

# Rapport

## Norsk matematikkråds forkunnskapstest 2015

---

*Guri A. Nortvedt og Tone Bulien*

*Universitetet i Oslo, Universitetet i Stavanger*

Norsk matematikkråd

<http://matematikkradet.no/>

[styret@matematikkradet.no](mailto:styret@matematikkradet.no)

ISSN: 978-82-93292-04-3

Oslo

© Norsk matematikkråd og forfatterne, 2016

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt samtykke med matematikkrådet, ved styret, er eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring kun tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Fremstilling til eget bruk er dog tillatt.

## Innhold

1 Innledning.....	3
2 Sammendrag .....	5
3 Metode .....	6
3.1 Utvalg.....	6
3.2 Testen .....	9
3.3 Analyser .....	9
4 Resultater .....	11
4.1 Hovedresultater.....	11
4.2 Utvikling over tid .....	11
4.3 De yngste studentene har best resultater sammenlignet med eldre studenter .....	13
4.4 Kjønnforskjeller .....	14
4.5 Begynnerstudenter på matematikktunge studier gjør det best på testen .....	15
4.6 Begynnerstudenter med yrkesfaglig bakgrunn .....	16
4.7 Matematikkspecialistene fra videregående skole: begynnerstudenter som har tatt R2.....	18
5 Ulike studentgruppers svarmønstre på ankeroppgavene.....	20
6 Hvordan går det på Dahl skole? .....	23
7 Holdninger .....	24
8 Diskusjon og avsluttende kommentarer .....	26
9 Referanser .....	28

## 1 Innledning

Norsk matematikkråd har i en årrekke arbeidet for å fremme matematikkfagets stilling i skolen og samfunnet og for å få gjennomført endringer i skolen for eksempel knyttet til eksamen. Å arbeide for å bedre vilkårene for matematikkundervisningen på alle nivåer i grunnsopplæring og i høyere utdanning er en sentral del av rådets mandat (Norsk matematikkråd 2016a; 2016b). Forkunnskaps-testen har vært et viktig verktøy i dette arbeidet, og har vært brukt til å samle informasjon om forkunnskapene til begynnerstudentene ved matematikkunde studier. Testen ble gjennomført en rekke ganger på åtti- og nittitallet og har vært gjennomført med jevne mellomrom fra 2001 (se for eksempel Rasch-Halvorsen & Johnsbråten, 2004 eller Nortvedt 2014).

Norsk matematikkråds forkunnskapstest høsten 2013 ga håp om at begynnerstudentenes forkunnskaper i matematikk viste en positiv utvikling. Resultatene til studentene hadde vært relativt jevne på hele 2000-tallet, med det laveste resultatet i 2007. I samme periode er det gjennomført mange tiltak i norsk utdanningssektor: Nye læreplaner for grunnskole og videregående skole, nye eksamensformer, to realfagsstrategier, endret lærerutdanning, større bevillinger til vitensentre. Listen kan gjøres lang. Tiltak som innføres vil ofte trenge mange år før de gir uttelling, og forkunnskapstesten kan heller ikke gi svar på om tiltak har noen effekt på matematikkundervisningen og elevenes læring. Samtidig *kan* testen fortelle om begynnerstudenter har bedre forkunnskaper når de starter opp i høyere utdanning.

Matematikkrådets forkunnskapstest måler kompetanse i en del grunnleggende matematiske begrep og ferdigheter som studentene bør ha med seg fra grunnskolen. Studenter som tar testen er meldt opp til studier med minimum 60 studiepoeng i matematikk. Det eneste unntak er studentene som tar grunnskolelærer 1-7-utdanning (GLU 1-7)<sup>1</sup>, som kun har 30 studiepoeng obligatorisk matematikk. Det vil si at i motsetning til studenter som velger andre obligatoriske matematikkurs på typiske realfaglige eller økonomiske studieretninger, så har disse lærerstudentene ikke valgt en studieretning med stort innslag av matematikkundervisning.

Invitasjon til deltagelse i forkunnskapstesten går til hele universitets- og høyskolesektoren. Alle institusjonene oppfordres til å delta med begynnerstudenter på studieretninger som inneholder minst 60 studiepoeng i matematikk, i tillegg til studenter på lærer 1 – 7. Studentene tar testen i begynnelsen av det første semesteret som inneholder matematikkstudier.

Forkunnskapstesten er en av få målinger av matematikkunnskapene til begynnerstudenter i høyere utdanning. Siden forrige gjennomføring i 2013 har det heller ikke vært rapportert fra nye gjennomføringer av internasjonale tester som det kan være relevant å referere til her. Nasjonalt har det vært gjennomført Nasjonal deleksamen i brøk, prosent og desimalbrøk for alle lærerstudenter i desember 2015 og mai 2016. Resultatene fra nasjonal deleksamen var bedre høsten 2016 enn på våren 2015. Dette kan ha sammenheng med at det på høsten deltok flere studenter fra lærer 5-10 enn lærer 1-7 og at oppgavene på våren var vanskeligere enn på høsten (Hamberg og Tokstad, 2016). At lærer 5-10-studentene gjør det bedre enn lærer 1-7-studentene på nasjonal deleksamen er i tråd med resultatene på tidligere forkunnskapstester. En direkte sammenlikning imidlertid er ikke mulig fordi antall lærerstudenter som deltar i matematikkrådets undersøkelse er for lavt til å kunne representere hele gruppen med lærerstudenter.

---

<sup>1</sup> Vi kommer i denne rapporten til å referere til GLU1 – 7 og GLU 5 – 10 som lærer 1 – 7 og lærer 5 – 10.

Studentene som deltar på forkunnskapstesten har nettopp begynt sine studier, og skal utdanne seg til lærer, ingeniør, økonom eller et annet yrke der matematikkunnskaper vil være relevante både for studiet og for fremtidig yrkesutøvelse. Vi vil i denne rapporten sett nærmere på om studentene ved de ulike utdanningene viser liknende type forkunnskaper i matematikk. Dette har vi gjort ved å studere svarmønstre for de seks ankeroppgavene som har vært brukt i testen ved de fleste gjennomføringene. For hver oppgave har vi beregnet andel korrekte svar for hver studentgruppe for siden å rangordne de seks oppgavene etter vanskegrad for hver av studentgruppene. Dette gjør det mulig å vurdere hva som er relativt sett vanskeligst eller lettest for de ulike studentgruppene. Kanskje kan innsikt i slike svarmønstre sammen med studentenes besvarelse av forkunnskapstesten og holdningsspørsmålene gi interessant informasjon om begynnerstudentene.

## 2 Sammendrag

Begynnerstudenter som tok Norsk matematikkråds forkunnskapstest i studieåret 2015/2016 løste i gjennomsnitt 52,8 prosent av oppgavene korrekt. Dette er en svak forbedring fra 2013 da gjennomsnitt-studenten hadde 50,8 prosent korrekte svar.

Matematikkrådets forkunnskapstest tas av begynnerstudenter på studier som inneholder minst 60 studiepoeng i matematikk, det vil si ulike realfagsstudier på universitet og høyskole i tillegg til økonomi- og lærerstudier. Testen måler begreper og ferdigheter i matematikk som kan være nyttige for videre studier, men som i hovedsak ligger innenfor grunnskolens lærestoff. Til sammen deltok 5491 studenter i gjennomføringen i 2015/2016.

Matematikkrådet utviklet og gjennomførte sin første forkunnskapstest i 1982. Denne testen er siden endret en rekke ganger og i 2001 ble dagens versjon av testen utviklet. Denne har siden den gang blitt brukt til måling av begynnerstudentenes forkunnskaper i matematikk. En gruppe på seks ankeroppgaver har vært en del av testen siden 1984. Analyse av resultatene for forkunnskapstesten og de seks ankeroppgavene viser at forkunnskapene til begynnerstudentene nå ligger på samme nivå som i 2001. Dette er samtidig lavere nivå på forkunnskaper enn man så på åttitallet da en mer selektert gruppe deltok på forkunnskapstesten.

De ulike utdanningsinstitusjonene velger selv om de vil delta på forkunnskapstesten, og som et resultat av dette er det variasjoner i utvalget fra gjennomføring til gjennomføring. Ved å se på sivilingeniørstudentene, en undergruppe av utvalget som er relativt stabil over tid, finner vi en signifikant fremgang hos disse studentene ved siste gjennomføring.

Dersom man ser på hele studentgruppen, kan positiv endring observeres både for mannlige og kvinnelige studenter. Endringen er størst blant de yngste studentene.

Et annet positivt funn er at begynnerstudentene viser positive holdninger til matematikk. De aller fleste er motivert for matematikk og ser matematikk som relevant for egne studier og yrkesutøvelse. Når de skal ta stilling til påstanden "jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det" ga omtrent 90 prosent av begynnerstudentene på sivilingeniørstudiet, lærerstudent på grunnskolelærer 5 – 10 utdanningen samt studenter som tar kalkuluskurs uttrykk for være enige.

### 3 Metode

Matematikkrådets forkunnskapstest gjennomføres annethvert år med begynnerstudenter på matematikkunge studier. Matematikkrådets styre står ansvarlig for gjennomføringene og sørger for at prøven og retningslinjene for gjennomføring, retting og rapportering sendes ut til rådets representanter ved de universiteter og høyskoler som inviteres til å delta. Hvert enkelt lærested administrerer så testen ved sin institusjon. Matematikklærere/forelesere er ansvarlige for å gjennomføre og vurdere besvarelsene til egne studenter i henhold til retningslinjene for testen.

Forkunnskapstesten består av et spørreskjema der studentene får spørsmål om alder, skolebakgrunn og kjønn i tillegg til noen enkle holdningsspørsmål. Videre får studentene 16 matematikkoppgaver med til sammen 22 delspørsmål som de skal løse i løpet av 45 minutter. Oppgavene er i hovedsak hentet fra grunnskolens lærestoff.

Ved gjennomføringen i studieåret 2015/2016 ble de samme prosedyrene fulgt som ved tidligere gjennomføringer: Etter at studentene hadde besvart spørreskjemaet og matematikkoppgavene i testen, ble resultater på oppgavenivå registrert ved hjelp av et nettbasert verktøy. Hvert lærested fikk tildelt passord og brukernavn og registrerte selv sine resultater. Dette betyr at all data anonymiseres i forbindelse med registrering. Data er siden overlevert til forfatterne av denne rapporten.

Testen ble gjennomført i studieåret 2015/2016. Studiesteder som hadde oppstart på sine matematikkurs etter jul, fikk mulighet til å gjennomføre testen ved semesterstart etter samme retningslinjer som for studiestedene med oppstart på høsten. I det følgende vil vi for enkelthets skyld skrive høsten 2015 også når vi mener studieåret 2015/2016.

#### 3.1 Utvalg

Testen gjennomføres med studenter på såkalt "matematikkunge" studier, det vil si studietilbud der studentene må ta minst 60 studiepoeng<sup>2</sup> matematikk.

Til sammen 5491 studenter fra 19 institusjoner deltok på forkunnskapstesten studieåret 2015/2016. Antall studenter og studieretninger ved hver institusjon varierer, se tabell 1 og 2 nedenfor. Utvalget er omtrent like stort som ved gjennomføringen i studieåret 2013/2014.

Tabell 1 viser at nesten 30 prosent av studenter i utvalget kommer fra samme institusjon. Denne institusjonen har tradisjonelt hatt stor deltagelse. I utvalget er det også noen institusjoner som deltar med enten få studenter og/eller studenter fra kun ett studietilbud. Det vanligste er at en institusjon deltar med studenter fra flere studieveier/programmer.

---

<sup>2</sup> Det eneste unntaket er studenter ved grunnskolelærerutdanning, GLU 1 – 7, som skal bli barneskolelærere. For disse studentene er det kun obligatorisk med 30 studiepoeng matematikk. De kan velge å ta flere studiepoeng matematikk dersom de ønsker fordypning.

Tabell 1. Antall studenter ved hver deltagende institusjon.

Institusjon	Antall studenter	Prosent av utvalget
A	23	0,4
B	29	0,5
C	48	0,9
D	60	1,1
E	72	1,3
F	75	1,4
G	83	1,5
H	120	2,2
I	135	2,5
J	202	3,7
K	247	4,5
L	254	4,6
M	316	5,8
N	322	5,9
O	348	6,3
P	355	6,5
Q	491	8,9
R	707	12,9
S	1604	29,2
<b>Totalt</b>	<b>5491</b>	<b>100,0</b>

Dersom man ser på hvordan utvalget fordeler seg på de ulike studieveiene, se tabell 2, kan man se at mens noen studietilbud er representert med en stor gruppe begynnerstudenter (for eksempel sivilingeniør), er det få studenter i utvalget for andre studieveier (for eksempel lærer 1 – 7). Det er også varierende hvor mange institusjoner som er representert i utvalget for hver studievei. Det er for eksempel seks institusjoner som har sendt inn data for lærerstudenter som skal bli grunnskolelærere for trinn 1 – 7. Til sammen utgjør dette 245 studenter. Det betyr at dette utvalget er så lite at man ikke kan si noe generelt om studentene på denne studieveien. Andre grupper har hatt stabile utvalg over tid, for eksempel sivilingeniørstudiet. Tidligere har også ingeniør hatt stabile utvalg, men ved gjennomføringen i 2015/2016 er dette utvalget vesentlig mindre enn ved tidligere gjennomføringer. Av den grunn må resultater tolkes med varsomhet også for denne gruppen.

I utvalget inngår 2185 kvinnelige og 3198 mannlige studenter<sup>3</sup>. Det vil si at omtrent 40 % av utvalget er kvinner, men andelen kvinnelige studenter varierer fra studievei til studievei. Mens det er en overvekt av kvinnelige begynnerstudenter på lærerstudiene og økonomi, er det flest mannlige

<sup>3</sup> Noen studenter oppgir ikke bakgrunnsopplysninger, og vi mangler derfor kunnskap om kjønn og alder for enkelte av studentene i utvalget.



studenter på de andre studietilbudene. Dette mønsteret har man kunnet observere også ved tidligere gjennomføringer.

Tabell 2. Oversikt over utvalget fordelt på studievei

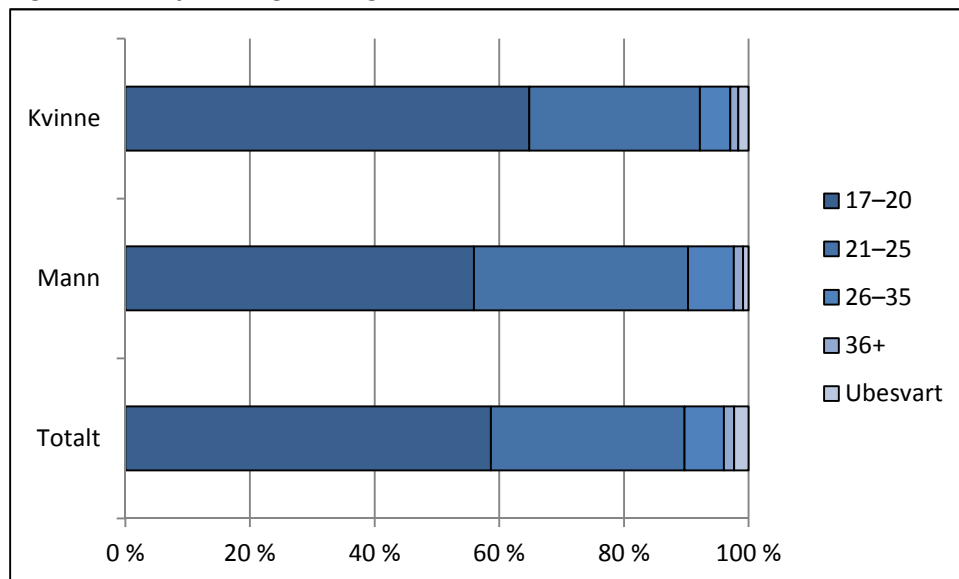
Studievei		Totalt	Mann	Kvinne	Antall institusjoner
<b>Lærer 1–7</b>	N	245	37	201	6
	%		15,1 %	82,0 %	
<b>Lærer 5–10</b>	N	407	187	212	8 + (1)
	%		45,9 %	52,1 %	
<b>Brukerkurs</b>	N	709	392	309	5 + (2)
	%		55,3 %	43,6 %	
<b>Kalkuluskurs</b>	N	721	454	258	4 + (1)
	%		63,0 %	35,8 %	
<b>Ingeniør</b>	N	853	664	184	7
	%		77,8 %	21,6 %	
<b>Sivilingeniør</b>	N	1188	725	457	3 + (2)
	%		61,0 %	38,5 %	
<b>Økonom</b>	n	332	136	175	4 + (2)
	%		41,0 %	52,7 %	
<b>Siviløkonom</b>	N	597	331	244	3
	%		55,4 %	40,9 %	
<b>Annet</b>	N	439	272	145	3
	%		62,0 %	33,0 %	9 + (4)
<b>Totalt</b>	n	5491	3198	2185	19
	%	100,0 %	58,2 %	39,8 %	

Note: Noen institusjoner har oppgitt at færre enn fem studenter går på et gitt studievalg. Antall institusjoner som oppga at antall studenter er færre enn fem, er oppgitt i parentes og kommer i tillegg til antall institusjoner som oppga at de har fem eller flere studenter fra et studietilbud som deltok på forkunnskapstesten.

Figur1 viser aldersfordelingen til studentene i utvalget. De fleste som deltok på forkunnskapstesten høsten 2015, var i aldersgruppen 17 – 20 eller 21 – 25. Alle disse studentene har fullført videregående skole etter Kunnskapsløftet. Kun de yngste i denne gruppen har fulgt denne læreplanen også på ungdomstrinnet.

Det er få studenter som er eldre enn 26 år, og mens man tidligere har analysert resultatene til de to gruppene 26 – 35 og 36 og eldre separat, er disse to gruppene slått sammen i analysene av 2015-gjennomføringen.

Figur 1. Aldersfordeling i utvalget.



### 3.2 Testen

Selve testen består av to deler. I første del av testen svarer studentene på en rekke bakgrunnsspørsmål. I andre del av testen løser studentene 16 matematikkoppgaver med til sammen 22 delspørsmål som hvert kan gi 2 poeng. Maksimal poengskår på testen er 44 poeng. De fleste delspørsmålene skåres enten 0 (ubesvart eller galt svar) eller 2 poeng (godkjent svar). Noen få delspørsmål kan også gi 1 poeng (delvis korrekt svar). Studentene har 45 minutter til å besvare testen. Det er frivillig for både institusjoner og den enkelte student å delta på testen.

### 3.3 Analyser

Analysene som er gjennomført på dataene fra gjennomføringen i 2015/2016, er i hovedsak sammenligninger av gjennomsnitt for ulike grupper. Gjennomsnitt oppgis med en desimal og med standardavviket i parentes, slik at man enkelt kan sammenligne spredningen i de ulike gruppene. Sammenligninger av to grupper signifikantestet ved hjelp av t-test, og når det er flere enn to grupper, gjøres sammenligninger ved hjelp av enveis ANOVA (F-test). Multiple sammenligninger (parvise sammenligninger mellom alle gruppene) gjøres ved hjelp av Scheffés post hoc-test med 5 % signifikansnivå. Resultater rapporteres med signifikansnivå i teksten eller ved at grupperinger fremstilles i en egen kolonne i frekvenstabeller der resultater fremstilles.

I noen tilfeller er utvikling over tid målt ved å sammenligne gjennomsnitt for grupper av studenter. Det knytter seg en liten usikkerhet til alle målinger. Gjennomsnittene regnes ut for et utvalg av en populasjon. Dersom man trekker mange ulike utvalg fra samme populasjon, vil gjennomsnittene variere noe. Usikkerheten oppgis ofte som et konfidensintervall eller ved at det er oppgitt en standardfeil for målingen. Ofte oppgis en øvre og nedre grense for hvert gjennomsnitt som uttrykker at gjennomsnittet med 95 prosent sannsynlighet ligger innenfor dette intervallet. Denne grensen er  $\pm 2$  standardfeil. I denne rapporten har vi oppgitt hvor mye to standardfeil er, snarere enn grensene for intervallet.

De samlekategoriene som er benyttet i tidligere rapporter, er også brukt i denne rapporten, for å kunne sammenligne med resultater fra tidligere gjennomføringer. Dog bør slike sammenligninger gjøres med varsomhet da sammensetningen av utvalget varierer fra gjennomføring til gjennomføring.

Sammenligninger for samlet utvalg ansees som lite problematisk. De 439 studentene som studerte «andre» matematikkurs enn de åtte utdanningsveiene som er oppgitt som egen kategori, er tatt med i alle sammenligninger der man ser på det samlede utvalget, og der sammenligninger gjøres på bakgrunn av andre variabler enn utdanningsvei. Når sammenligninger er gjort på grunnlag av utdanningsvei, er disse studentene holdt utenom.

Det er lagt vekt på å fremstille resultater grafisk der dette er naturlig. «Box-and-whiskers» er brukt for å fremstille forskjeller mellom grupper, og linjediagram for å vise utvikling over tid.

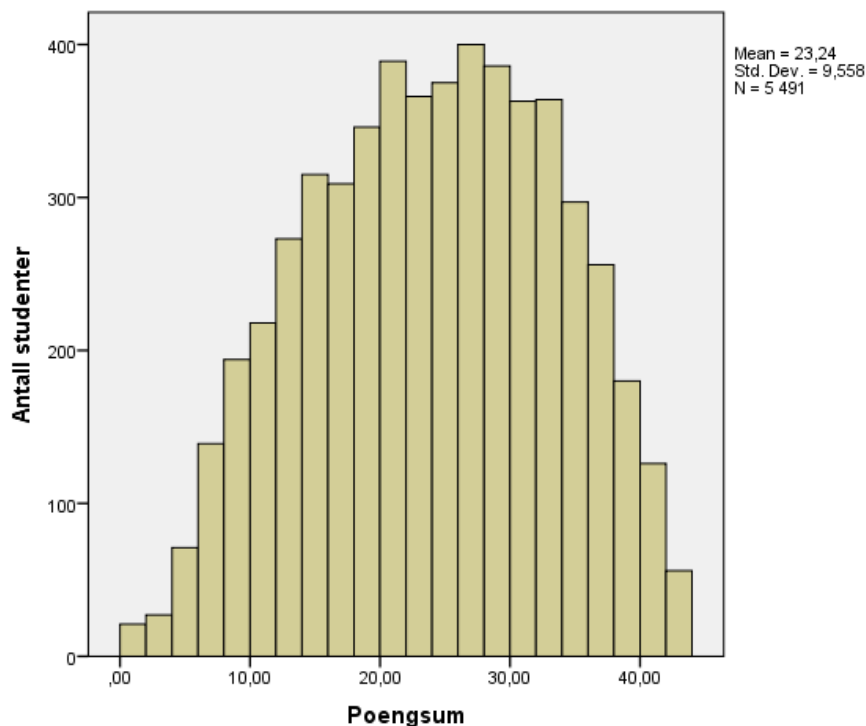
## 4 Resultater

I kapittel 4 presenteres først hovedresultatene for forkunnskapstesten før utvikling over tid. I mange år viste forkunnskapstesten at norske begynnerstudenter lå på et stabilt, om enn noe lavt, nivå. Endringene fra år til år var for små til å være signifikante. I 2013 kunne man se antydning til endring, ved at gjennomsnittresultatet var noe høyere enn tidligere. Samtidig viste analyser av resultatene til de studentgruppene som over tid hadde hatt relativt stabile utvalg, at det var for tidlig til å si om dette var en reell forbedring (Nortvedt, 2014). Det har derfor knyttet seg stor spenning til hvorvidt en fortsatt positiv utvikling ville observeres i resultatene av forkunnskapstesten for 2015.

### 4.1 Hovedresultater

Figur 2 viser resultatene i form av total poengsum for alle studentene i utvalget. I 2015 fikk begynnerstudentene i gjennomsnitt 23,2 poeng av 44 på forkunnskapstesten (SD = 9,56). Det vil si at studentene i gjennomsnitt hadde 52,8 prosent riktige svar. Dette er en svak forbedring fra 2013 da de i gjennomsnitt hadde 50,8 prosent korrekte svar.

Figur 2. Resultater på forkunnskapstesten 2015.



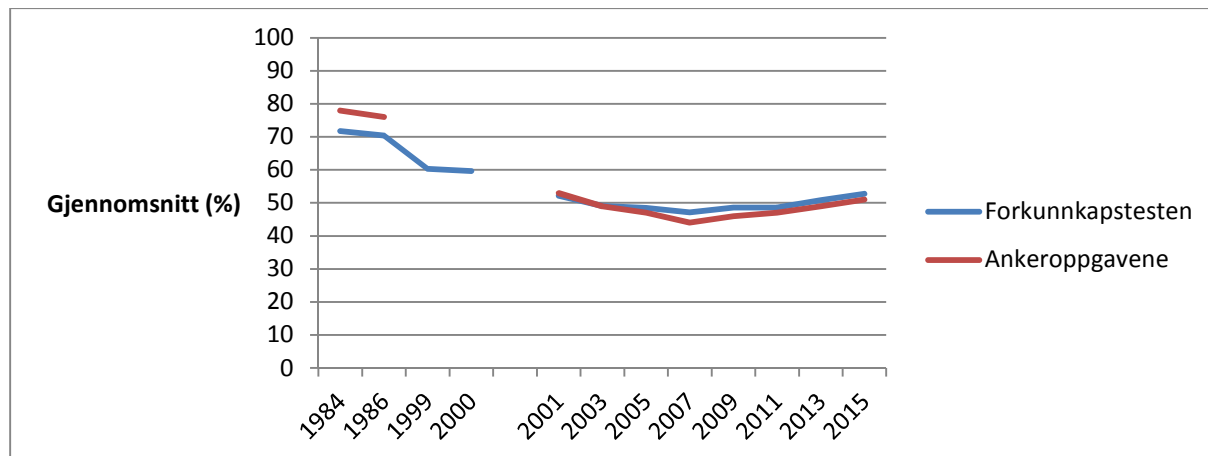
Av Figur 2 kan man se at en liten gruppe studenter har hatt alt rett på testen, det vil si 44 poeng. Det er også noen få studenter som ikke har fått godkjent noen svar.

### 4.2 Utvikling over tid

Figur 3 nedenfor viser utvikling over tid for forkunnskapstesten og for ankeroppgavene for perioden fra 2001 til 2015. I denne perioden har samme versjon av testen vært gjennomført, og disse resultatene kan derfor sammenlignes. Utvalget endres fra gjennomføring til gjennomføring, så resultatene må tolkes med varsomhet, men det kan se ut som det etter svak nedgang fra 2001 til 2007 har vært en tilsvarende fremgang fra 2007 til 2015. Dersom man sammenligner ett og ett år, er endringene for små til å være vesentlige, men dersom man ser på hele perioden fra 2007 til 2015 er frem-

gangen stor nok til å være signifikant. I 2007 hadde studentene i gjennomsnitt til 47 prosent korrekte svar på testen, sammenlignet med nesten 53 prosent i 2015. Denne fremgangen tilsvarer 7 prosentpoeng, eller vel halvannen oppgave. Fra 1984 til 2000 ble testen endret flere ganger, og det er vanskelig å sammenligne resultater fra de første gjennomføringene med gjennomføringene fra 2001 til 2015. I tillegg til endringer i selve testen, har det også vært til dels svært ulike utvalg i de ulike gjennomføringene (se for eksempel Rasch-Halvorsen & Johnsbråten, 2007 og Nortvedt 2014).

Figur 3. Resultater på forkunnskapstesten og ankeroppgavene i perioden 1984 til 2015.



Ankeroppgavene er en gruppe på seks oppgaver som også ble brukt i to av de tidlige forkunnskapstestene, det vil si i 1984 og 1986. Den gangen hadde begynnerstudentene henholdsvis 78 og 76 prosent korrekte svar på ankeroppgavene. Betyr det at begynnerstudentene på matematikktunge fag hadde bedre forkunnskaper enn dagens begynnerstudenter? Svaret på dette spørsmålet er både ja og nei. På åttitallet begynte en mer selektert gruppe studenter i høyere utdanning. Det var færre studieplasser og færre som tok høyere utdanning. I tillegg var utvalget som deltok på forkunnskapstesten, også annerledes sammensatt enn dagens utvalg. Resultatet må derfor tolkes som at de begynnerstudentene som deltok i 1984 og 1986, hadde bedre forkunnskaper enn de studentene som deltok i 2015 uten at dette kan generaliseres til begynnerstudenter generelt, eller til spesifikke studieretninger.

For å kunne si om endringen fra 2013 til 2015 er så stor at den kan kalles en forbedring, vil vi se nærmere på endingen for noen utvalgte grupper i utvalget (se tabell 3). For at en forskjell mellom to gjennomsnitt skal regnes som signifikant, må avstanden mellom de to gjennomsnittene være større enn  $\pm 2$  standardfeil.

Tabell 3 viser resultatene for noen utvalgte grupper i utvalget. Disse gruppene har tidligere hatt stabile utvalg, selv om utvalgene av ingeniør og siviløkonom i 2015-gjennomføringen ikke er av samme størrelse som tidligere utvalg. Resultatene for sivilingeniørstudentene viser for eksempel at disse begynnerstudentene skårer signifikant bedre i 2015 sammenlignet med 2013. Også for både mannlige og kvinnelige studenter er fremgangen stor nok til å være signifikant. For de yngste studentene er det en liten, men signifikant fremgang.

Tabell 3. Gjennomsnittresultater for ingeniør-, sivilingeniør og siviløkonomstudenter, menn, kvinner og studenter i aldersgruppen 17 – 20 for 2013 og 2015

	2013			2015		
	N	Gj.sn	To standardfeil	N	Gj.sn	To standardfeil
<b>Totalt</b>	5383	22,33	0,256	5491	23,24	0,258
<b>Ingeniør*</b>	1395	20,07	0,466	853	21,95	0,548
<b>Sivilingeniør</b>	1315	28,34	0,408	1188	30,64	0,41
<b>Siviløkonom*</b>	418	24,81	0,792	597	24,17	0,644
<b>Menn</b>	3290	23,89	0,320	3198	24,83	0,326
<b>Kvinner</b>	2032	19,91	0,406	2185	21,15	0,406
<b>17–20</b>	2953	24,2	0,336	3223	25,06	0,326

Note: \*: Utvalgene av ingeniør og siviløkonom er vesentlig forskjellige i 2015 og 2013. Sammenlikning av gjennomsnittene til disse gruppene kan derfor inneholde feil.

Når det er store grupper som i disse utvalgene, vil små forskjeller kunne være signifikante. Vi bør derfor spørre oss om fremgangen er så stor at den er interessant. Når vi ser på hele utvalget, tilsvarer fremgangen omtrent halvannen oppgave. Siden det ikke er mer enn 22 delspørsmål på testen, kan man si at dette ikke er lite. Samtidig er fremgangen for de gruppene som er relativt stabile, liten omregnet til oppgaver. Dette kan tolkes som at man ser en svak positiv endring, og at vi nok må vente på neste gjennomføring i studieåret 2017/2018 for å kunne vurdere om fremgangen vi ser er en positiv trend.

#### 4.3 De yngste studentene har best resultater sammenlignet med eldre studenter

De yngste begynnerstudentene har over tid hatt bedre resultater på forkunnskapstesten enn de eldre begynnerstudentene (se for eksempel Nortvedt, Elvebakk og Lindstrøm, 2010). Også i 2015 skårer de yngste studentene signifikant bedre enn de som er noe eldre,  $F(3, 5487) = 102.745, p < .001$ . Forskjellen utgjør omtrent to oppgaver.

Tabell 4. Gjennomsnittlig poengsum for ulike aldersgrupper

Gruppe	N	Gjennomsnitt poeng	Standardavvik	% av maks skåre	Gruppe
<b>17 – 20</b>	3211	25,1	9,30	57,0	1
<b>21 – 25</b>	1707	21,0	9,08	47,6	2
<b>26 og eldre</b>	476	19,5	9,79	45,3	2
<b>Totalt</b>	5491	23,2	9,56	52,8	

Studentene i de to<sup>4</sup> andre gruppene er likere hverandre og har svakere resultater på forkunnskapstesten. Det kan være mange ulike årsaker til slike forskjeller, til at yngre studenter viser bedre forkunnskaper enn eldre begynnerstudenter. Kanskje skyldes forskjellene dels at de eldre studentene har vært borte fra matematikken lengre. Kanskje kan forskjellen også dels skyldes endringer i fag-

<sup>4</sup> I spørreskjemaet var det oppgitt fire alternative aldersgrupper. Det er imidlertid få elever i begge gruppene 26 – 35 og 36 og eldre, så disse to gruppene er slått sammen i de videre analysene.

planer og undervisning i videregående skole. Resultatene fra forkunnskapstesten kan bare stadfeste at en slik forskjell kan observeres i resultatene fra de mange gjennomføringene.

#### 4.4 Kjønnforskjeller

Som ved tidligere gjennomføringer, får de mannlige studentene i gjennomsnitt flere poeng på forkunnskapstesten enn de kvinnelige studentene (se tabell 3 og 5). Forskjellen tilsvarer nesten to deloppgaver og er signifikant. Fra tidligere gjennomføringer av forkunnskapstesten vet vi at kjønnforskjellene dels er et resultat av at de kvinnelige studentene som deltar på forkunnskapstesten, har en annen matematikkbakgrunn enn mannlige.

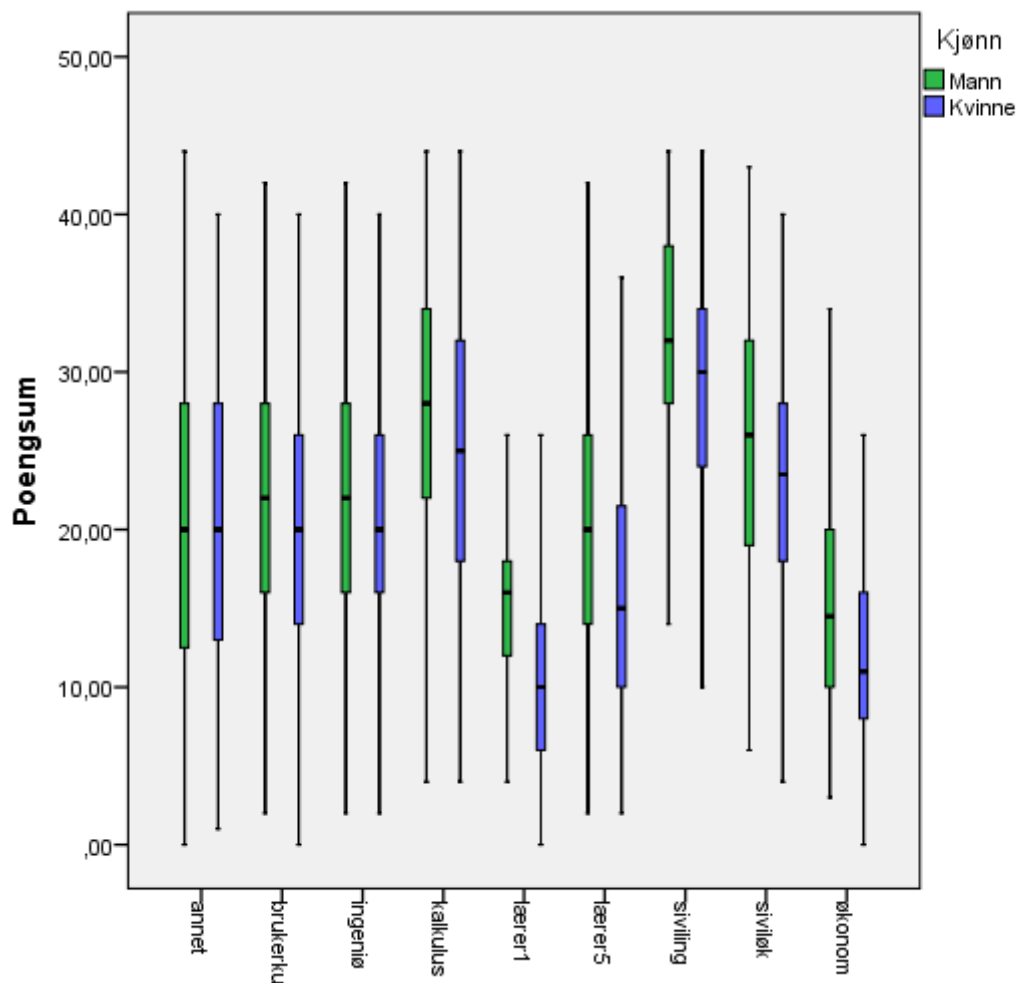
At forskjellene vi kan observere på forkunnskapstesten er et resultat av tredjefaktorer, støttes av kunnskap vi har om jenters og gutters matematikkresultater i grunnskole og videregående skole. Jenter i videregående skole har hatt bedre karakterer i matematikk enn guttene i en årrekke (Bjørkeng, 2011; Utdanningsdirektoratet, 2016), både til eksamen og i standpunkt, men samtidig velger færre jenter enn gutter R-kursene. De siste TIMSS- og PISA-undersøkelsene har vist at det ikke er kjønnforskjeller i matematikk hos norske elever i grunnskolealder (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012; OECD, 2013). Det er derfor tenkelig at forskjellene man ser på forkunnskapstesten, skyldes andre forhold, såkalte tredjefaktorer, som oppgavetyper, motivasjon eller bakgrunn fra VGS.

Tabell 5. Resultater for mannlige og kvinnelige studenter.

Gruppe	N	Gjennomsnitt poeng	% av maks skåre	Standardavvik
<b>Mann</b>	3185	24,8	56,4	9,22
<b>Kvinne</b>	2179	21,1	48,0	9,49

Figur 4 viser kjønnforskjellene innenfor hver enkelt studievei. Her kan man se at forskjellen på mannlige og kvinnelige studenters gjennomsnittsskår varierer fra studievei til studievei. Allikevel er det slik at mannlige studenter som regel skårer høyere enn kvinnelige studenter. Det er også mer spredning i resultatene til de mannlige studentene (se figur 4).

Figur 4. Resultater for kvinnelige og mannlige begynnerstudenter på alle studieveier



#### 4.5 Begynnerstudenter på matematikktunge studier gjør det best på testen

Noen av begynnerstudentene starter på et studium der de skal ta mange studiepoeng i matematikk, mens andre kun skal ta 60 studiepoeng matematikk i løpet av sitt studium. Begynnerstudenter som deltar på forkunnskapstesten, tar minst 60 studiepoeng matematikk i løpet av sine studier – med ett unntak: Studenter som skal bli lærere i barneskolen trenger ikke ta mer enn 30 studiepoeng matematikk. Hvilke opptakskrav som finnes, varierer fra studium til studium. For å bli ingeniør eller sivilingeniør må begynnerstudentene ha R2<sup>5</sup>, det vil etter hvert også studenter som vil ta kalkuluskurs ved de store universitetene. De som søker grunnskolelærerutdanningene, trenger ikke å ha fordypning i matematikk, men de må ha 35 konkurransepoeng og et gjennomsnitt på minst 3 i norsk og matematikk<sup>6</sup> fra videregående opplæring. Tidligere gjennomføringer har vist at studenter som begynner på matematikktunge studier, i gjennomsnitt skårer høyere på forkunnskapstesten enn andre studenter (Nortvedt, 2014). Dette mønsteret fremkommer tydelig også i resultatene fra gjennomføringen i 2015 (se tabell 6).

<sup>5</sup> Det er også mulig å starte på ingeniørstudier via den såkalte Y-veien.

<sup>6</sup> Gjelder studenter som har tatt P-kursene. For studenter som har tatt S1, R1 eller R2 er det ikke karakterkrav. Studieåret 2016/2017 måtte studenter med P-kurs fra videregående opplæring ha minst 4 i gjennomsnitt i matematikk.



Tabell 6 viser at sivilingeniørstudenter, studenter på kalkuluskurs og siviløkonomstudenter har fått flest poeng på forkunnskapstesten. Det er signifikante forskjeller mellom de tre gruppene, og disse tre gruppene skårer alle bedre enn studentene som tar brukerkurs og som går på ingeniørstudiet,  $F(8,5482) = 325,090$ ,  $p < .001$ .

Studentene på grunnskolelærer og økonomistudiene har svakest resultater, slik som ved tidligere gjennomføringer. Samtidig er utvalgene til disse gruppene små sammenlignet med antall begynnerstudenter totalt på disse tilbudene. Særlig for Lærer 1 – 7 er utvalget lite representativt. Resultatene for disse gruppene skal derfor tas med en «god klype salt».

Tabell 6. Gjennomsnitt for de ulike studievalgene

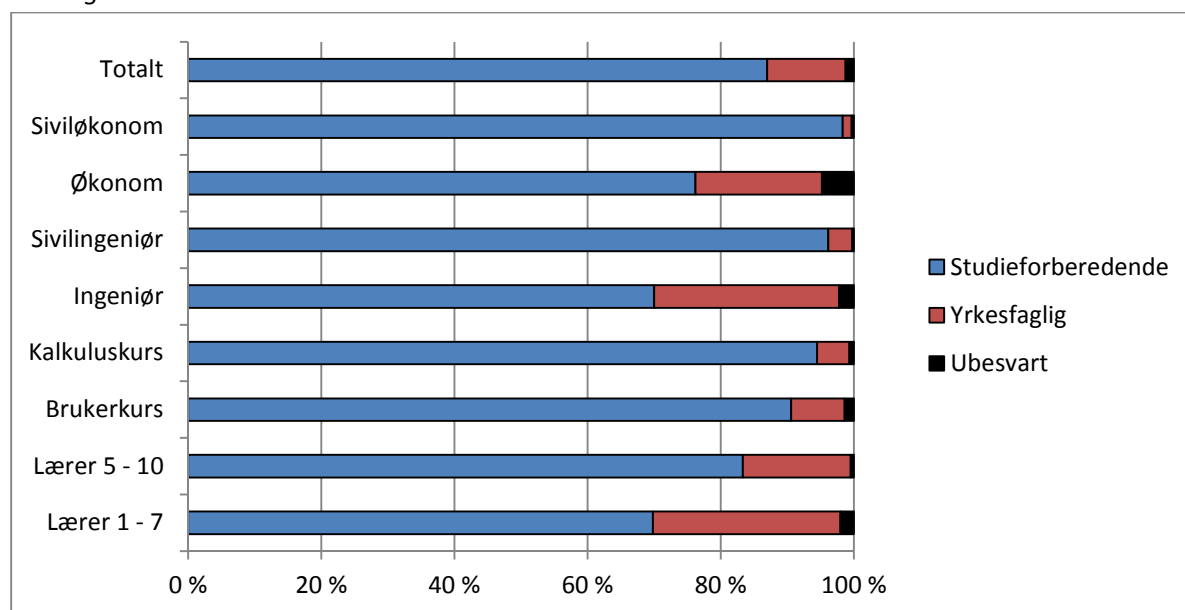
Studievalg	N	Gjennomsnitt (poeng) [standardavvik]	Gruppe
Lærer 1 – 7	245	11,49 [6,13]	1
Økonom	332	13,19 [7,39]	1
Lærer 5 – 10	407	17,89 [8,09]	2
Brukerkurs	709	21,64 [8,15]	3
Ingeniør	853	21,96 [8,01]	3
Siviløkonom	597	24,17 [7,88]	4
Kalkuluskurs	721	26,49 [8,27]	5
Sivilingeniør	1188	30,64 [7,05]	6
<b>Totalt</b>	<b>5491</b>	<b>23,23 [9,56]</b>	

Tidligere undersøkelser har vist at studentenes bakgrunn fra videregående skole bidrar til mønsteret som kan observeres i tabell 6. Studenter med bakgrunn fra R2-kurset har betydelig bedre resultater enn studenter på P-kursene. Vi vil komme tilbake til denne sammenhengen i 4.7. Det henvises også til rapporten fra gjennomføringen i 2013 (Nortvedt, 2014).

#### 4.6 Begynnerstudenter med yrkesfaglig bakgrunn

Til sammen 644 av begynnerstudentene som deltok på forkunnskapstesten, oppga å ha bakgrunn fra yrkesfaglig studieretning i videregående opplæring. Figur 5 nedenfor viser at det er studenter med yrkesfaglig bakgrunn på alle de ulike retningene, men at andelen varierer veldig mellom de ulike studieveiene. Størst andel begynnerstudenter med yrkesfaglig bakgrunn fra videregående opplæring finnes på de «korte» utdanningene: lærer, økonom, ingeniør. På lærer 1 – 7 oppga for eksempel 28 prosent av begynnerstudentene som deltok på forkunnskapstesten, å ha yrkesfaglig bakgrunn. Mange studenter som velger yrkesfaglig linje i videregående opplæring, velger å bygge på til generell studiekompetanse i tredje skoleår i stedet for å ta to år som lærling (Utdanningsdirektoratet, 2016). For eksempel kan elever som har valgte helse- og sosialfag på videregående skole, ta påbygging til generell studiekompetanse i tredje skoleår og kanskje søke lærerutdanning, fordi dette studiet ikke krever fordypning i for eksempel matematikk.

Figur 5. Fordeling av studenter med bakgrunn fra yrkesfaglig og studieforbereidende linje i videregående skole



Til sammen 278 av begynnerstudentene med yrkesfaglig bakgrunn oppgir å ha tatt matematikkurs i VG3 (eller senere) for å få studiekompetanse. Det betyr at de har bygget ut sin formelle kompetanse i matematikk slik at den tilsvarer 1P + 2P. Dette gjør dem for eksempel kvalifisert til å søke lærerutdanning. Kandidater som ønsker å begynne på studier med krav om spesifikke matematikkurs, må enten ta tilleggsutdanning eller få vurdert realkompetanse. Mange av begynnerstudentene med yrkesfaglig bakgrunn oppgir å ha tatt kurs som må betraktes som tilleggskurs. De studentene som har valgt kurs på høyere nivå enn P-kursene, har stort sett tatt R1 (n = 85) eller R2 (n = 222).

Om man ser bort fra hva begynnerstudenter med yrkesfaglig bakgrunn har tatt av matematikkurs i løpet av videregående skole og årene etter dette, og kun sammenligner studentene ut fra om de oppga å ha gått på yrkesfaglig eller studieforbereidende linje, skårer begynnerstudenter med yrkesfaglig bakgrunn betydelig lavere enn studenter med studieforbereidende bakgrunn ( $t = 17,037$  (df = 5419),  $p < .001$ ). I gjennomsnitt løste begynnerstudentene med bakgrunn fra studieforbereidende linje drøyt tre oppgaver fler korrekt sammenlignet med studenter som oppga å ha yrkesfaglig bakgrunn (se tabell 7). Dette mønsteret er også observert ved tidligere gjennomføringer. Utfallet av matematikkrådets forkunnskapstest kan gi grunn til å tro at elever som ønsker å søke seg til matematikkunne studier, vil være best tjent med å velge studiespesialisering i videregående skole. Det vil imidlertid være nødvendig å undersøke gjennomstrømning på de ulike studiene for å kunne gi svar på denne mistanken.

Tabell 7. Resultater for studenter med bakgrunn fra yrkesfaglig og studieforbereidende linje fra videregående opplæring

Bakgrunn VGS	N	Gjennomsnitt	Standardavvik
<b>Studieforbereidende</b>	4776	24,10	9,315
<b>Yrkesfaglig</b>	645	17,48	8,877

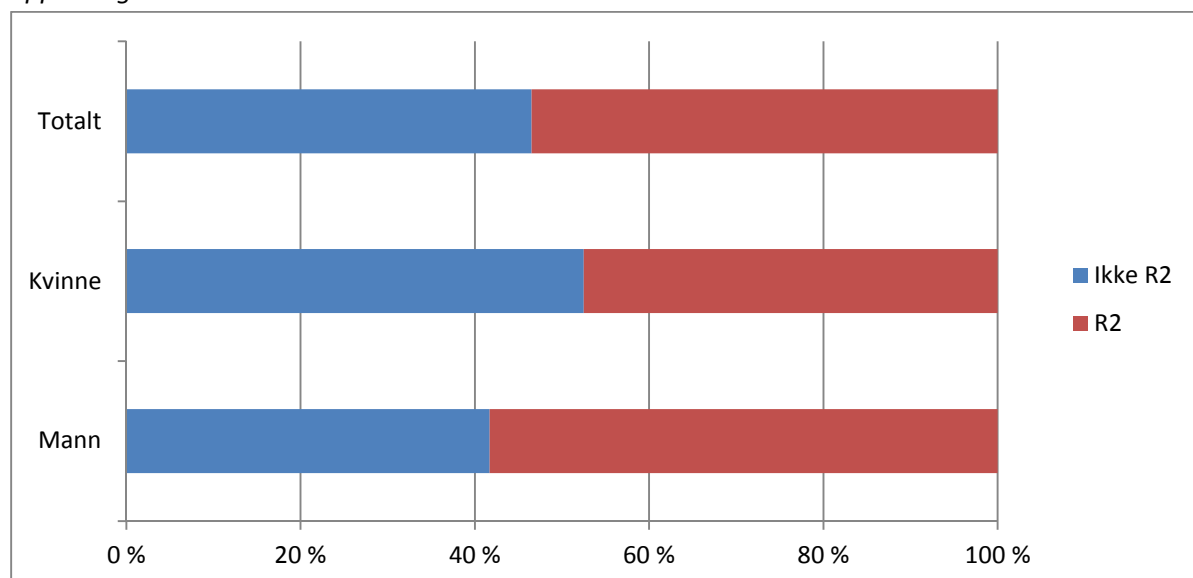
## 4.7 Matematikkspesialistene fra videregående skole: begynnerstudenter som har tatt R2

Til sammen 2924 av begynnerstudentene oppga å ha største fordypning i matematikk (R2) fra videregående skole. Av disse har altså 222 bakgrunn fra yrkesfaglig retning. Studenter som har tatt R2, har enten hatt mer matematikkundervisning etter videregående opplæring eller tatt fordypning i matematikk i løpet av videregående skole. De har uansett brukt mer tid på matematikk enn de fleste andre elevene i videregående skole. Selv om elever som velger å ta S-kursene, kan ha hatt like mange matematikktimer som elever som velger R-kursene, vil de ikke ha like stor matematisk dybde og bredde i sine kurs. Dette gjenspeiles også i resultatene på forkunnskapstesten – selv om denne i hovedsak måler forkunnskaper i lærestoff fra ungdomstrinnet. Begynnerstudentene som oppga å ha tatt R2 har i gjennomsnitt fått 27,4 poeng (SD = 8,08) på forkunnskapstesten, dette tilsvarer at de har løst 62 prosent av oppgavene korrekt.

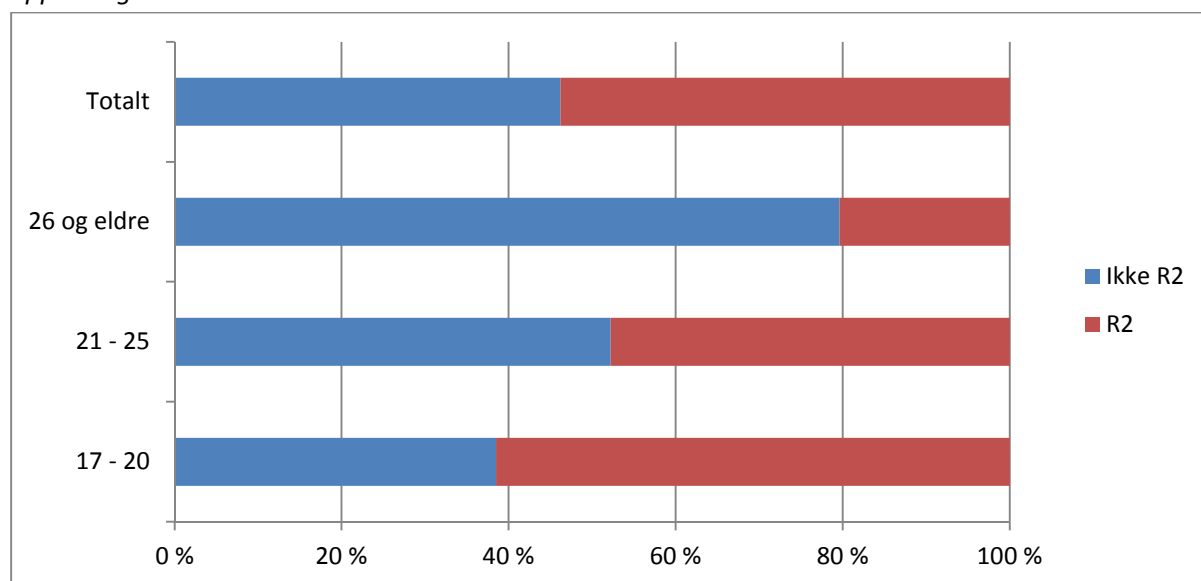
Samtidig er det slik at studentene som først har gått på yrkesfag, viser svakere forkunnskaper; de skårer 50 prosent på forkunnskapstesten, selv når de oppgir å ha tatt R2. Dette støtter observasjonene om at det kanskje er en fordel å ha bakgrunn fra studieforberedende linje i videregående opplæring.

I de foregående kapitlene skrev vi at mannlige studenter har høyere gjennomsnitt på forkunnskapstesten sammenlignet med kvinnelige studenter og at yngre begynnerstudenter har bedre resultater enn eldre begynnerstudenter. Figur 6 og 7 viser at andelen mannlige studenter som har R2 er noe større enn andelen kvinnelige studenter som tok R2 i videregående opplæring. Det er også en større prosentandel av de yngre studentene som har bakgrunn fra R2. Dette forklarer i noen grad forskjellene mellom de ulike gruppene av begynnerstudenter.

Figur 6. Andel av mannlige og kvinnelige begynnerstudenter som oppgir å ha tatt R2 i videregående opplæring

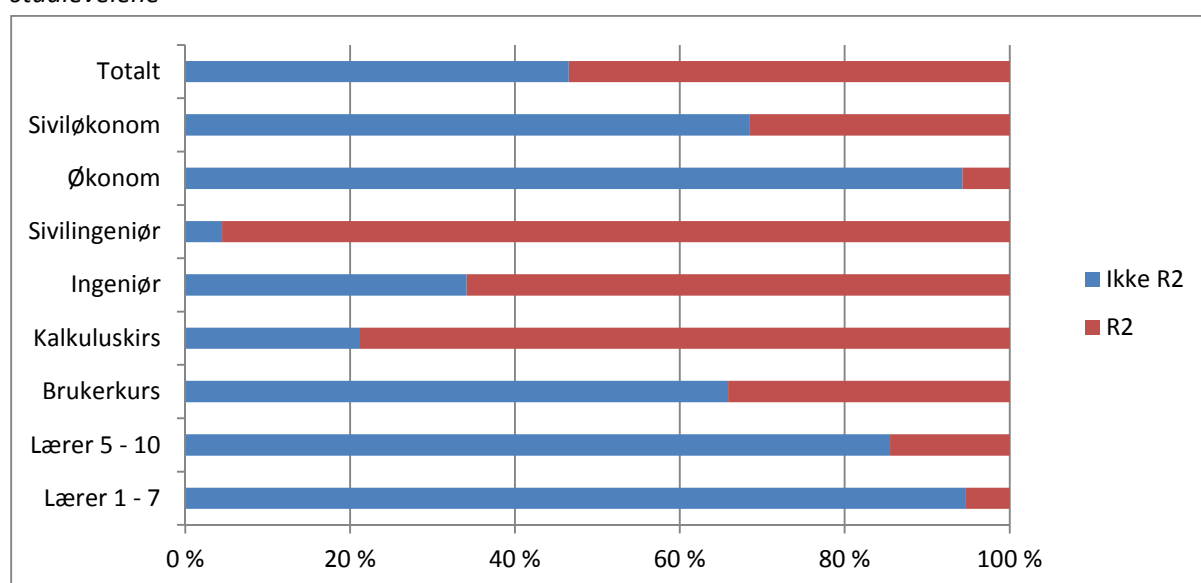


Figur 7. Andel begynnerstudenter i de ulike aldersgruppene som oppgir å ha tatt R2 i videregående opplæring.



Studentene som fra de ulike studieveiene oppgir også å ha ulik bakgrunn fra videregående skole varierer. Dersom man ser på hvor stor andel som har valgt full fordypning i matematikk, det vil si dem som oppga å ha tatt R2, kan man observere at det er store forskjeller mellom gruppene (se figur 8). Mens nesten ingen av lærer 1 – 7 studentene som deltok på forkunnskapstesten ved 2015-gjennomføringen oppga å ha tatt R2, svarte nesten alle sivilingeniørstudentene at de hadde slik bakgrunn. Det er sannsynlig at det å jobbe med matematikk i flere år gir bedre matematisk kompetanse, man lærer mer i tillegg til at det å arbeide med matematikk det hjelper deg med å holde ved like kunnskaper. Således er det ikke overraskende at begynnerstudenter som oppga å ha tatt full fordypning i matematikk i videregående opplæring hadde bedre resultat på forkunnskapstesten enn andre begynnerstudenter.

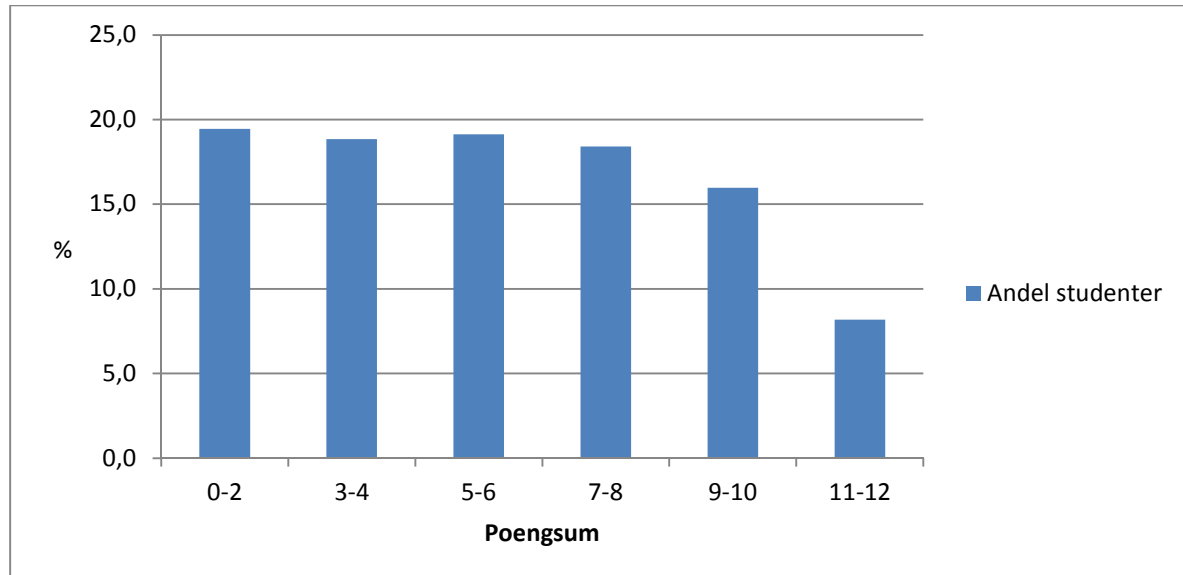
Figur 8. Andel begynnerstudenter som oppga å ha tatt R2 i videregående opplæring ved de ulike studieveiene



## 5 Ulike studentgruppers svarmønstre på ankeroppgavene

I gjennomsnitt fikk begynnerstudentene i 6,1 av 12 poeng (SD = 3,33) på ankeroppgavene i 2015. En liten andel av studentene (omtrent 7 %) løste alle ankeroppgavene korrekt. Figur 9 nedenfor viser fordelingen av resultater på ankeroppgavene.

Figur 9. Fordeling av resultater på ankeroppgavene



Det er store forskjeller i bakgrunnskunnskapene til begynnerstudentene, og det er derfor utfordrende å diskutere de enkelte gruppernes relative styrker og svakheter. Dette kan like fullt være interessant, siden studentene har så ulike bakgrunner og de søker seg til ulike studier. Under arbeidet med rapporten ble derfor følgende problemstilling undersøkt: Er det de samme oppgavetyperne studentene på de ulike studieveiene klarer best, uavhengig av hvilken studievei de går på?

For å begrense oppgaveutvalget har vi valgt å gjennomføre denne analysen med de seks ankeroppgaver som har vært med i forkunnskapstesten siden 1984. Ankeroppgavene blir av testhensyn ikke offentliggjort, de skal brukes på neste forkunnskapstest også, men en kort beskrivelse av hver av ankeroppgavene er gitt i figur 10 nedenfor.

Resultatene som presenteres i figur 10 er basert på gjennomsnittsresultatene til hver studentgruppe. Hensikten med analysen er å sammenligne hver av studentgruppene med seg selv. Hvilken av ankeroppgavene var relativt sett enklest, hvilken var relativt sett vanskeligst? Slik kan oppgavene rangeres fra enklest til vanskeligst for hver enkelt studentgruppe. Vi har valgt å rangere oppgavene for hver studentgruppenes ved hjelp av sifrene 1-6, der 6 betegner den oppgaven som flest studenter i gruppen har fått til. Dersom to oppgaver relativt sett er like utfordrende eller enkle, har vi gitt samme rangering (likt siffer).

Figur 10 viser rangeringen av studentenes besvarelser for de tre siste gjennomføringene<sup>7</sup> av forkunnskapstesten. Enkeltstudenter kan selvfølgelig ha egne svarmønstre som ikke samsvarer med rangeringen til gruppen.

<sup>7</sup> Vi har valgt å ta med kun de testene der lærerstudentene har vært delt i to grupper (dvs 2011, 2013 og 2015).

Figur 8. Rangordning av ankeroppgavene for alle studentgrupper for 2011, 2013 og 2015, 6 betegner den relativt sett enkleste oppgaven, 1 den vanskeligste

		A	B	C	D	E	F
brukerkurs	2015	2	6	1	5	3	4
	2013	2	6	2	5	3	4
	2011	1	6	2	4	3	5
ingeniør	2015	1	6	2	5	3	4
	2013	2	6	1	5	3	4
	2011	1	6	2	5	3	4
kalkuluskurs	2015	2	6	1	5	4	3
	2013	2	6	1	5	3	4
	2011	4	6	1	5	3	3
GLU 1–7	2015	2	4	1	5	3	6
	2013	2	4	2	5	3	6
	2011	2	5	1	5	3	6
GLU 5–10	2015	1	4	2	6	3	6
	2013	2	6	1	5	3	4
	2011	1	5	2	6	3	4
sivilingenør	2015	3	6	1	5	4	2
	2013	3	6	3	5	4	1
	2011	4	6	1	5	2	3
siviløkonom	2015	1	6	3	5	3	4
	2013	1	6	3	5	2	4
	2011	2	6	2	5	3	4
økonom	2015	2	5	1	6	3	4
	2013	2	5	1	5	4	6
	2011	2	5	1	4	3	6
Annen utd	2015	2	6	1	5	4	4
	2013	2	6	1	5	4	4
	2011	2	6	1	4	3	5

Oppgave A: Divisjon med desimalbrøk

Oppgave B: Likning med en ukjent og ensifrede tall

Oppgave C: Volumberegning av en sammensatt geometrisk figur

Oppgave D: Sortering av fire brøker i stigende rekkefølge

Oppgave E: Prosentregning (Dahl skole)

Oppgave F: Sammenligne en vare som selges i fire ulike pakninger med ulik pris og vekt. Bestemme «beste kjøp».

Figur 10 viser at det er noen likheter og noen forskjeller mellom de ulike studentgruppene, det vil si likheter og forskjeller i hva som relativt sett er enklest eller vanskeligst for gruppen. Vi kan si et en oppgave er relativt sett enklest når flest studenter innenfor gruppen har løst oppgaven korrekt. Det er viktig i disse sammenligningene å se på besvarelsene i gruppa relativt til antall studenter. Det vil si at selv om sivilingeniørene gjør det «dårligst» på oppgave F, kan det være en større andel studenter som har svart riktig på oppgaven enn blant lærerstudentene.

Når vi ser bort fra forskjellene mellom studentgruppene i hvor stor andel som løser en oppgave korrekt, men i stedet rangordner, kan man se at oppgavene B og D er de to ankeroppgavene som studentene sett under ett klarer best, samtidig som oppgavene A og C var mest utfordrende ved alle de tre gjennomføringene.

De fleste studentene ser ut til å klare oppgave B, en enkel ligningsoppgave, best. Begynnerstudentene i utvalget som går på lærerutdanning eller økonomiutdanning, har et annet resultat.

Studenter ved lærer 1-7 skiller seg ved at de klarer oppgave F best ved alle de tre gjennomføringene. Oppgave B er rangert som nummer 2 i 2011 og nummer 3 i 2013.

Det er like mange studenter på lærer 5-10 som løser oppgave D (sortere brøk) og F (beste kjøp) korrekt i 2015. Vi kan derfor si at for denne gruppen er disse oppgavene relativt sett like vanskelige. Det var de ikke i 2011 og 2013: Flere løste oppgave D korrekt i 2011, mens det i 2013 var oppgave B som ble løst korrekt av flest av lærer 5 – 10 studentene.

Begynnerstudenter fra økonomistudiet klarte i 2015 oppgave D best, og ved de to foregående gjennomføringene oppgave F. For disse studentene er det oppgave B som er nest enklest ved alle gjennomføringene.

Oppgave F er relativt enkel for de fleste studentgruppene. Det er denne oppgaven som flest lærer 1-7-studentener løste korrekt. Samtidig tyder svarmønstrene til sivilingeniørstudentene på at denne oppgaven er vanskeligere for dem, relativt sett, enn andre ankeroppgaver.

Oppgave C er rangert lavest, det kan tolkes som at dette er den mest utfordrende oppgaven for de fleste gruppene. Oppgaven handler om beregning av volum og forståelse av geometriske former. Her må studentene både huske formler og kunne anvende dem i en sammensatt situasjon. Det kan være årsaken til at det er mange som ikke lykkes med oppgaven. Ingen av de andre oppgavene krever at man husker en formel selv om gode kunnskaper om algoritmer for de fire regneartene er en fordel ved løsning av flere av oppgavene.

Oppgave A er også rangert lavt. Det betyr at det for alle gruppene har vært mer utfordrende å løse en oppgave med divisjon enn å løse en enkel likning eller bestemme hva som er beste kjøp. Oppgave A er kanskje utfordrende fordi det er gitt som divisjon med desimalbrøk i både teller og nevner (divisjonen er presentert som en brøk). Dette er ikke uten videre enkelt å gjennomføre som hoderegning. Kanskje er enkelte hensiktsmessige regneprosedyrer glemt fordi disse ikke representerer operasjoner man gjør i hverdagen. Det overordnede bildet er at oppgaver som krever konkret kjennskap til formler eller algoritmer, er mest utfordrende for begynnerstudentene.

## 6 Hvordan går det på Dahl skole?

Ankeroppgaven Dahl skole har vært drøftet i de fleste rapportene om forkunnskapstesten. Dette er en relativt enkel prosentoppgave, men tidligere gjennomføringer har vist at begynnerstudentene strever med denne oppgaven. Oppgaven er en kort tekstoppgave der studentene får vite hvor mange jenter og gutter det er på Dahl skole og blir bedt om å regne ut hvor mange prosent av elevene som er jenter. Kun korrekt svar godkjennes.

Det går bedre på Dahl skole også i 2015 (se tabell 8). Med dette mener vi at en større andel av begynnerstudentene lykkes med å løse oppgaven korrekt sammenlignet med i 2011 og 2013. Fordi det er så mange studenter med på forkunnskapstesten, blir fremgangen på denne oppgaven også signifikant, selv om det ikke er noen stor endring.

Det er en positiv endring også når man ser på de ulike undergruppene av begynnerstudenter. Positiv endring sees for mange av gruppene. For små grupper og grupper med ustabile utvalg er det ofte ingen endring. Størst positiv endring kan observeres for sivilingeniørstudentene.

Tabell 8. Resultater for oppgaven Dahl skole for gjennomføringene i 2011, 2013 og 2015

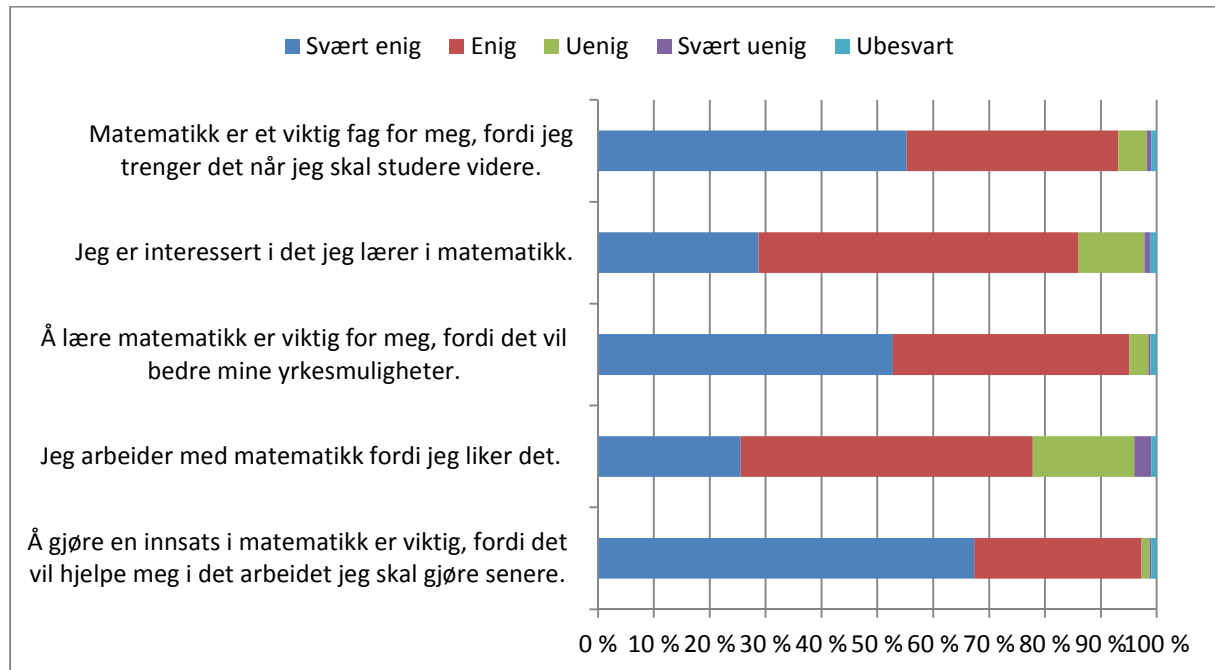
Gruppe		2011		2013		2015	
		N	Korrekt svar (%)	N	Korrekt svar (%)	N	Korrekt svar (%)
<b>Kjønn</b>	Menn	3774	45	3290	48	3198	50
	Kvinner	2248	32	2032	38	2185	40
<b>Utdanningsvei</b>	Brukerkurs	530	34	268	37	709	42
	Kalkuluskurs	626	53	542	53	721	52
	Ingeniør	1537	37	1395	37	853	37
	Sivilingeniør	1327	57	1315	60	1188	66
	Økonom	554	21	257	27	331	27
	Siviløkonom	418	47	414	46	597	47
	Lærer 1 – 7	448	20	222	21	245	20
	Lærer 5 – 10	316	37	380	40	407	35
<b>Totalt</b>			40		44		46



## 7 Holdninger

Ved hver gjennomføring av forkunnskapstesten svarer begynnerstudentene på noen få holdningsspørsmål. Studentene blir bedt om å ta stilling til fem påstander, figur 11 viser påstandene og fordeling av svar. Dette holdningsspørsmålet ble også gitt til norske tiendeklassinger som deltok i PISA 2003 og PISA 2012 (se Jensen og Nortvedt, 2013).

Figur 11. Svarfordeling på holdningsspørsmål



De aller fleste begynnerstudentene svarte på holdningsspørsmålet, kun én prosent unnlot å svare. I utgangspunktet ga begynnerstudentene uttrykk for positive holdninger, de fleste var *svært enige* eller *enige* i alle de fem påstandene.

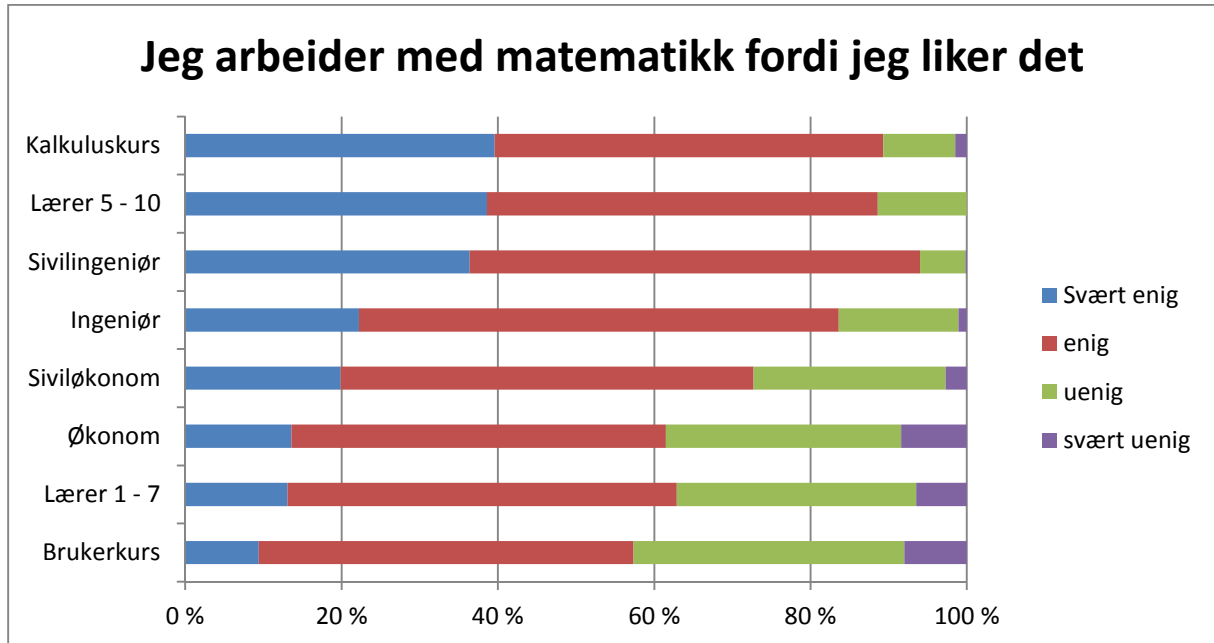
De fem påstandene kan deles opp i to påstander om å like matematikk og å være interessert, noe som kan kalles indre motivasjon for matematikkfaget (Ryan & Deci, 2000), og tre påstander om fagets relevans. Studentene sa seg mer enige i påstandene om fagets relevans enn de gjorde i påstandene som i større grad måler personlig forhold til matematikken. Det er kanskje ikke så rart, det er kun noen få av begynnerstudentene som skal studere matematikk som fag. De øvrige studentene skal ta flere matematikkurs i løpet av tiden i høyere utdanning, men har begynt på studier der matematikk i større grad har funksjon som støttefag.

Begynnerstudentene ga uttrykk for høy indre motivasjon sammenlignet med elevene som deltok i PISA-undersøkelsen i 2012 (se Jensen og Nortvedt, 2013). Selv om norske tiendeklassinger i 2012 ga uttrykk for noe mer indre motivasjon enn i 2003, ga norske elever i mindre grad uttrykk for å være motivert for matematikkfaget enn elever i OECD. Samtidig er de norske tiendeklassingene blant de elevene som i størst grad er enige i påstandene om fagets relevans, om enn ikke i like stor grad som begynnerstudentene. Dette er kanskje som forventet, begynnerstudentene har selv valgt studier der matematikk er sentralt.

Det er noen variasjoner i holdningene studenter på de ulike studieretningene ga uttrykk for. Figur 12 nedenfor viser svarfordelingen til påstanden "Jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det".

Mens 60 prosent av begynnerstudentene på studieveiene økonom, lærer 1 – 7 og brukerkurs var enige eller svært enige i påstanden, er andelen studenter som sa seg enige vesentlig høyere på studieveiene sivilingeniør, kalkuluskurs og lærer 5 – 10.

Figur 10. Prosentandel begynnerstudenter som sier seg svært enig, enig, uenig eller svært uenig i påstanden Jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det.



Selv om det er variasjon i studentenes svar, er det overordnede bildet at alle begynnerstudentene sett under ett ga uttrykk både for at de finner interesse i matematikkfaget og at de ser det som relevant.

## 8 Diskusjon og avsluttende kommentarer

NMRs forkunnskapstest 2015 ble gjennomført av 5491 studenter fordelt på 19 institusjoner. Det er en svak forbedring i gjennomsnittresultatene fra 2013 til 2015 når man ser alle begynnerstudentene under ett. Det er få av gruppene som deltar på testen som har så stabile utvalg at man kan sammenligne resultater over tid, men for begynnerstudenter til sivilingeniørutdanningene finner vi signifikant forbedring. Disse studentene er også de som har høyest gjennomsnittresultater på testen og de er blant de mest motiverte. Andelen begynnerstudenter som oppgir at de har tatt R2 i videregående opplæring, er høyest for sivilingeniørstudentene. Dette kan ha sammenheng med formelle opptakskrav i høyere utdanning. NTNU har for eksempel krav om å ha R2 for å komme inn på studiet, i tillegg til karakterkrav (NTNU, 2016).

I alle de siste rapportene om forkunnskapstesten er oppgaven om Dahl skole viet spesiell interesse. Denne oppgaven er en av de seks ankeroppgavene. Flere studenter lykkes med å løse oppgaven om Dahl skole korrekt i studieåret 2015/2016. Som for testen sett under ett, er det sivilingeniørstudentene som gjør det best på oppgaven.

Dersom man deler studentene opp i aldersgrupper, er det de yngste studentene som har det høyeste gjennomsnitt. Dette har man også sett ved tidligere gjennomføringer. Kanskje kan dette resultatet ha sammenheng med at det er kortere tid siden disse studentene hadde matematikkundervisning. En annen mulig forklaring er at nye lærerplaner har bidratt til bedre forkunnskaper. Samtidig er det en større andel av de yngste begynnerstudentene som oppgir å ta tatt R2 (62 prosent) sammenlignet med de andre aldersgruppene. Det kan altså være flere mulige forklaringer til dette resultatet og matematikkrådets forkunnskapstest kan ikke gi svar på dette spørsmålet, til det trengs annen forskning.

I mange målinger er man opptatt av å undersøke om man finner kjønnsforskjeller. Mannlige begynnerstudenter skårer bedre enn kvinnelige begynnerstudenter på forkunnskapstesten. Vi antar at dette skyldes tredjefaktorer som for eksempel bakgrunn fra videregående skole. Det er for eksempel en større andel av de mannlige begynnerstudentene som oppgir å ha tatt R2. Bjørkeng (2011) viser i sin studie at det skal mer til før jenter i videregående skole velger å ta full fordypning i matematikk i videregående skole. Forskjellen i andel studenter med R2 som høyeste fordypning er ikke så stor når man sammenligner mannlige og kvinnelige begynnerstudenter, og det er derfor sannsynlig at det finnes andre tredjefaktorer.

Analysene av dataene fra bakgrunns spørsmålene og matematikkoppgavene indikerer at studenter som velger ulike studier i høyere utdanning, har ulik matematikkbakgrunn og noe ulike holdninger til matematikk. I tillegg varierer fordelingen av kvinnelige og mannlige studenter fra studievalg til studievalg. Kanskje velger ulike grupper av studenter ulike studieveier. Kanskje handler det om at grupper av begynnerstudenter som velger samme studievei, likner hverandre på andre måter også.

Denne gangen gjennomførte vi derfor en egen analyse for de seks ankeroppgavene basert på data fra de tre siste gjennomføringene av forkunnskapstesten. Målet med denne analysen var å studere om de samme oppgavene var de relativt sett enkleste og mest utfordrende for de ulike studentgruppene – uavhengig av om gruppen var blant de høyt eller lavt presterende. Analysene viser at den gruppen av lærer 1 - 7, skiller seg ut. Disse begynnerstudentene skårer høyest på en oppgave som krever at studentene kan anvende matematisk kunnskap i en hverdagslivs kontekst. Det er for få studenter i utvalget for lærer 1- 7 til å generalisere til lærerstudenter generelt. Vi vet derfor ikke om dette

resultatet stemmer for større grupper. Andelen studenter fra mer realfagsrettede studiene er større, og representerer bedre disse studentgruppene. Ved alle de tre siste gjennomføringene lyktes disse studentene fra de mer realfagsrettede studiene relativt sett best med likningsløsning.

Det siste området i som er behandlet i denne rapporten, er holdninger til matematikk. Her er det mange faktorer som kan påvirke hvordan begynnerstudentene svarer, men det overordnede bildet er at studentene gir uttrykk for at de finner interesse for matematikkfaget og at de ser matematikk som relevant for videre studier og yrkesliv.

## 9 Referanser

- Bjørkeng, B. (2011). *Jenter og realfag i videregående opplæring. Rapport 2011/03*.  
Lastet ned fra: <https://www.ssb.no/utdanning/artikler-og-publikasjoner/jenter-og-realfag-i-videregaende-opplaering>
- Hamberg, S. og Tokstad, K. (2016). Nasjonal deleksamen i matematikk for grunnskolelærer-utdanningen. Delrapport 2. Lastet ned fra:  
[http://www.nokut.no/Documents/NOKUT/Artikkelbibliotek/Kunnskapsbasen/Rapporter/H%c3%b8yere%20utdanning%20%e2%80%93%20oppsummeringer/2016/Nasjonal\\_deleksamen\\_matematikk\\_for\\_GLU\\_delrapport\\_2\\_2016-4.pdf](http://www.nokut.no/Documents/NOKUT/Artikkelbibliotek/Kunnskapsbasen/Rapporter/H%c3%b8yere%20utdanning%20%e2%80%93%20oppsummeringer/2016/Nasjonal_deleksamen_matematikk_for_GLU_delrapport_2_2016-4.pdf).
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Holdninger til matematikk. I M. Kjærnsli & R. V. Olsen (red.), *Fortsatt en vei å gå. norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. (s. 97 - 120). Oslo: Universitetsforlaget.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Boston and Amsterdam: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)
- Nortvedt, G. A. (2014). *Norsk matematikkråds forkunnskapstest 2013*. Oslo: Universitetet i Oslo.  
Lastet ned fra: <http://matematikkradet.no/nmrtest.html>
- Nortvedt, G. A., Elvebakk, G., & Lindstrøm, T. L. (2010). *Norsk matematikkråds forkunnskapstest 2009*. Oslo: Universitetet i Oslo.  
Lastet ned fra: <http://matematikkradet.no/nmrtest.html>
- Norsk matematikkråd (2016a). *Prinsippprogram for Norsk matematikkråd*.  
Lastet ned fra <http://matematikkradet.no/>.
- Norsk matematikkråd (2016b). *Tiltaksplan for Norsk matematikkråd*.  
Lastet ned fra <http://matematikkradet.no/>.
- NTNU (2016). *Krav til matematikk*.  
Lastet ned fra <https://www.ntnu.no/studier/opptak/grunnstudier/matematikkkrav>.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results. Student performance in Mathematics, Reading, Science. Volume I*. OECD: OECD.
- Rasch-Halvorsen, A. & Johnsbråten, H. (2004). *Norsk matematikkråds undersøkelse blant nye studenter 2003*.  
Lastet ned fra: <http://matematikkradet.no/rapport2003/NMRRapportH2003.pdf>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), s. 68 – 78.
- Utdanningsdirektoratet (2016). *Utdanningsspeilet 2016*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.