktivt i eget læringsarbeid.
- Videre sikring av teknologisk infrastruktur. Piloten avdekket at ikke alle skoler og elever fikk utnyttet muligheten for å samhandle gjennom lyd og bilde. Noe av forklaringen ligger i mangelfull teknologi. I lys av dette oppfordrer vi DVM-administrasjonen til å utvikle klare retningslinjer for netthastighet og oppkobling til DVM.
- Fremtidig organisering; vi har sett at mange elever sliter med å få til å delta i DVM på grunn av årsaker som kan knyttes til logistikk. I lys av denne situasjonen vil vi anbefale DVM-administrasjonen i fremtiden å vurdere om det vil være mulig ytterligere å utnytte potensialet som følger av at DVM er nettbasert; for eksempel ved å la elever velge klasse uavhengig av nettlærers geografiske tilhørighet og på tvers av fylkesgrenser, men til det tidspunktet som passer hver enkelt elev best.
- Forsert utdanningsløp. Elevene som deltok i DVM-1T i foreliggende pilot var alle elever i 10.klasse. Samtidig påpekte flere informanter i evalueringen at også faglig sterke elever på lavere trinn kunne hatt glede av å følge undervisningen i DVM-1T. Et annet poeng er at vi heller ikke vet hvordan elevene som deltok i DVM-1T blir møtt når de begynner på videregående skole. I lys av dette mener vi DVM i fremtiden bør etterstrebe å ivareta en helhetlig tilnærming for DVM-1T- elevene når det gjelder grunnopplæringsløpet.

## 7.8 Anbefalinger DVM-U

- Evalueringen av DVM-U avdekket at en del arbeid gjenstår for at dette skal være en attraktiv læringsressurs for den tiltenkte målgruppen. I lys av dette anbefaler vi en ny og målrettet pilotering av DVM-U. Et mulig grep kan være å trekke inn en mindre gruppe engasjerte pilotlærere i utviklingsfasen som kan bistå med å konkretisere hvordan læringsressursene best mulig kan utnyttes for elever og lærere
- I lys av ovenstående punkt vil DVM-U i fremtiden trenge mer spisset informasjon mot lærerne for at disse skal forstå konseptet og hvordan de bør anvende det i egen praksis. I foreliggende pilot så vi at forankring hos lærerne viste seg å være et svakt ledd, og vi anbefaler derfor en økt satsning på å nå frem til lærerne med informasjon om hvordan DVM-U kan utnyttes i tilpasset opplæring
- Forenkling av brukergrensesnittet. Vi har sett at DVM-U anvender samme læringsplattform som DVM-1T, og at for elever i DVM-U kan eksisterende design by på utfordringer. Elevene roter seg bort og strever med å forstå hvor de skal gå og hva de skal gjøre. I lys av dette mener vi at designen på nettsidene bør forenkles slik at det blir enklere for elever å finne frem.

## 8 Forslag til følgeforskningsdesign

Kapitlet presenterer et forslag til et følgeforskningsdesign for en permanent versjon av DVM. I dette inngår ulike aspekter basert på mandatet til NIFU. Helt konkret omfatter bestillingen å utarbeide en anbefaling om følgeforskning for en eventuell permanent versjon av DVM. Anbefalingen skal beskrive en egnet forskningsdesign, organiseringen av forskningen, omfang og økonomi av aktiviteten samt redegjøre for hvordan man som en del av forskningen spesielt kan undersøke: a) læringseffekter blant ungdom på fagområdet matematikk, b) konsekvenser av DVM for markedet for digitale læremidler og undervisningstjenester på matematikk-området.

Som vist gjennom foreliggende evaluering, omfatter DVM både en organisasjon og to underliggende prosjekt, nemlig DVM-1T og DVM-U. Et følgeforskningsopplegg må derfor så langt som mulig søke å differensiere mellom de to konseptene, både med tanke på hvilke problemstillinger og tema som er relevante å belyse, og hva slags metodisk tilnærming som egner seg for de to konseptene, samtidig som det også er relevant å knytte de to konseptene opp mot den overordnede strukturen og organisasjonen DVM.

Gjennom foreliggende evaluering har vi vist at de to konseptene ikke har kommet like langt i utvikling og bruk; mens DMV-1T ser ut til å ha staket ut kursen for en organisering og et konsept, har DVM-U fortsatt en vei å gå. Av Senter for IKT i utdanningen har vi blitt gjort kjent med at DVM skal piloteres enda ett år (skoleåret 2014-2015), og at DVM-U i særlig grad vil gjennomgå en utvikling fra eksisterende versjon det kommende året. Våre anbefalinger må følgelig leses med utgangspunkt i at vi baserer oss på kunnskapsgrunnlaget fra gjeldende evaluering av piloten for skoleåret 2013-2014, i visshet om at en del endringer trolig vil forekomme, særlig for DVM-U's del.

For å sikre en mest mulig objektiv tilnærming anbefales det å benytte et eksternt forskningsmiljø med innsikt i relevante fagområder og med adekvat metodisk kompetanse.

Senter for IKT i utdanningen har gjennom utlysningen til gjeldende evalueringsoppdrag som nevnt presisert at et følgeforskningsopplegg skal omfatte to dimensjoner; en som handler om læringseffekter og énsom handler om markedseffekter. I de følgende avsnittene vil vi kort gjøre rede for hvordan vi forstår disse to dimensjonene og hvordan et følgeforskningsopplegg kan ivareta disse.

### 8.1.1 Læringseffekter

Dimensjonen om læringseffekter har, slik vi forstår det, til hensikt å belyse i hvilken grad DVM bidrar til tilpasset opplæring for elever i DVM-1T og DVM-U. Som vist gjennom foreliggende evaluering av piloteringen, er konseptene DVM-1T og DVM-U svært forskjellige både i organisering, design og bruker/målgrupper. De to konseptene er også kommet ulikt langt i utprøving og design. Et følgeforskningsopplegg som omfatter læringseffekter, må følgelig differensiere mellom de to konseptene.

Men hva menes egentlig med «læringseffekt», og hvordan kan man måle det innenfor konseptet Den virtuelle matematikkskolen? Foreliggende studie har søkt å operasjonalisere hva «tilpasset opplæring» innebærer i de to konseptene DVM-U og DVM-1T. Vi har sett at dette gis ulikt innhold i tråd med at målgruppene er ulike i DVM-U og DVM-1T. Samtidig omfattes evalueringen av to dimensjoner, en faglig-pedagogisk tilnærming og en tidsorientert tilnærming. Hvordan virker disse to dimensjonene i de to konseptene? Og hva innebærer den opplevde effekten for de involverte (lærere og elever) av de to konseptene? Dette har vi belyst på ulike vis gjennom foreliggende evaluering. Vi har med andre ord i liten grad målt det som kan kalles reell effekt av DVM. Metodisk ville det måtte innebære blant annet bruk av kontrollgrupper, og slike vil det være svært vanskelig å få på plass. I en følgeforskningsdesign vil vi av samme grunner heller ikke anbefale å legge opp til å studere reell effekt av tilpasset opplæring ved bruk av DVM, men heller anbefale å få til en god studie av opplevd effekt av tilpasset opplæring gjennom bruk av DVM.

Flere kunnskapsområder vil kunne bidra til å belyse aspekter knyttet til opplevde læringseffekter ved DVM, for eksempel kunnskap om ulike sammenhenger mellom IKT og læring og om tilgang til og bruk av IKT i norsk skole. Også studier om nettbasert læring og deltakelse i nettbasert undervisning og mentorordninger i matematikkfaget er relevante. Erfaringer knyttet til matematikdidaktikk og IKT vil også være aktuelle for foreliggende prosjekt. Ut fra dette kan følgende to problemstillinger peke seg ut som relevante:

1. Er DVM som konsept et egnet virkemiddel for tilpasset opplæring?
2. Hvilke styrker og svakheter har DVM-konseptet som læringsarena?

Det første spørsmålet er aktuelt i lys av erfaringer fra mentorordningene. Noe av poenget med DVM er nettopp at elever i DVM-U og elever i DVM-1T trenger noe annet enn den ordinære undervisningen. I hvilken grad bidrar konseptene DVM-U og DVM-1T til nye måter å lære fagstoff på?

For eksisterende versjon av DVM-1T kan det være relevant å undersøke hvilke muligheter for tilpasset opplæring som ligger i nettbasert undervisning; dvs. når elever og lærer er fysisk adskilt. Erfaringene fra piloteringen av DVM og fra studiene med Mattecoach i Sverige tyder blant annet på at mye tid går med til å overføre matteproblemer til tekst på skjerm. Videre har det vist seg vanskelig, både av teknologiske og sosiale grunner, å skape en god dialog med bruk av mikrofon og hodetelefoner. I lys av dette er det aktuelt å se nærmere på hvilke samarbeidsformer som er gjennomførbare med DVM-teknologien. Vil det være mulig, og i så fall på hvilken måte kan teknologien kompensere for fysisk adskillelse? I kjølvannet av dette siste vil et annet beslektet spørsmål melde seg, nemlig i hvilken grad DVM-1T bidrar til å skape et faglig sosialt fellesskap mellom elever og mellom elever og nettlærere.

For eksisterende versjon av DVM-U vil et viktig poeng være å kartlegge hvordan lærere implementerer ressursene i undervisningen. Hvordan gjøres dette mest mulig sømløst? Hvordan organiseres klassen, klasserommet og undervisningstiden best ved bruk av DVM-U? Videre vil det være behov for å undersøke hvilke ressurser lærerne opplever et behov for. Hva slags nettbaserte ressurser opplever elevene som motiverende og lærerike?

Disse forskningsspørsmålene kan bidra til å danne et rammeverk for en følgeforskningsdesign for en fremtidig permanent versjon av DVM knyttet til læringseffekter.

### **8.1.2 Markedseffekter**

Vedrørende den andre dimensjonen, om markedseffekter, bør man særlig være opptatt av å belyse mulige konsekvenser for en permanent versjon av DVM i et tjenesteleverandørperspektiv. Som for studier av læringseffekter oppfatter vi også at det å studere markedseffekter vanskelig lar seg gjennomføre som studier av reelle effekter. Også her vil trolig opplevd effekt identifisert gjennom et bredt spekter av informantgrupper være relevante dimensjoner å få grundig belyst. Slike dimensjoner vil for eksempel kunne være; Hva er faginnholdet, og hvem skal levere dette? Overgangen fra bøker til varianter av digitale ressurser er flytende, og hvem som bidrar med hva når det gjelder undervisning, kan være vanskelig å identifisere. Hvilke roller/posisjoner får videoopptak av fagstoffgjennomgang produsert av lærere selv versus kommersielle produksjoner av innhold? Hva er forlagenes rolle i dette? Hvordan plasserer man internasjonale gratisressurser av typen Kahn-Academy i dette bildet? Det er med andre ord mange ulike aktører som må tas høyde for når markedseffektene av DVM-ressursene skal kartlegges:

- Utdanningsmyndighetene
- Forlag som utvikler lærebøker og nettbasert undervisningsmaterieil
- Private aktører i det kommersielle markedet for e-basert læring
- Private aktører i non-profit-markedet for e-basert læring
- Offentlige og private skoler i Norge som utvikler nettbasert undervisningsmaterieil
- Eksisterende nettbaserte utdanningstilbud
- Internasjonale aktører i markedet for e-basert læring

Sentrale spørsmål vil omhandle undervisningsmateriellets opphavsrett, hvem som skal ha tilgang til ressursene utviklet gjennom et statlig finansiert DVM, og hvordan kommersielle aktører vil forholde seg til dette.

### **8.1.3 Metodisk tilnærming**

Gjennom evalueringsprosjektet har vi identifisert suksesskriterier for et velfungerende DVM. Disse kriteriene vil være viktige å studere i den kommende følgeforskningen. I evalueringen av piloteringen av DVM har vi benyttet et bredt spekter av metoder. Noen av disse vil være aktuelle metoder i følgeforskningen. For å belyse problemstillinger skissert for DVM-U og DVM-1T anbefaler vi derfor metodetriangulering der både kvantitative og kvalitative metoder inkluderes. Figuren nedenfor gir et innblikk i hvordan vi mener ulike datakilder kan belyse aktuelle tema for en følgeforskning av en permanent versjon av DVM:

**Tabell 8.1: Metodisk tilnærming i foreslått følgeforskningsdesign.**

	Faglig/ pedagogisk	Tid	Organisatoriske forhold	Administrative/ informasjon	Teknologi
Spørreundersøkelser	x	x	x	x	x
Observasjoner	x	x			x
Skolebesøk	x	x	x	x	x
Loggdata	x	x			

I det følgende skisserer vi kort noen refleksjoner rundt erfaringene med metodene som ble anvendt i evalueringen av piloten og hvordan disse kan tas med videre i en følgeforskningsdesign.

- Spørreundersøkelser.** I evalueringen ble det utviklet spørreskjemaundersøkelser til nettlærere (DVM-1T), kontaktlærere og elever. Med unntak av spørreskjemaet til nettlærerne bør skjemaene utvikles videre, særlig undersøkelsen rettet mot DVM-U, som ikke ble gjennomført, og mot nettlærerne, som i mindre grad enn før vil trenge å handle om oppstarten som nettlærer. I en følgeforskning vil det skille seg ut bestemte indikatorer som viser seg å være særlig interessante (dette vil avhenge av prosjektenes videre utvikling), og ved identifisering av disse vil spørreundersøkelsene kunne minimeres i omfang og analysene bli rutinebaserte. Videre vil man, når DVM-U har kommet i ordinær driftsfase, kunne kartlegge lærernes løpende vurderinger av de ulike ressursene; hvilke som benyttes, og kvaliteten på disse. Dette vil kunne være retningsgivende for videre utvikling av ressurser i DVM-U. Videre vurderer vi at en spørreundersøkelse til de 16 i fremtiden kan utgå. For denne gruppen vil gruppesamtaler ved samlinger være en vel så effektiv datainnsamlingsmetode. Man vil gjennom gruppesamtaler få et bedre inntrykk av konsensus om «hva nettlærerne tenker» enn gjennom en undersøkelse til 16 stykker, hvor generaliseringer er vanskelig. Basert på dette er det her foreslått å gjennomføre spørreundersøkelser med tre grupper: Skolens kontaktlærere, DVM-1T-elevne og DVM-U-elevne. Det begrensede omfanget respondenter gjør det naturlig å invitere alle personer i de ulike målgruppene. I evalueringen av piloten ble undersøkelsene gjennomført elektronisk. Med unntak av undersøkelsen til DVM-U-elevne, hvor den lave responsraten hadde sin naturlige forklaring i implementeringsgrad, fikk de fem separate undersøkelsene alle akseptable responsrater (kontaktlærere 1T, kontaktlærere U, nettlærere, elever 1T fortsatt med, elever 1T sluttet). Forutsatt at maillister over respondentgruppene vil være lett tilgjengelig også i fremtiden, er derfor elektroniske undersøkelser å anbefale. En vesentlig del av arbeidet med spørreundersøkelser foregår i utviklingsfasen. I en følgeforskning vil man kun trenge å gjøre mindre justeringer, blant annet om hvilke ressurser som behandles i DVM-U-skjemaene. Ressursbruken vil slik være vesentlig lavere alt fra følgeforskningens andre år. Arbeidet med å utvikle spørreskjemaene og gjennomføre undersøkelsene, med utgangspunkt i dem som er benyttet i denne evalueringen, er anslått til to uker det første året. Dette vil trolig bli redusert til en uke fra det andre året. Undersøkelsene anbefales gjennomført i første halvdel av andre semester, slik at respondentene har fått tilstrekkelig erfaring med DVM, og man har mulighet til å følge opp eventuelle overraskende resultater før respondentene avslutter sin deltagelse til sommeren. Ettersom analysene av datamaterialet vil bli rutinebaserte i løpet av få år, minskes også ressursbruken til dette.
- Observasjoner.** Observasjon av undervisning i DVM-1T vil belyse mange av de sentrale spørsmålene i dette prosjektet. Hvordan utvikler nettlærerne undervisningen sin? I hvilken grad tilegner de seg kompetanse i digital klasseromsledelse og ferdigheter i digital

matematikkdidaktikk? Hvordan engasjeres elevene i det digitale klasserommet, og ser man en utvikling i hvordan elevene går inn i rollen som nettelever med «omvendt klasserom»-metodikk? For alle disse spørsmålene er observasjonene fra piloteringsåret svært viktige å ha som utgangspunkt, for å kunne stadfeste utviklingstrekkene fra oppstartsfasen. Samtidig vil en slik tilnærming bidra til å fremskaffe ny kunnskap om utvikling av nettlæreres profesjonsfaglige digitale kompetanse samt elevers digitale kompetanse for distansebasert læring på nett. Observasjoner på nett er enkle å gjennomføre basert på forhåndsutviklet observasjonsskjema. En slik metodikk er dessuten kostnadseffektiv gitt at forskeren kan gjennomføre observasjonene fra eget arbeidssted og derfor sparer tid og kostnader knyttet til reise. Basert på erfaringene med piloteringen av DVM, mener vi det kan være hensiktsmessig å følge et utvalg klasser og nettlærere over tid. Observasjoner av undervisning kan slik foregå i en avgrenset periode i løpet av høst- og vårsemesteret.

- *Skolebesøk* (observasjon + intervju). Følgeforskningsdesignen bør inkludere skolebesøk, særlig med tanke på utviklingen av DVM-U. Samtaler med lærere om hvordan ressursene inkorporeres i elevenes opplæring og observasjoner av undervisningssituasjonene vil være avgjørende for å kartlegge bruken av DVM-U og for å gi løpende innspill til hvordan DVM-U best blir implementert i skolen. En slik tilnærming er krevende å administrere og kan også være krevende å gjennomføre, avhengig av geografisk lokalisasjon mellom skole og utøvende forskningsmiljø. Da vil en del kostnader løpe når det gjelder tidsbruk og reise.
- *Loggdata*. Særlig i DVM-U blir det interessant å følge hvilke ressurser som benyttes. Kombinert med spørreskjema til elevenes lærere vil dette gi en oversikt som gir retning for videre utvikling av nettressursene. Avhengig av kvaliteten på loggdata kan disse være enten tidkrevende eller ikke når det gjelder videre bearbeiding og analyse.

#### **8.1.4 Faglig-teoretisk tilnærming**

Datamaterialet som innhentes i en følgeforskningsdesign, må ses i lys av relevant kunnskap og håndteres med metodisk kompetanse for å bidra til en positiv utvikling av DVM. Dette omfatter ulike innsikter og ferdigheter:

- Oversikt over statlige tiltak i utdanningssektoren. Utviklingen og organiseringen av DVM bør holdes opp mot evalueringer av andre statlige tiltak i utdanningssektoren. Dette vil være avgjørende for forståelsen av den typen tiltak som DVM er eksempel på, og øke relevansen av innspill som kommer underveis.
- Matematikkdidaktisk kompetanse. Observasjonene av DVM-1T og DVM-U og utviklingen av disse over tid må ses i lys av grunnleggende matematikkdidaktiske prinsipper. Dette krever blant annet fagkompetanse i matematikk, pedagogisk kompetanse samt innsikt i de prinsipper som utdanningsmyndighetene benytter for å legitimere DVM, som tilpasset opplæring og motivasjon.
- Oversikt over fagfeltet IKT og læring og digital kompetanse: For å forstå utviklingspotensialet som ligger i å undervise med og gjennom digitale medier og ressurser i matematikkfaget, kreves innsikt i oppdatert forskningslitteratur på gjeldende områder. Dette omfatter også kunnskap om profesjonsfaglig digital kompetanse hos involverte lærere.
- Nettbasert utdanning: Utviklingen av DVM må ses i lys av forskning knyttet til nettbasert utdanning. Dette er et omfattende felt som involverer områder som organisering, informasjon/kommunikasjon, pedagogikk og teknologi, for å nevne noen.
- Psykometri: I den nødvendige videreutviklingen av spørreskjemaene, for identifikasjon av gode indikatorer og strømlinjeforming av statistiske analyser, kreves psykometriske ferdigheter og god statistisk forståelse.
- Nettbaserte observasjonsstudier: Å observere nettbasert undervisning krever en egnet metodikk for å fange opp alle dimensjonene i en slik undervisningsform.



### **8.1.5 Omfang**

For å kunne belyse ovennevnte problemstillinger og utfordringer og eventuelt foreta ytterligere justeringer i designen, bør omfanget av følgeforskningen målt i tid strekke seg over mer enn ett skoleår. I lys av dette kan tre år utgjøre en passende tidsramme for følgeforskningen. I denne perioden bør forskningsmiljøet avlegge årlige rapporteringer samt ha en løpende dialog med oppdragsgiver parallelt. Innenfor hvert av årene foreslår vi også at man vurderer en faglig fordypning innenfor ett temaområde. Ett år kunne man for eksempel velge å se spesielt på hvordan nettbasert undervisning muliggjør innovativ undervisning, ett annet år kan selve læringsressursene gis spesiell oppmerksomhet. Mulighetene er mange. Som nevnt vil vårt forslag om følgeforskning knyttet til en permanent versjon av DVM være basert på vår vurdering av eksisterende pilotversjon. Samtidig vil det ligge en del usikkerhet knyttet til omfang og bruk når det gjelder antall elever og ikke minst kan den teknologiske infrastrukturen endres. Det betyr også at det følger en god del usikkerhet til hvordan estimere kostnadsoverslag for følgeforskningen. Vi velger derfor å antyde at et 3-årig følgeforskningsdesign som er skissert ovenfor kan estimeres til mellom 2.5 - 3 millioner, men understreker samtidig at dette avhenger av utbredelse og omfang i bruk.

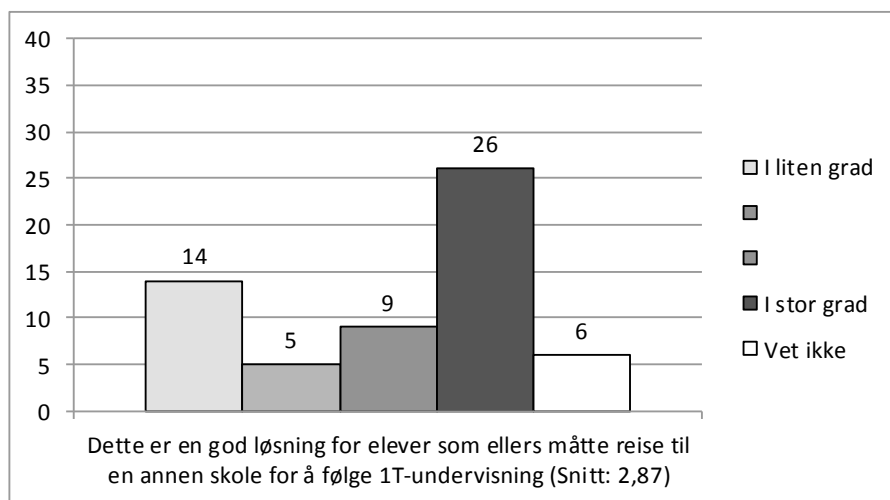
## Referanser

- Anderson, J., Q., Boyles, J., L. & Rainie, L. (2012): The future impact of the Internet on higher education: Experts expect more-efficient collaborative environments and new grading schemes; they worry about massive online courses, the shift away from on-campus life. Pew Research Center, 2012. Retrieved from [http://pewinternet.org/~media/Files/Reports/2012/PIP\\_Future\\_of\\_Higher\\_Ed.pdf](http://pewinternet.org/~media/Files/Reports/2012/PIP_Future_of_Higher_Ed.pdf)
- Baklien, Bergljot (2000): "Evalueringsforskning for og om forvaltningen". ... 53-78 i Foss, Olaf & Mønnesland, Jan (red): Evaluering av offentlig virksomhet. NIBRs pluss-serie 4:2000.
- Bjørger, I. A. (2008) Ansvar for egen læring. Tidsskrift for Norsk Psykologforening 45(7), side 862-866.
- Bonk, C J, Angeli, C and Hara, N (1998) Content Analysis of Online Discussion in an Applied Educational Psychology Course, Center for Research on Learning and Technology Report, Indiana University at Bloomington.
- Borba, M. C, Clarkson, P. & Gadanidis, G. (2013) Learning with the Use of the Internet. I: Third International Handbook of Mathematics Education, Springer International Handbooks of Education Volume 27, 2013, pp. 691-720.
- Brand, G. (1997). What research says: Training teachers for using technology. Journal of Staff Development, 19(1), 10–13.
- Børsheim, J. (2012) Kvalitetsutfordringer i fleksibel profesjonsutdanning. NOKUT
- Darling-Hammond, L. (red.) (2006) Studies of excellence in teacher education: Preparation at the graduate level (5 vols.). New York: National Commission on Teaching and America's Future, American Association of College and Teacher Education.
- Egeberg, G., Gudmundsdóttir, G., B., Hatlevik, O., E., Ottestad, G., Skaug, J. & Tømte, K. (2011) Monitor 2011. Skolens digitale tilstand. Senter for IKT i utdanningen
- Egeberg, G. & Wølner, T. A. (2011) *Board or Bored? Sluttrapport*. Senter for IKT i utdanningen. [http://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/interaktive\\_tavler\\_2011.pdf](http://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/interaktive_tavler_2011.pdf)
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2006) Overview of research on the educational use of video games. Nordic Journal of Digital Literacy, 3 (1) 184-213.
- Fuglestad, A. B. (2004) ICT tools and students' competence development. The 28th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway, 2004. Vol. 2, pp. 439-446. PME.
- Fuglestad, A. B. (2005) Students' use of ICT tools - choices and reasons. The 29th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Melbourne, 2005. Vol. 3, pp. 1-8. PME.
- Fuglestad, A. B. (2011) Challenges teachers face with integrating ICT with an inquiry approach in mathematics. In The seventh congress of the European Society for Research in Mathematics Education University of Rzeszów, Poland.
- Funaro, G M (1999) Pedagogical roles and implementation guidelines for onlinecommunication tools, ALN Magazine, 3 (2).
- European Schoolnet (2013) Survey of schools: ICT in education. Sluttrapport februar 2013: University of Liege.
- Groff, J., & Mouza, C. (2008). A framework for addressing challenges to classroom technology use. AACE Journal, 16(1), 21–46.
- Grønmo, Liv Sissel & Onstad, Torgeir (2012). Hovedresultater i matematikk og matematikdidaktikk for lærerstudenter, I: Liv Sissel Grønmo & Torgeir Onstad (red.), Mange og store utfordringer: et nasjonalt og internasjonalt perspektiv på utdanning av lærere i matematikk basert på data fra TEDS-M 2008. Unipub forlag.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfström, K.M. (2013) A review of flipped learning. Flipped learning network 2013.

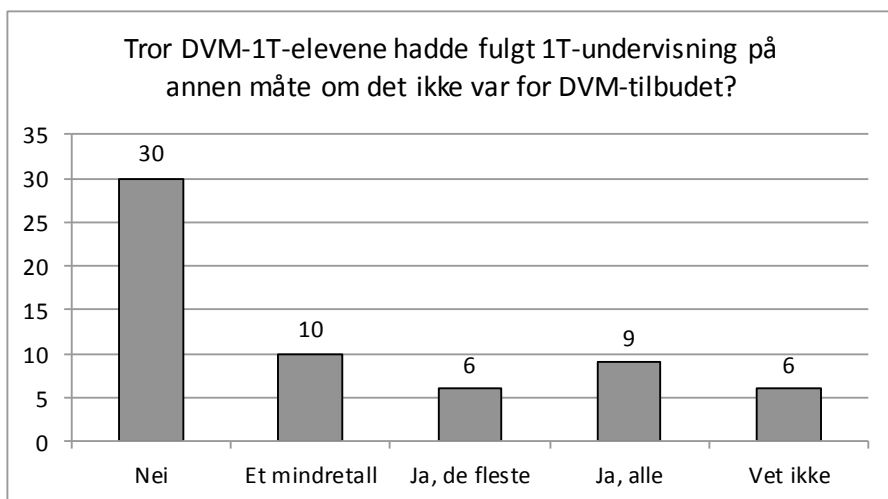
- Hampel, R. & Stickler, U. (2005) New skills for new classrooms: Training tutors to teach languages online. *Computer Assisted Language Learning* 18(4), 311-326
- Harris, J., Mishra, P. & Koehler, M. (2009) Teachers' Technological Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integretin Reframed, *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416:  
<http://www.cc.gatech.edu/projects/lbd/pdfs/activitystructures.Pdf>
- Haugsbakk, G. (2011). How Political Ambitions Replace Teacher Involvement: Some Critical Perspectives on the Inroduction of ICT in Norwegian Schools. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 4 (6), 239–256.
- Heid, M. K., Thomas, M., & Zbiek, R. M. (2013). How might computer algebra systems change the role of algebra in the school curriculum? I: M. A. Clements, A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. Leung (Eds.) *Third international handbook of mathematics education* (pp. 20-40). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Hrastinski, S (2009): Nätbaserad utbildning – en introduktion Lund, Studentlitteratur
- Hrastinski, S (2011) Mer om nätbaserad utbildning Lund, Studentlitteratur
- Hrastinski, S., Edman, A., Andersson, F., Kawine, T. & Soames, C. (20124) Informal math coaching by instant messaging: Two case studies of how university students coach K-12 students. *Interactive Learning Environment*, 22(1), 84-96.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2003). Literature Review in Games and learning: Nesta Future Lab.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, 21(3), 94–102.
- Krumsvik, R. (2013). *Resultater fra SMIL-prosjektet*. Presentasjon av resultater fra SMIL - Sammenhengen mellom IKT-bruk og læringsutbytte i videregående opplæring, KS: Oslo.
- Krumsvik, R., J. (2008) Situated learning and teachers' digital competence in Education and Information Technologies. December 2008, Volume 13, Issue 4, pp 279-290
- Lage, M., J., Platt G., J. & Teglia, M. (2000) Inverting the Classroom. A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Journal of Economic Education* Winter 2000, p 30-43.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Levin, T., & Wadmany, R. (2008). Teachers' views on factors affecting effective integration of information technology in the classroom: Developmental scenery. *Journal of Technology and Teacher Education*, 16, 233–263.
- Lithner, J. (2006). *A framework for analyzing creative and imitative reasoning*. Umeå Universitet, Sverige.
- Mason, R (1998) Models of online courses, *ALN Magazine*, 2 (2),  
<http://www.aln.org/alnweb/magazine/alnpaga.htm>
- McCormick, R. & Scrimshaw, P. (2001). Information and communications technology, knowledge, and pedagogy. *Education, Communication and Information*, 1(1), 37–57.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. California: SAGE publications Inc.
- Mishler, E.G. (1986). The analysis of interview narratives. In T. Sarbin (Ed.), *Narrative psychology: The storied nature of human conduct* (pp. 233-255). New York: Praeger.
- Moore, M. G. (2012) Editorial, *American Journal of Distance Education*, 26 (3) pp. 141-142
- Moore, M. G. (1993) "Theory of transactional distance", In D. Keegan (Ed.), *Theoretical principles of distance education* (Vol. 1, pp. 22-38). New York: Routledge
- Niss, M. (1999). Aspects of the nature and state of research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 1–24.

- OECD (2010) Are the New Millenium Learners Making the Grade? Technology use and educational performance in PISA 2006 (2010) Paris, OECD Publishing
- OECD (2012) Connected Minds. Technology and Today's Learners. Educational Research and Innovation. OECD Publishing
- Prestige, S. (2012). The Beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & Education*, 58, 449-458.
- Schoenfeld, A. H. (Ed.) (2007). Assessing Mathematical proficiency. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sfard, A.(1991). On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 1-36
- Shearer, R. L. (2009) Transactional distance and dialogue: an exploratory study to refine the theoretical construct of dialogue in online learning, The Pennsylvania State University, University Park
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Skandsen, T. & Strandén, K. (2008) Fra ord til handling. En refleksjon rundt utviklingsprosessen. Lastet ned 4. juni 2014 fra [http://www.imtec.org/files/3812/5180/2030/Fra\\_ord\\_til\\_handling\\_En\\_refleksjon\\_rundt\\_utviklingsprosessen.pdf](http://www.imtec.org/files/3812/5180/2030/Fra_ord_til_handling_En_refleksjon_rundt_utviklingsprosessen.pdf)
- Smith, J.C. (2006). A sense-making approach to proof: Strategies of students in traditional and problem-based number theory courses. *Journal of Mathematical Behaviour*, 25, 73-90.
- Stortingsmelding 18 (2010-2011) Læring og fellesskap. Tidlig innsats og gode læringsmiljøer for barn, unge og voksne med særlige behov.
- Stortingsmelding 22 (2010-2011) Motivasjon – Mestring – Muligheter. Ungdomstrinnet.
- Tømte, C. & Hatlevik, O., E. (2011). "Gender-Differences In Self-Efficacy Ict Related To Various Ict-User Profiles In Finland and Norway. How Do Self-Efficacy, Gender And Ict-User Profiles Relate To Findings From Pisa 2006." in *Computers & Education* 57(1): 1416-1424
- Utdanningsdirektoratet (2012) Motivasjon og mestring for bedre læring. Felles satsing på klasseledelse, regning, lesing og skriving.
- Utdanningsdirektoratet (2014) Tilpasset opplæring. I: Veiledninger til LK06. Lastet ned 28. april 2014 fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Veiledninger-til-LK06/Veileder-fremmedsprak-cont/Undervisningsveiledning-til-lareplan-i-Fremmedsprak/Hoyremeny/Tilpasset-opplaring/>.
- Vygotsky, L. (1978) Interaction between Learning and Development. I: *Mind in Society*. (M. Cole). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wiborg, Ø., Arnesen, C. Å., Grøgaard, J. B., Støren, L. A. & Opheim, V. (2011). Elevers prestasjonsutvikling – hvor mye betyr skolen og familien? Andre delrapport fra prosjektet «Ressurser og resultater». NIFU Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104(3), 482–515

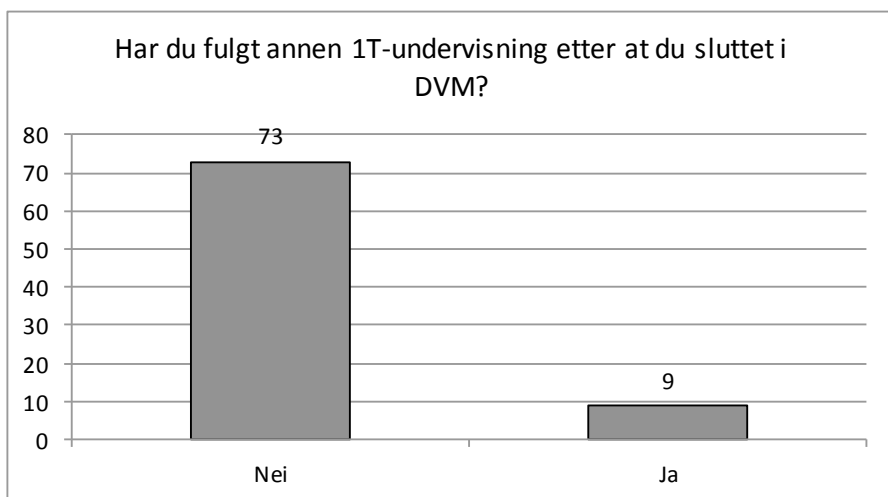
## Vedlegg 1: Utfyllende figurer fra spørreundersøkelsene



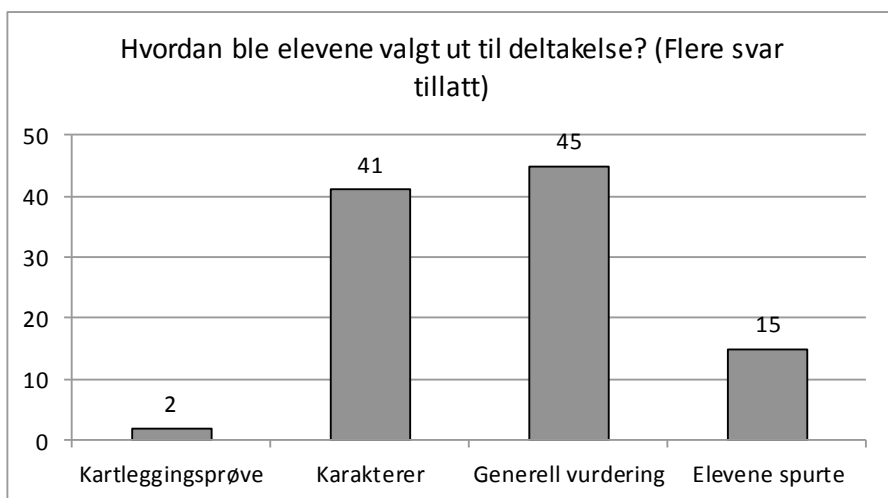
**Figur V.1: Kontaktlæreres svar på spørsmålet «I hvilken grad var følgende avgjørende for deres ønske om å delta i DVM-1T?».**



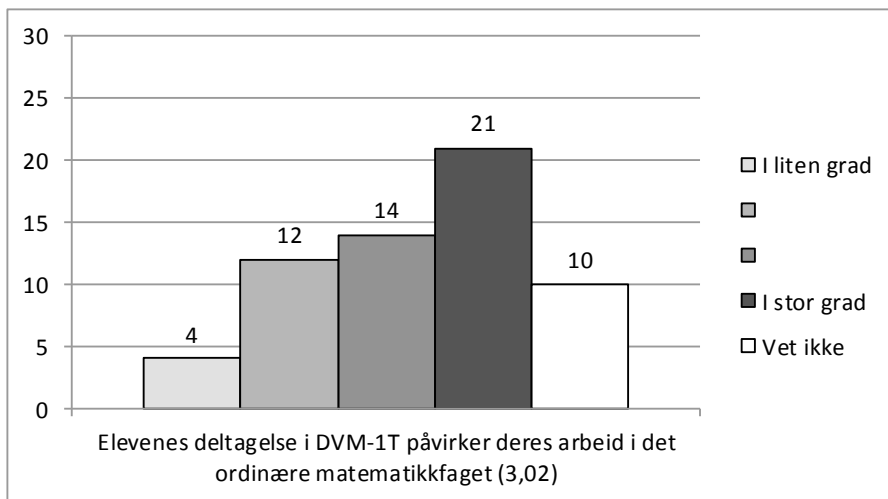
**Figur V.2: Kontaktlærere om elevers eventuelle 1T-deltakelse.**



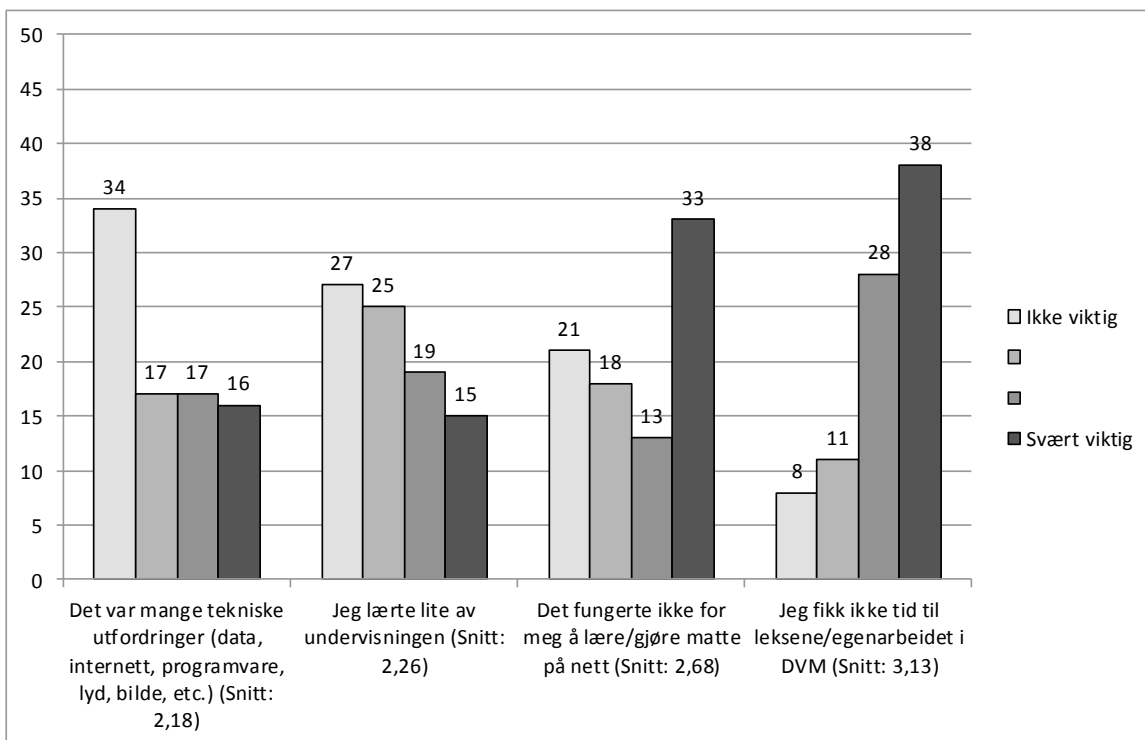
**Figur V.3: Elever som sluttet om 1T-aktivitet etter DVM.**



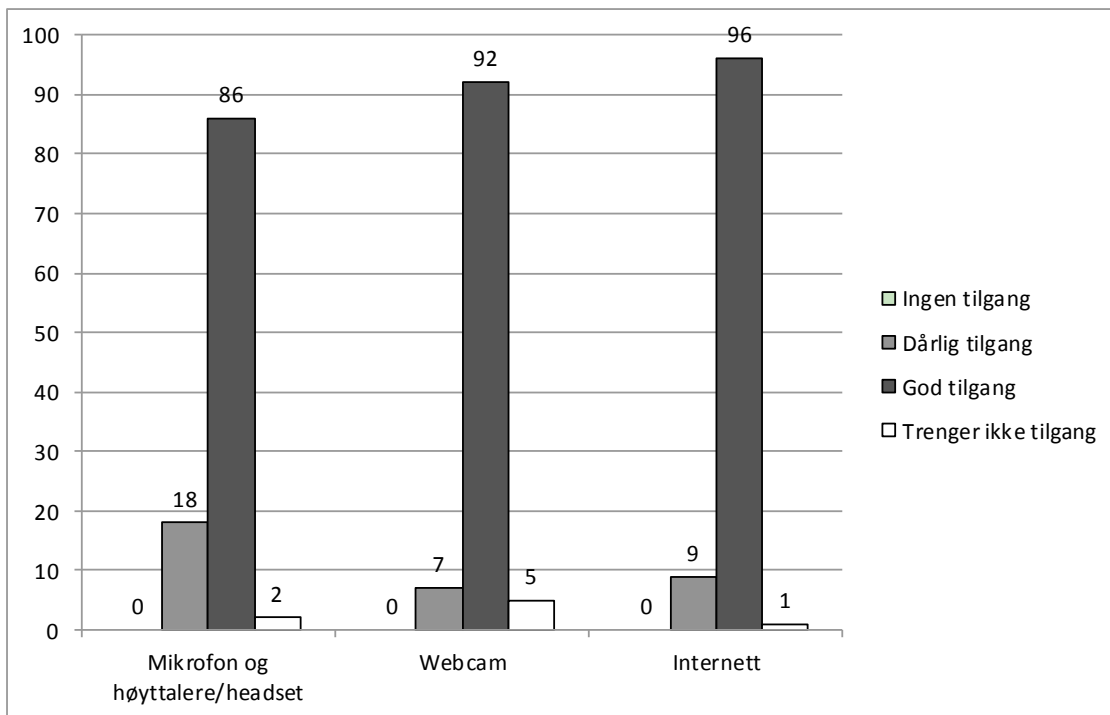
**Figur V.4: Kontaktlærere om utvelgelse av elever til DVM-1T.**



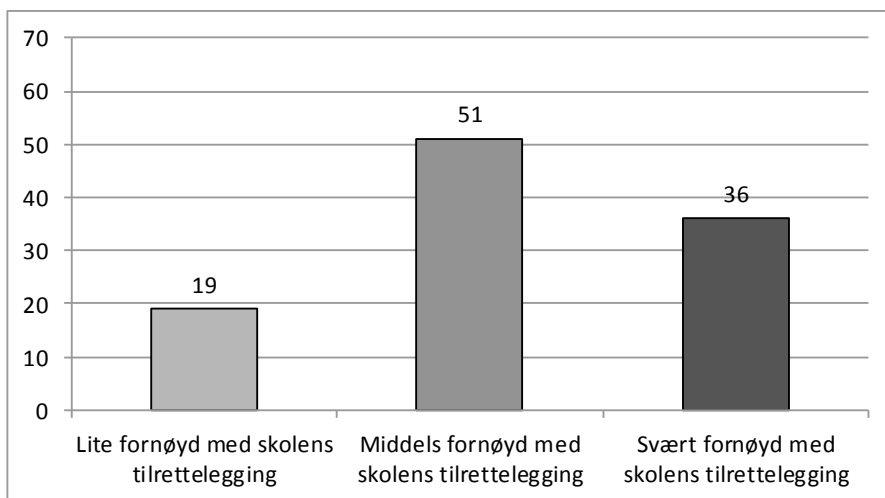
Figur V.5: Kontaktlæreres responser på DVMs innvirkning på elevenes skolearbeid.



Figur V.6: Elevene som sluttet sine svar på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du valgte å slutte i DVM?».

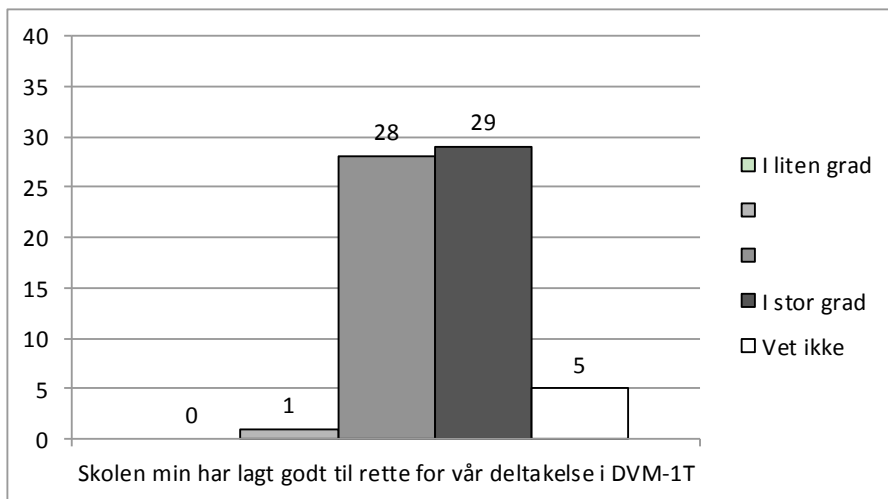


**Figur V.7: Elevenes svar på spørsmålet «Hvor god tilgang har du til det du trenger i DVM?».**

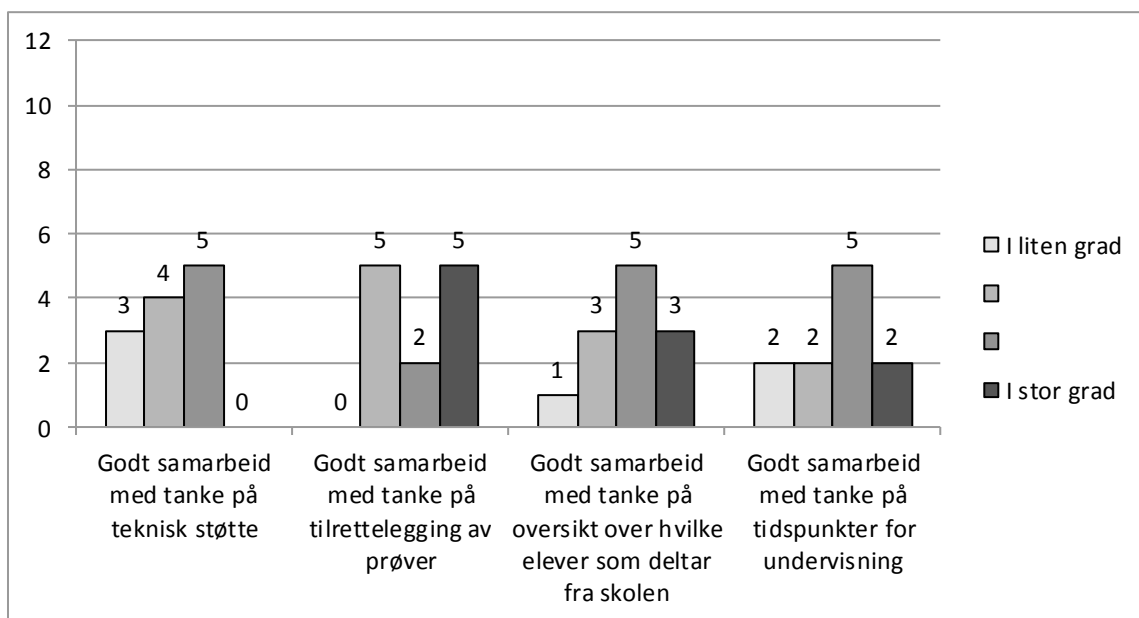


**Figur V.8: Elevenes vurdering av skolens tilrettelegging.**

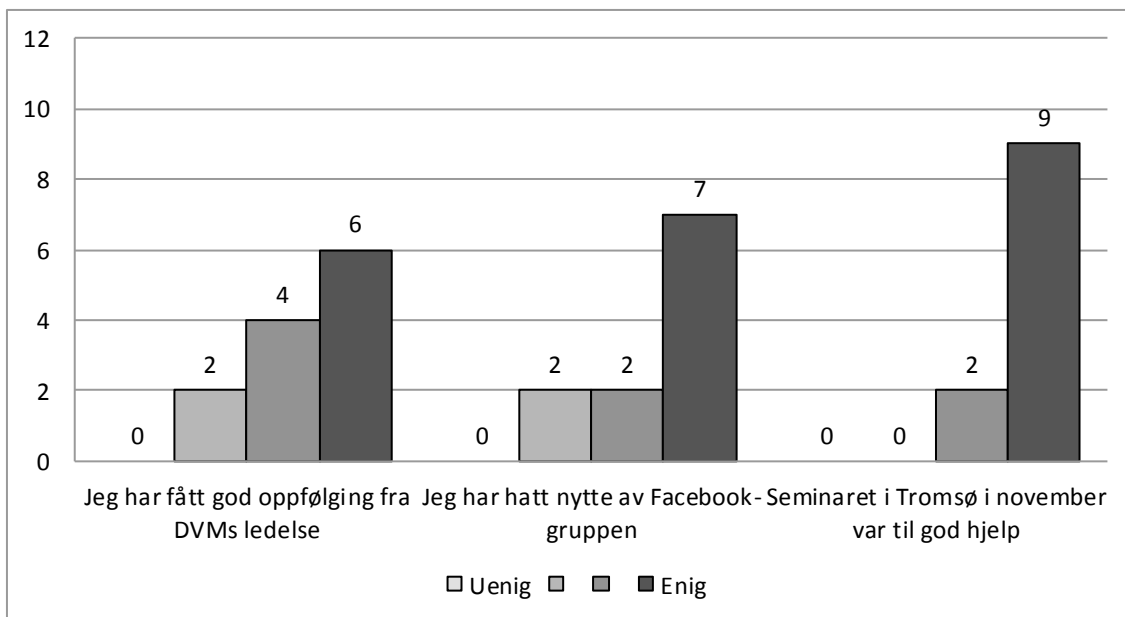




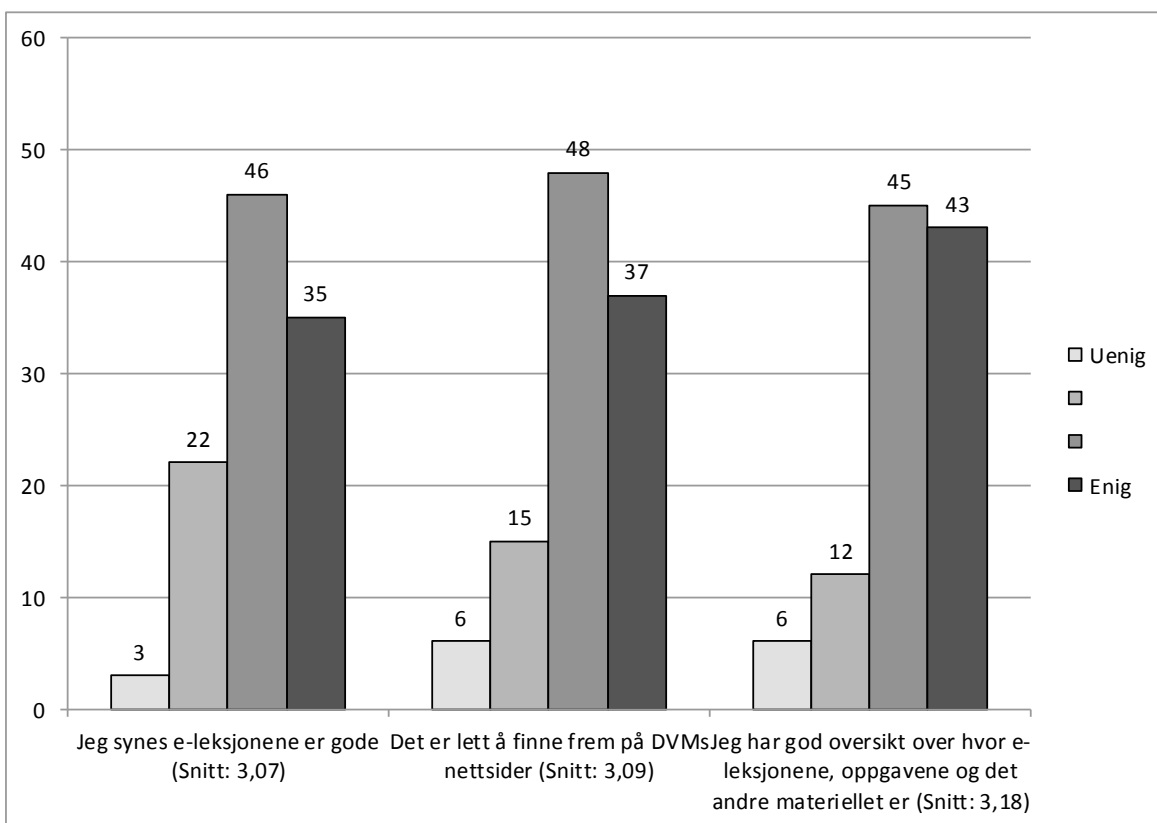
**Figur V.9: Lærernes vurdering av skolens tilrettelegging for deltakelse i DVM.**



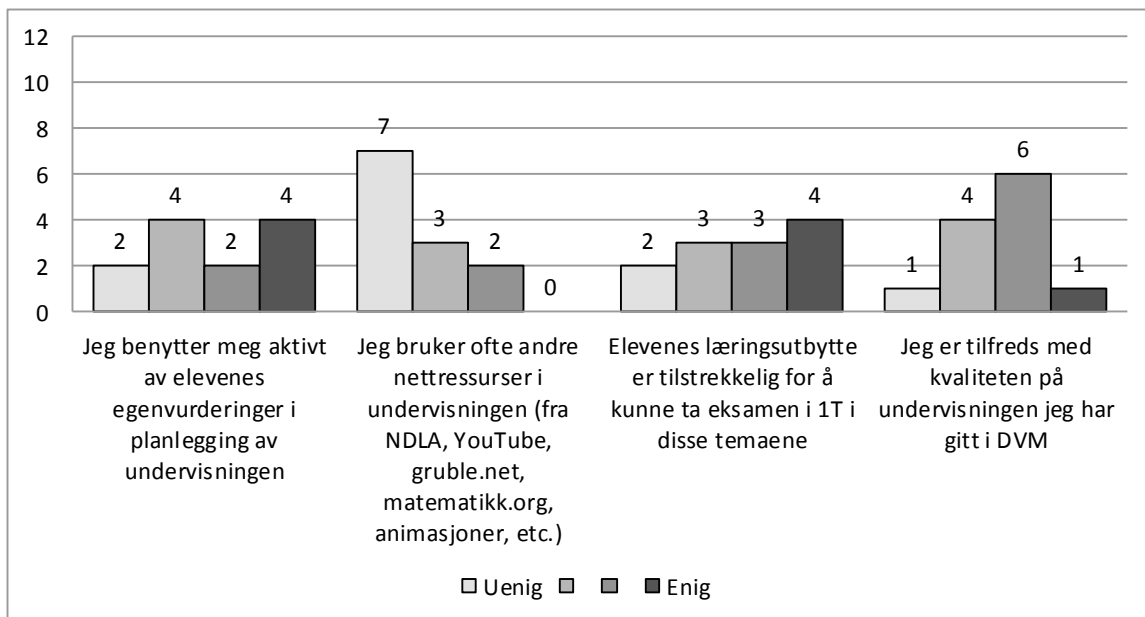
**Figur V.10: Nettlærernes vurdering av samarbeidet med ungdomsskolene.**



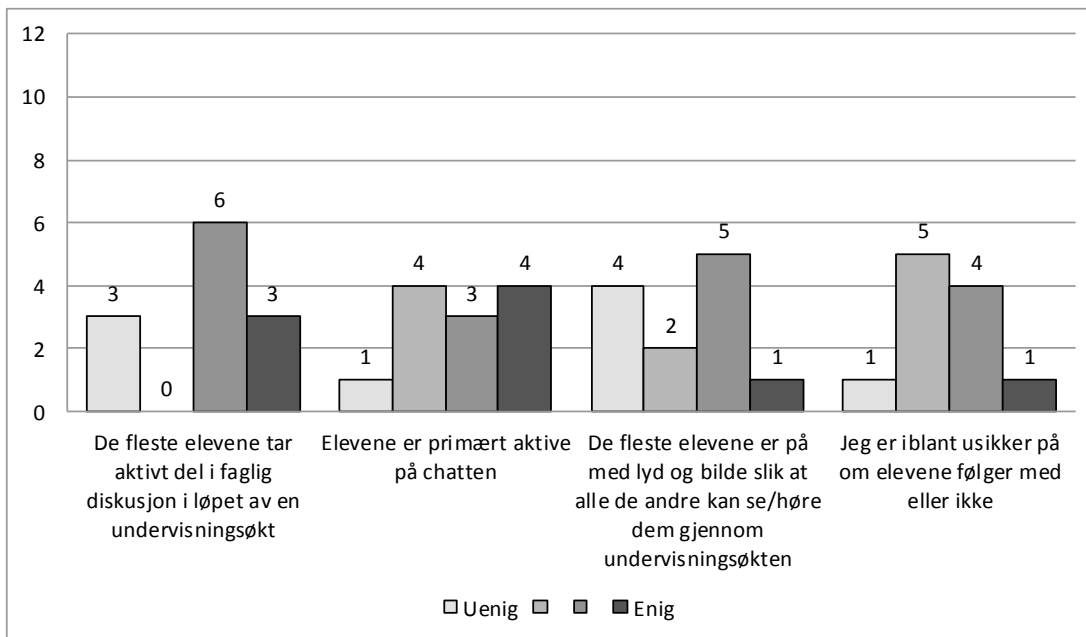
**Figur V.11: Nettlærernes vurdering av utsagn knyttet til oppfølgingen de har fått.**



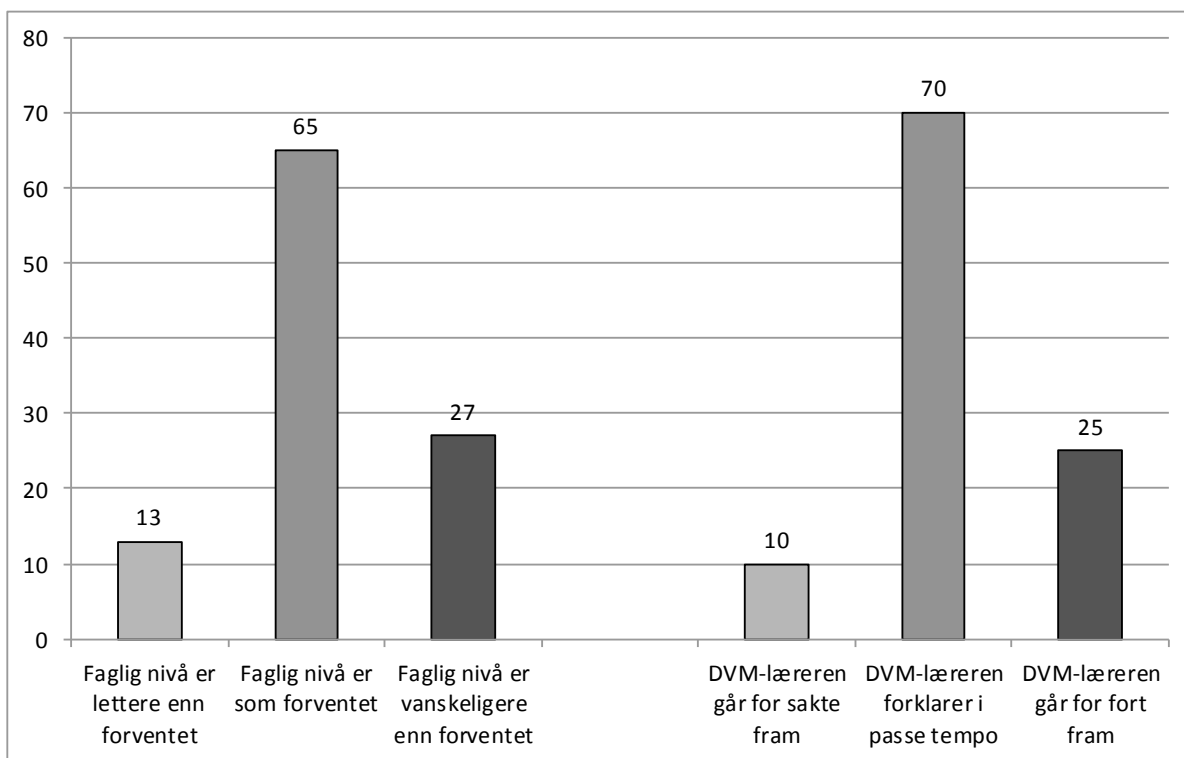
**Figur V.12: Elevenes vurdering av e-leksjoner og DVM-plattformen.**



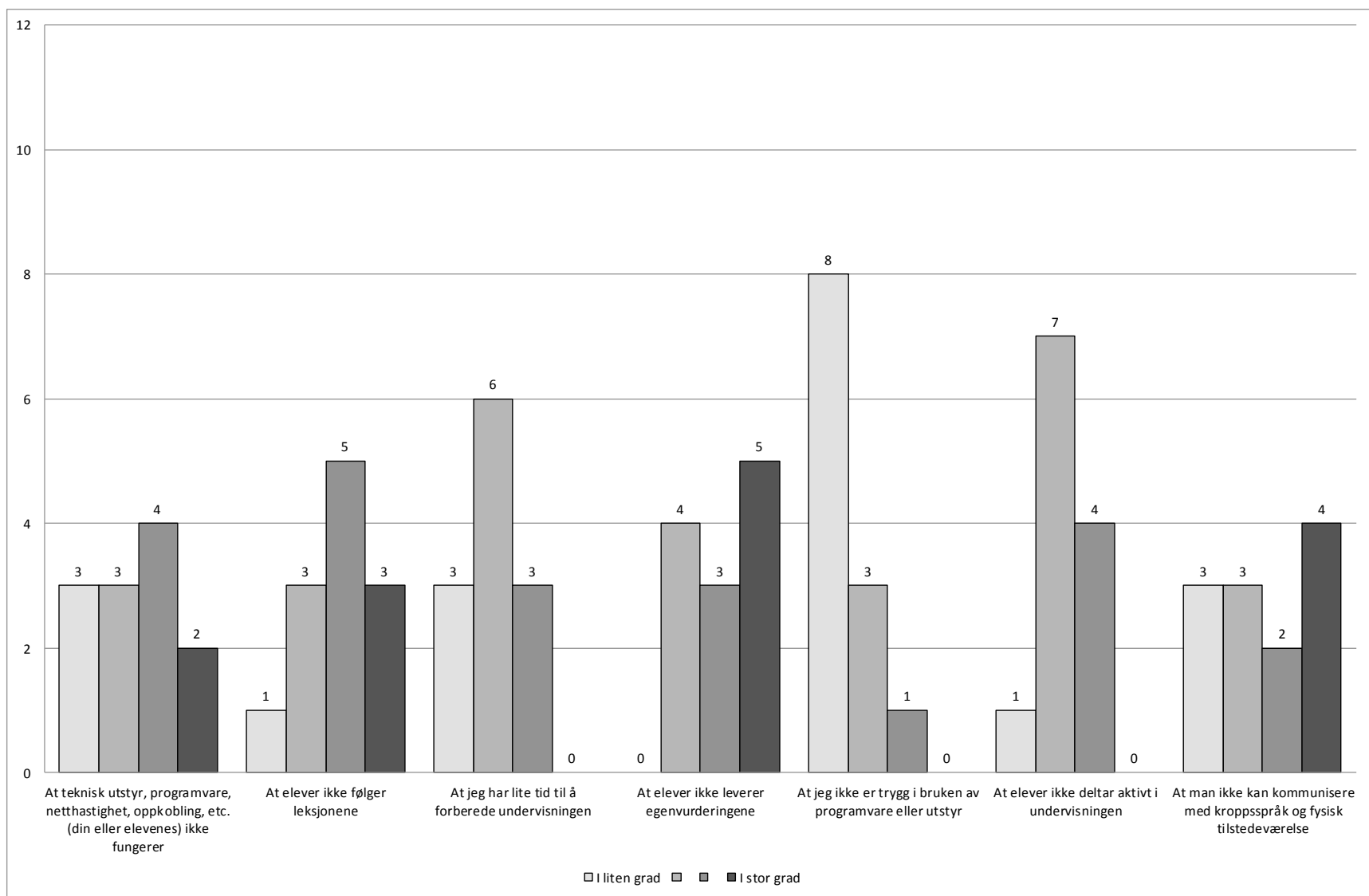
**Figur V.13: Nettlærerenes vurderinger av utsagn knyttet til undervisningen i DVM-1T.**



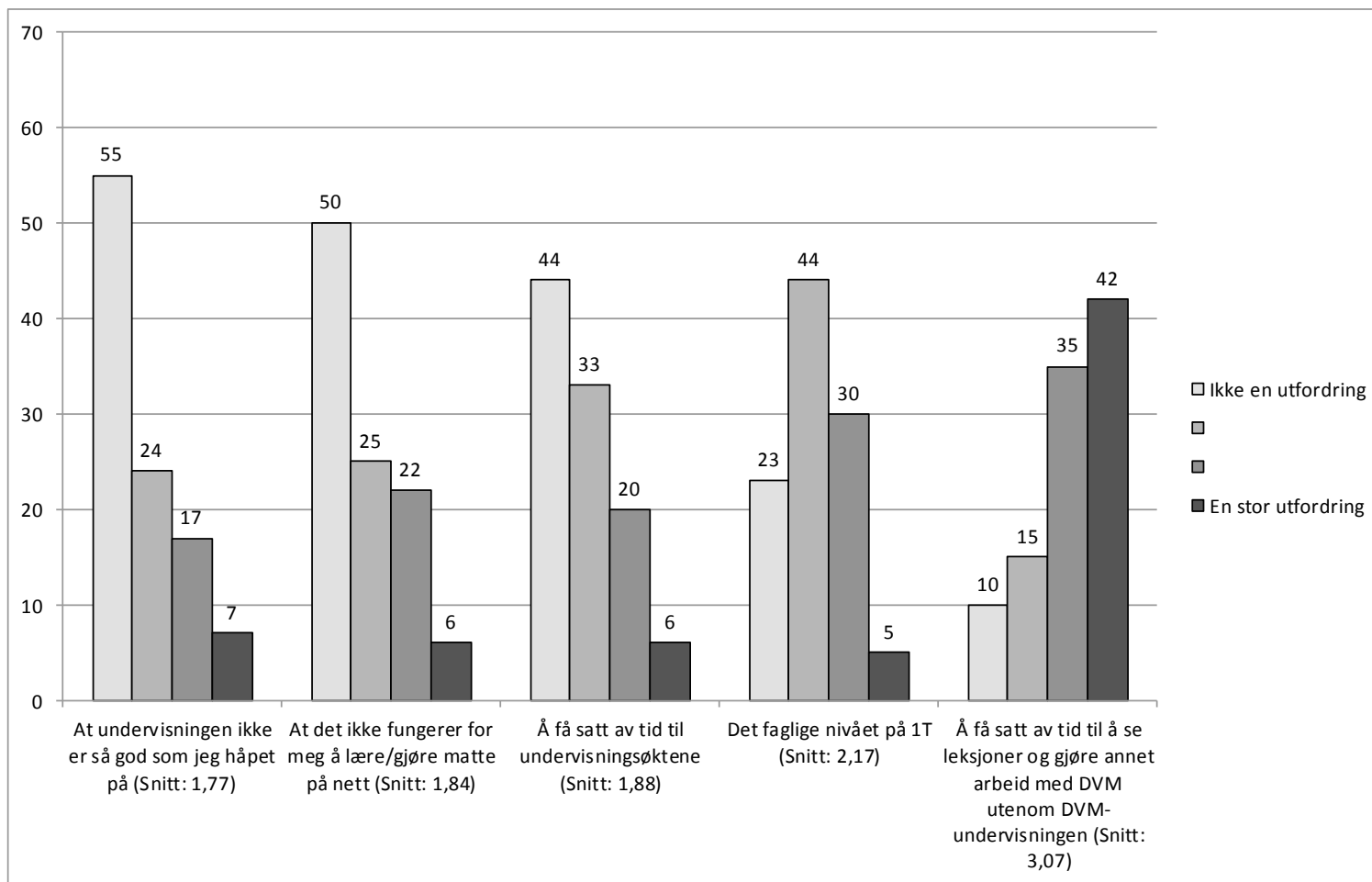
**Figur V.14: Nettlærernes vurdering av utsagn knyttet til elevenes engasjement i undervisningen.**



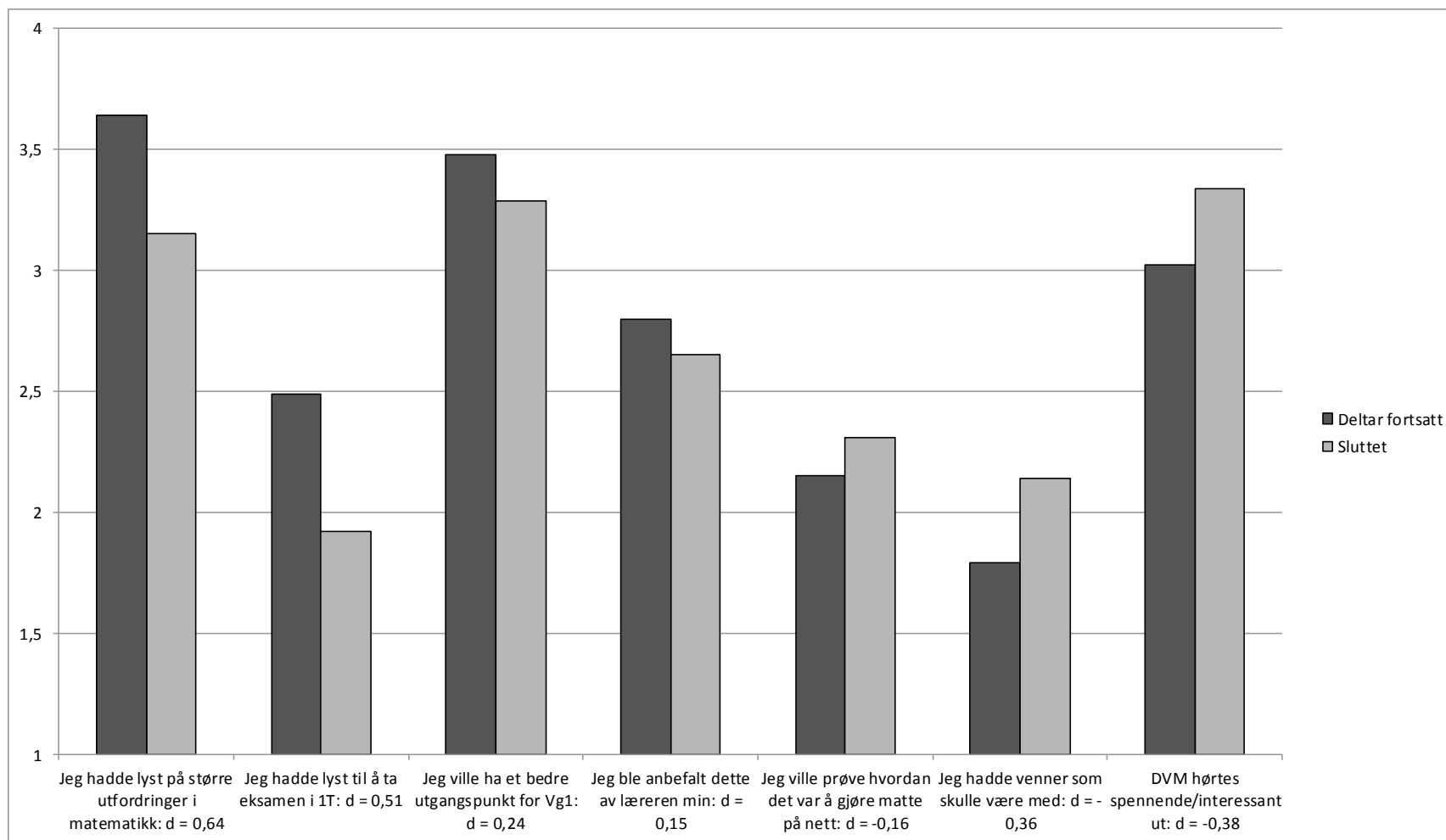
**Figur V.15: Elevenes vurdering av faglig nivå og lærerens forklaringstempo.**



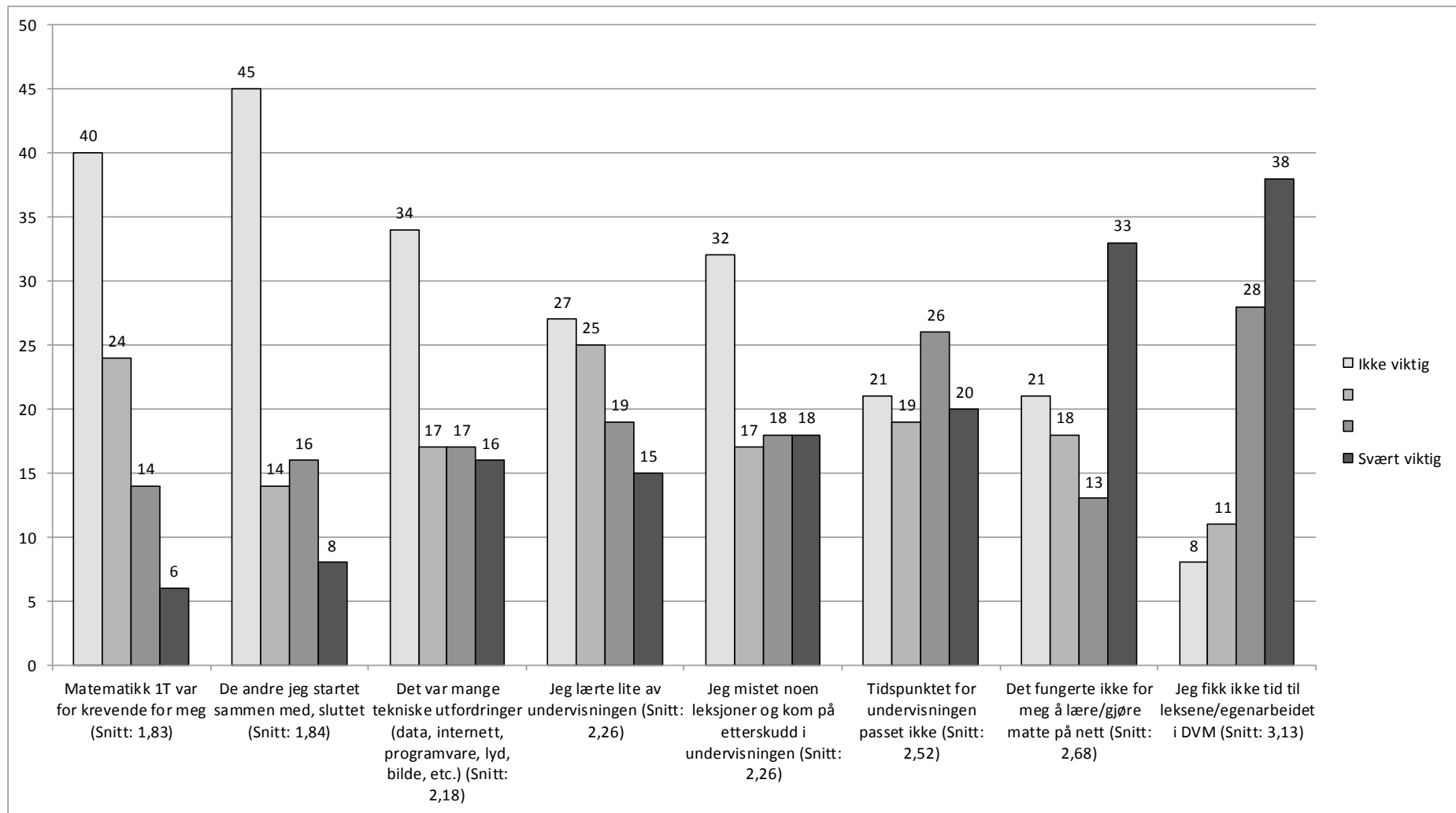
Figur V.16: Nettlærernes vurdering av faktorer som gjør nettlærerjobben krevende.



Figur V.17: Elevenes svar på spørsmålet «Hva synes du er utfordrende med å være med i DVM?».

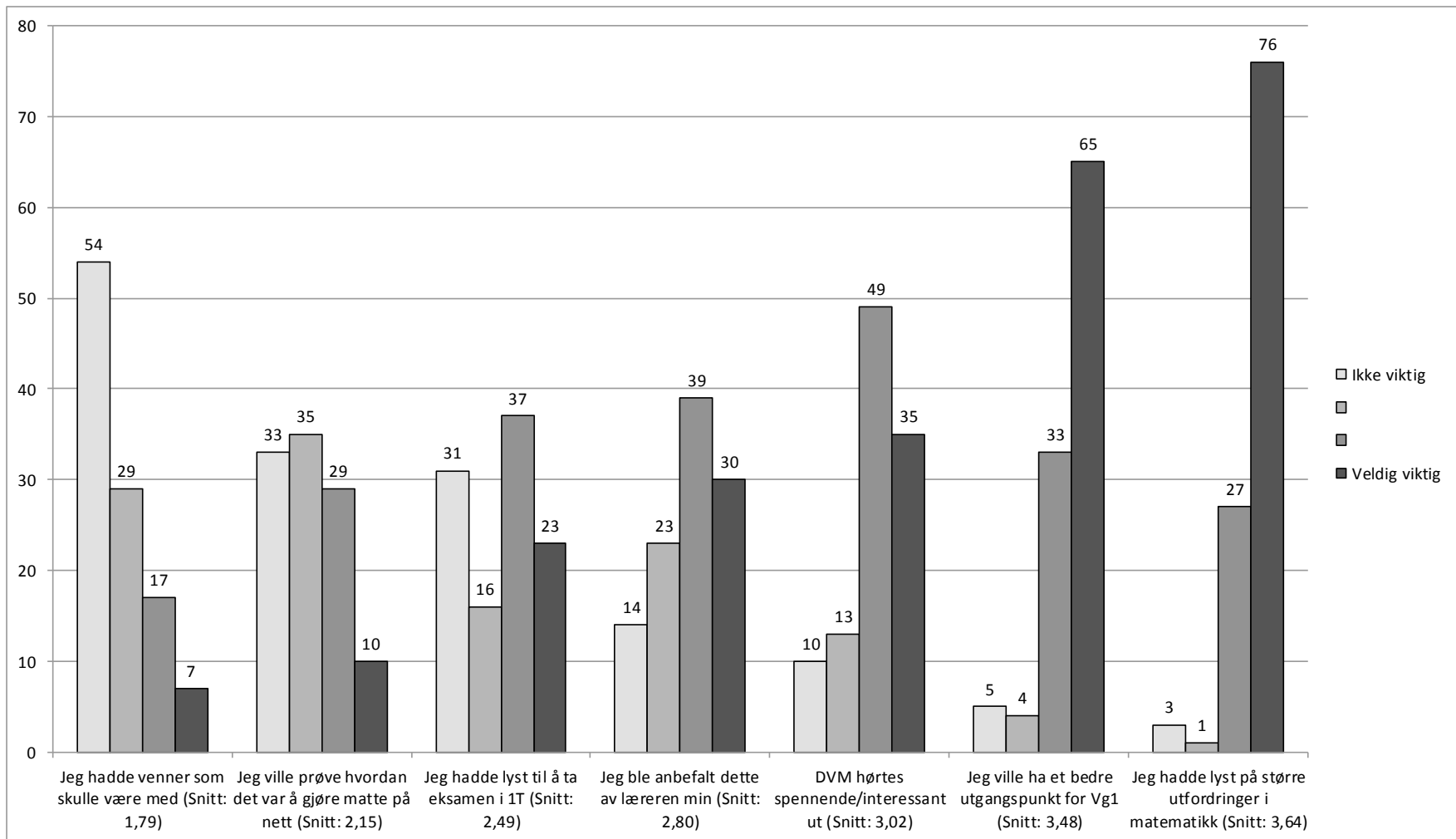


**Figur V. 18: Elever som deltar og elever som sluttet sine responser på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du ble med på DVM-1T i utgangspunktet?». Svaralternativene er sortert etter størrelsen på Cohens  $d$ , som måler forskjell mellom de to gruppene. Verdier nær null indikerer små forskjeller, mens økende positive og negative verdier indikerer større forskjeller.**

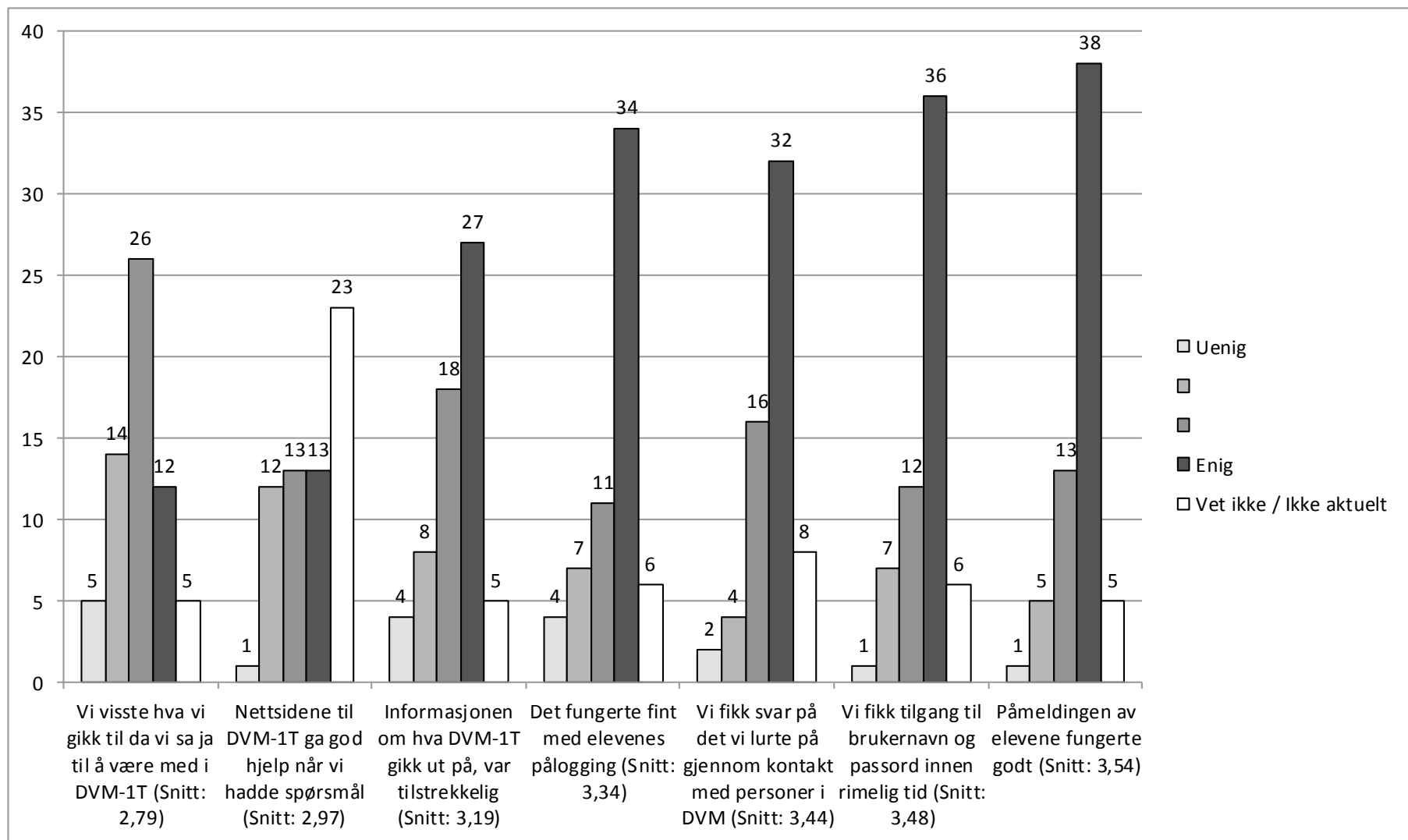


**Figur V.19: Elevene som sluttet sine svar på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du valgte å slutte i DVM?».**

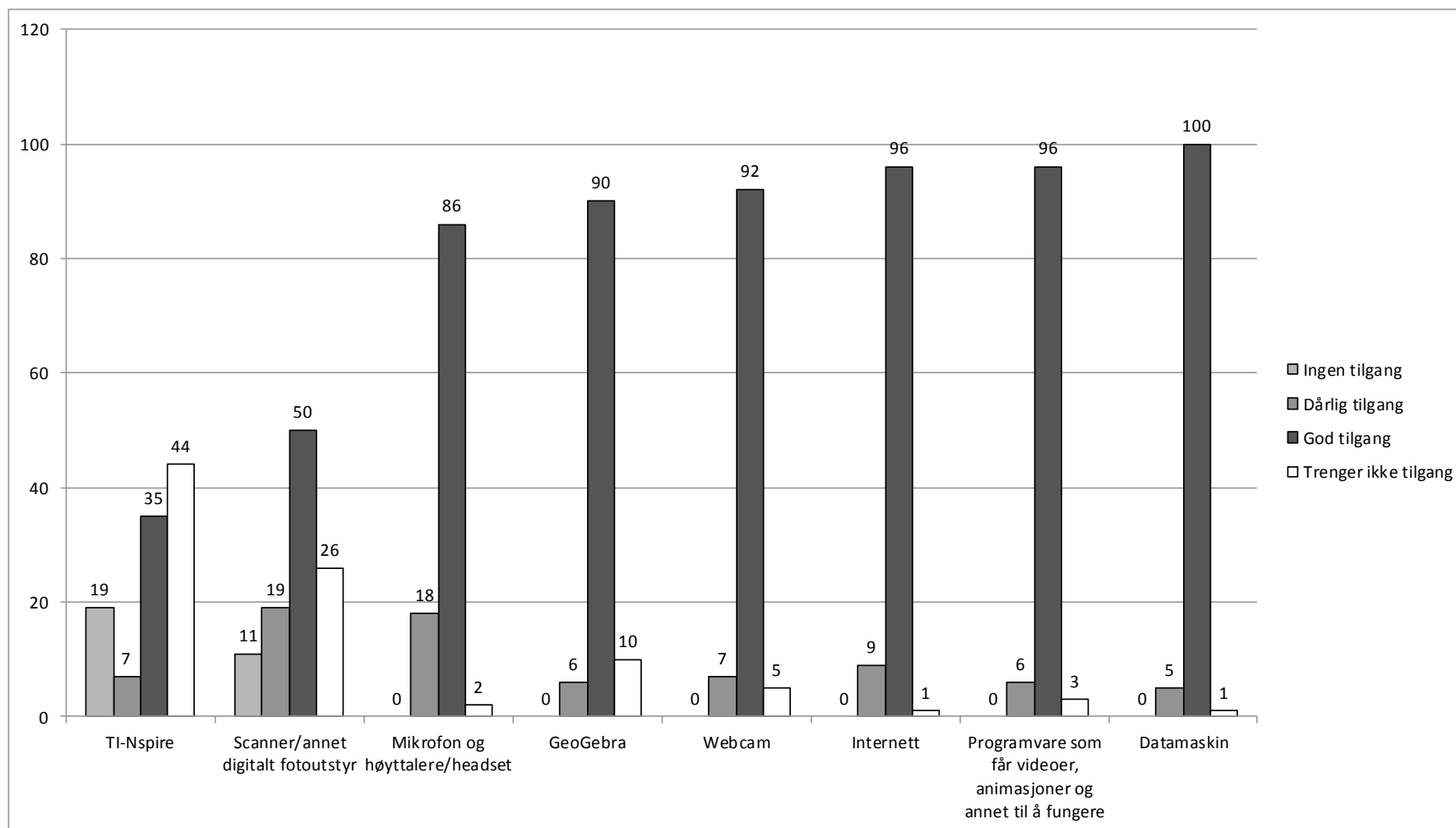




Figur V.20: 1T-elevenes svar på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du ble med på DVM-1T i utgangspunktet?».



Figur V.21: Lærernes vurdering av informasjonsarbeid og teknisk tilrettelegging i oppstartsfasen.



Figur V.22: Elevenes svar på spørsmålet «Hvor god tilgang har du til det du trenger i DVM?».

## Tabelloversikt

Tabell 2.1: Evalueringens datainnsamlinger og tematikken disse skal belyse .....	21
Tabell 8.1: Metodisk tilnærming i foreslått følgeforskningsdesign.....	77

## Figuroversikt

Figur 5.1: Elever om sin eventuelle 1T-deltakelse. ....	32
Figur 5.2: Elevenes svar på spørsmålet «Hva synes du er utfordrende med å være med i DVM?». Utfyllende figur er gitt i vedlegg 1. ....	33
Figur 5.3: Elever som deltar og elever som sluttet sine responser på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du ble med på DVM-1T i utgangspunktet?». Svaralternativene er sortert etter synkende størrelse på Cohens $d$ , som måler forskjell mellom de to gruppene. Verdier nær null indikerer små forskjeller, mens økende positive og negative verdier indikerer økende forskjeller. Utfyllende figur er gitt i vedlegg 1. ....	35
Figur 5.4: Lærernes vurdering av informasjon og teknisk tilrettelegging i oppstartsfasen. ....	36
Figur 5.5: Kontaktlæreres svar på spørsmål om matematikklæreres involvering i DVM. ....	38
Figur 5.6: Nettlærernes vurderinger av utsagn knyttet til opplæringen før oppstart av undervisning. ...	40
Figur 5.7: Nettlærernes vurdering av utsagn knyttet til det å være nettlærer i DVM-1T. ....	42
Figur 5.8: Nettlærernes anslag for tidsbruk i undervisningsøktene. ....	43
Figur 5.9: Elevenes vurdering av egen aktivitet i undervisningsøktene. ....	44
Figur 5.10: Forskjellen mellom elever som oppgir å være aktive i undervisningen (både på chat og med mikrofon) og de som oppgir å ikke være dette. Forskjellene er signifikante på 0.01-nivå og har Cohens $d$ -verdier med absoluttverdi mellom 0.73 og 1.18, som er å anse som middels til store forskjeller. ....	45
Figur 5.11: Forskjeller mellom elever som vurderer det faglige nivået som «lettere enn forventet» og «vanskeligere enn forventet». Forskjellene er signifikante på 0.05-nivå og har Cohens $d$ -verdier med absoluttverdi mellom 0.67 og 0.83, noe som indikerer middels til store forskjeller. ....	46
Figur 5.12: Forskjellen mellom elever som oppgir å være aktive i undervisningen (både på chat og med mikrofon) og de som oppgir å ikke være dette. Forskjellen på «Jeg har en god nettlærer» er signifikant på 0.10-nivå, de andre på 0.05-nivå. Forskjellene har Cohens $d$ -verdier med absoluttverdi mellom 0.52 og 0,72, som er å anse som middels store forskjeller. ....	47
Figur 5.13: DVM-1T-elevenes svar på spørsmålet «Hvor ofte spør du om hjelp fra DVM-mentorene på nett?». ....	49
Figur 5.14: Elevenes vurdering av undervisningsøktene. ....	50
Figur 5.15: Elevenes vurdering av nettlærerne sine. ....	51
Figur 5.16: Elevenes vurdering av e-leksjonene og hvor lett det er å finne frem til disse og andre læringsressurser. ....	52
Figur 6.1: Kontaktlærernes respons på et av svaralternativene til spørsmålet om hvorfor de valgte å bli med på DVM-U. ....	58
Figur 6.2: Kontaktlærernes vurdering av utsagn knyttet til informasjon om DVM-U. ....	59
Figur 6.3: Antall sidevisninger for de ulike temaene i perioden august 2013 til mars 2014. Sidene for yrkesmatematikk ble først lagt ut i februar 2014. ....	60
Figur 6.4: Antall elever med ulik fullføringsgrad i de ulike temaområdene. Totalt 220 elever var registrert i vårt datamateriale per 1. april 2014. ....	61
Figur 6.5: Kontaktlærernes svar på spørsmålet om hvordan DVM-U ble benyttet ved deres skole. ....	62
Figur 6.6: Kontaktlærernes vurdering av skolens tilrettelegging og teknologiske infrastruktur. ....	62
Figur 6.7: Kontaktlærernes svar på spørsmålet om hvordan DVM-U ble benyttet ved deres skole. ....	63

Figur 6.8: Kontaktlærernes vurdering av undervisningsmateriellet i DVM-U. 11 respondenter benyttet kategorien «Vet ikke» og er ikke inkludert i illustrasjonen. ....	64
--	----

## Vedleggstabeller

Figur V.1: Kontaktlæreres svar på spørsmålet «I hvilken grad var følgende avgjørende for deres ønske om å delta i DVM-1T?».....	83
Figur V.2: Kontaktlærere om elevers eventuelle 1T-deltakelse. ....	84
Figur V.3: Elever som sluttet om 1T-aktivitet etter DVM. ....	84
Figur V.4: Kontaktlærere om utvelgelse av elever til DVM-1T. ....	84
Figur V.5: Kontaktlæreres responser på DVMs innvirkning på elevenes skolearbeid. ....	85
Figur V.6: Elevene som sluttet sine svar på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du valgte å slutte i DVM?».....	85
Figur V.7: Elevenes svar på spørsmålet «Hvor god tilgang har du til det du trenger i DVM?».....	86
Figur V.8: Elevenes vurdering av skolens tilrettelegging. ....	86
Figur V.9: Lærernes vurdering av skolens tilrettelegging for deltakelse i DVM. ....	87
Figur V.10: Nettlærernes vurdering av samarbeidet med ungdomsskolene. ....	87
Figur V.11: Nettlærernes vurdering av utsagn knyttet til oppfølgingen de har fått. ....	88
Figur V.12: Elevenes vurdering av e-leksjoner og DVM-plattformen. ....	88
Figur V.13: Nettlæreres vurderinger av utsagn knyttet til undervisningen i DVM-1T. ....	89
Figur V.14: Nettlærernes vurdering av utsagn knyttet til elevenes engasjement i undervisningen. ....	90
Figur V.15: Elevenes vurdering av faglig nivå og lærerens forklaringstempo. ....	90
Figur V.16: Nettlærernes vurdering av faktorer som gjør nettlærerjobben krevende. ....	91
Figur V.17: Elevenes svar på spørsmålet «Hva synes du er utfordrende med å være med i DVM?».....	92
Figur V. 18: Elever som deltar og elever som sluttet sine responser på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du ble med på DVM-1T i utgangspunktet?». Svaralternativene er sortert etter størrelsen på Cohens $d$ , som måler forskjell mellom de to gruppene. Verdier nær null indikerer små forskjeller, mens økende positive og negative verdier indikerer større forskjeller. ....	93
Figur V.19: Elevene som sluttet sine svar på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du valgte å slutte i DVM?».....	94
Figur V.20: 1T-elevenes svar på spørsmålet «Hvor viktig var dette for at du ble med på DVM-1T i utgangspunktet?». ....	95
Figur V.21: Lærernes vurdering av informasjonsarbeid og teknisk tilrettelegging i oppstartsfasen. ....	96
Figur V.22: Elevenes svar på spørsmålet «Hvor god tilgang har du til det du trenger i DVM?».....	97



Nordisk institutt for studier av  
innovasjon, forskning og utdanning

Nordic Institute for Studies in  
Innovation, Research and Education

[www.nifu.no](http://www.nifu.no)