

MASTEROPPGÅVE

Mastergrad i læring og undervisning

Elevar i vidaregåande skule si oppleving av matematikkfaget

av

Birgitte Myklebust Paulen

Mai 2016

Boks 133, 6851 SOGNDAL, 57 67 60 00, fax: 57 67 61 00 – post@hisf.no – www.hisf.no

Masteroppgåve i: Læring og undervisning

Tittel: Elevar i vidaregåande skule si oppleving av matematikkfaget.

Engelsk tittel: Pupils in secondary schools experience of mathematics.

Forfattar: Birgitte Myklebust Paulen

Emnekode og emnenamn:

MAS3-307, masteroppgåve I læring og undervisning

Kandidatnummer:

109

Publisering i institusjonelt arkiv, HISF Biblioteket (set kryss):

Eg gjev med dette Høgskulen i Sogn og Fjordane løyve til å publisere oppgåva i Brage.

Eg garanterer at eg har opphav til oppgåva, saman med eventuelle medforfattarar. Opphavsrettsleg beskytta materiale er nytta med skriftleg løyve.

Eg garanterer at oppgåva ikkje inneheld materiale som kan stride mot gjeldande norsk rett.

JA__ X Nei__

Dato for innlevering:

18. Mai 2016

Eventuell prosjekttilknytning ved HISF

Emneord (minst fire):

Motivasjon, haldning, læringsmiljø, matematikk, læring

Samandrag:

I denne masteroppgåva ser eg på elevane sine opplevingar av matematikkfaget ut frå kva læringsmiljø dei erfarer, kva haldningar og motivasjon dei har. Studien fokuserer på elevar på studieførebuande linjer i vidaregåande skule. Målet med studien er å finne om det er samanheng mellom kva læringsmiljø elevane opplever og kva haldningar dei utviklar til matematikkfaget og kva type motivasjon dei har. Eg ynskjer å finne kva faktorar i læringsmiljøet til elevane eg som lærer kan påverke, slik at eg kan gje elevane meir positive haldningar og høgare grad av læringsmotivasjon. Eg tek og føre meg skilnader mellom grupper av elevar ut frå kva matematikkfag dei vel (2P, S1 og R1).

Gjennom oppgåva presenterer eg eit kunnskapsgrunnlag der eg tek føre meg teori og forskning om kva som er positivt for elevane si læring, motivasjon og haldning til matematikkfaget. Eg tek òg føre meg det gjensidige forholdet mellom elevane og læringsmiljøet dei er ein del av, og legg til grunn eit systemisk perspektiv. Eg ser at det er ein gjensidig påverknad mellom læringsmiljø, haldningar og motivasjon. Gjennom kunnskapsgrunnlaget har eg presentert og utvikla ein modell som eg nyttar i analysearbeidet. Eg har nytta kvantitativ metode i studien. Utvalet er 302 elevar, frå 8 ulike vidaregåande skular i Sogn og Fjordane. Spørjeskjema er sendt ut til elevane via questback, og analysearbeidet er gjort ved hjelp av dataprogrammet SPSS.

Resultata viser at elevane opplever ei svært tradisjonell undervisning, med mykje gjennomgang av døme på tavla og individuell oppgåverekning. Eg finn signifikante skilnader mellom elevane ut frå kva matematikkfag dei vel. 2P-elevane opplever undervisninga mest tradisjonell, og R1-elevane opplever størst grad av variert og undersøkende undervisning. R1-elevane opplever eit meir positivt klassemiljø og større grad av støtte frå læraren enn kva 2P-elevane gjere.

Den faktoren i læringsmiljøet til elevane som har størst innverknad på både haldningane til elevane og motivasjonen deira, er å oppleve eit positivt klassemiljø. Trivsel og gode relasjonar gir positivt klassemiljø. Vidare finn eg at dei elevane som opplever ei variert og undersøkende undervisning og støtte frå lærar, har betre haldningar og høgare motivasjonen. Ei tradisjonell undervisning med mykje individuelt arbeid verkar negativt på elevane sine haldningar og kan gje amotiverte elevar.

Summary

This master thesis examines pupils' experiences of mathematics based on their learning environment, attitudes and motivation. The study focuses on pupils enrolled in general studies at upper secondary schools. The aim of the study is to find out if there is a connection between what kind of learning environment the pupils experience, what attitudes they develop and what kind of motivation they have. It is also a goal to find out what elements of the learning environment teachers can influence, to encourage more positive attitudes in pupils and increase their motivation for learning. Furthermore, the difference between groups of pupils based on what mathematical subject they have chosen (2P, S1 or R1) is studied.

Throughout the thesis, theories about and research on what is positive for the pupils' learning of, motivation for and attitude to mathematics are presented. The mutual relationship between the pupils and the learning environment they are a part of is analyzed from a systemic perspective. There are mutual influences between learning environment, attitudes and motivation. On the basis of the theories and research, a model for analysis is developed and presented.

A quantitative method has been adopted in the study. The sample consists of 302 pupils from 8 different upper secondary schools in Sogn og Fjordane County Municipality. QuestBack has been used for the questionnaire, and the computer program SPSS for the analysis.

The results of the study show that pupils perceive the teaching of mathematics as very traditional. Blackboards are frequently used for reviewing examples and pupils spend a lot of time on individual problem solving. There are significant differences between pupils from the different mathematical subjects. 2P-pupils perceive the teaching as the most traditional, while R1-pupils report the largest degree of varied and investigative teaching. In addition, R1-pupils experience a more positive classroom environment and a greater degree of support from the teacher than 2P-pupils do.

The element of the pupils' learning environment with the greatest influence on both attitudes and motivation is experiencing a positive classroom environment. The well-being of

pupils and good relationships create a positive classroom environment. Furthermore, the pupils who experience varied and investigative teaching and support from the teacher, show better attitudes and higher motivation. Traditional teaching with much individual work exert a negative impact on pupils' attitudes and may result in unmotivated pupils.

Forord

Hausten 2000 starta eg som lærar ved Firda vidaregåande skule. Eg var berre 22 år gamal og heilt nyutdanna. Læringskurva var bratt, så eg vil aller først takke alle dei fantastiske elevane eg har hatt desse 16 åra. Det har vore mange utfordringar undervegs som har gjort at eg har utvikla meg som lærar, og mange gode undervisningssituasjonar som har gitt meg ei stadfesting på at eg har noko å bidra med i skulen. De har alle bidratt til mitt engasjement for elevane, som er bakgrunn for kvifor eg har hatt eit elevperspektiv i denne oppgåva. Tusen takk til alle mine fantastisk gode kollegaer for gode samtalar og diskusjonar, masse positive tilbakemelding og godt humør som gjer at eg stortrivst på jobben min! Tusen takk til rektoren min (Hallgeir Hansen) som oppmuntra meg til å søke om vidareutdanning, og har lagt forholda til rette for at eg kan kombinere jobb, studiar og familie!

Takk til dei 8 rektorane på skulane som var positive til prosjektet mitt. Takk til alle lærarar som har satt av tid til å gjennomføre spørjeundersøkinga mi, og takk til alle elevar som har svart på undersøkinga.

Vegen har vore lang og spennande. Eg har lært mykje av studiet, og tykkjer det har vore veldig gjevande å ta utdanning etter mange år i arbeid. Det har vore lærerike år gjennom både dei innleiande emna i masterstudiet, og i mitt eige forskingsarbeid. Takk til førelesarar vi har hatt på HiSF for engasjerande og kjekke undervisningsøkter, takk til medstudentar for gode diskusjonar, positive tilbakemeldingar og engasjement. Takk til tilsette ved biblioteket som har vore hjelpsame med å sende litteratur.

Tusen takk til rettleiaren min, Frode Olav Haara, for gode diskusjonar og kritiske spørsmål undervegs i arbeidet. Takk for at du har vore positiv til prosjektet mitt, og oppmuntra meg når eg står fast. Du har svart på spørsmål og gitt meg god rettleiing som har bringa meg vidare i arbeidet. Du har vore pirkete på den språklege framstillinga, noko som har heva oppgåva. Takk til Jon Ingulf Medbø som kom inn på slutten av prosessen og ga meg eit kritisk blikk på det statistiske arbeidet.

Til slutt må eg takke den fantastiske familien min! Tusen takk til Eiril, Kasper Olai, Marthe, Anders og Kjell for å gje meg utruleg mykje glede, latter og kos i kvardagen min. Å vere med de fem gir meg ein enorm energi! De gjer livet mitt så meiningsfullt, og gir meg masse motivasjon til å ta fatt på utfordringar.

Birgitte Myklebust Paulen – våren 2016

Innhold

Forord	1
Innhold	2
Figur og tabell oversikt	4
1 Innleiing	5
1.1 Eigne erfaringar	5
1.2 Aktualisering	6
1.3 Problemstilling	8
1.4 Oppgåva sin struktur	9
2 Kunnskapsgrunnlag	10
2.1 Perspektiv på læring og undervisning	10
2.1.1 Kognitivt perspektiv på læring	10
2.1.2 Sosiokulturellt perspektiv på læring	11
2.1.3 Å sjå på læring i både kognitiv og sosiokulturellt perspektiv i matematikk	12
2.1.4 Sosial-kognitiv teori	13
2.2 Motivasjon	15
2.2.1 Kva er motivasjon?	15
2.2.2 Forventning om meistring	15
2.2.3 Teori om målorientering	17
2.2.4 Sjølvopfatning	19
2.3 Haldningar	19
2.3.1 Kvifor haldningar har betydning for eleven si læring i matematikk?	20
2.3.2 Haldningar til matematikkfaget	20
2.3.2 Oppfatningar av matematikkfaget og korleis det påverkar læringa i faget	24
2.3.3 Elevane sine haldningar og oppfatningar om matematikkfaget i PISA og TIMMS	27
2.4 Læringsmiljø	28
2.4.1 Undervisning og læring i sosiale system	28
2.4.2 Organisering av undervisning og arbeidsformer	31
2.4.3 Sosialt klima	36
2.5 Oppsummering av kunnskapsgrunnlaget	38
3 Metode	41
3.1 Metodisk tilnærming og design	41
3.1.1 Val og presentasjon av design	41
3.1.2 Innsamling av data	42
3.1.3 Utarbeiding av spørjeskjema	42

3.1.4 Populasjon, utval	44
3.2 Kvalitetssikring av spørjeskjema.....	44
3.2.1 Validitet	45
3.2.2 Reliabilitet.....	47
3.3 Dataanalyse	47
3.3.1 Faktoranalyse og reliabilitetstest for å lage samansette variablar	47
3.3.2 Einvegs variansanalyse	49
3.3.3 Korrelasjonsanalyse.....	49
3.3.4 Regresjonsanalyse	50
3.4 Forskingsetikk.....	50
4 Resultat.....	52
4.1 Kva slags læringsmiljø opplever elevane at dei har i matematikkfaget?	52
4.2 Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sine haldningar til matematikkfaget?	56
4.3 Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sin motivasjon for å lære matematikk?	59
5 Drøftingar av funn	62
5.1 Kva slags læringsmiljø opplever elevane at dei har i matematikkfaget?	62
5.2 Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sine haldningar til matematikkfaget?	64
5.3 Kva betydning har læringsmiljøet på elevane sin motivasjon for å lære matematikk?	66
6 Konklusjon og vegen vidare.....	69
6.1 Korleis opplever elevane matematikkfaget i vidaregåande skule?i.....	69
6.2 Eit kritisk blikk på eige arbeid.....	70
6.3 Tankar om vegen vidare	71
6.4 Avslutning.....	72
Litteraturliste.....	73
Vedlegg 1: Informasjonskriv til rektorane	80
Vedlegg 2: Informasjonskriv til elevar og lærarar	82
Vedlegg 3: Godkjenning NSD.....	83
Vedlegg 4: Spørjeskjema og resultat frå Questbackundersøkinga.....	85

Figur og tabell oversikt

Figur 1: Bandura sin modell over sammenhengen mellom personlege faktorar, miljø og oppførsel henta frå sosial-kognitiv teori

Figur 2: McLeod sin modell over affektive sider ved matematikkfaget.

Figur 3: Hannula sin oversikt over kva som ligg i omgrepet haldningar.

Figur 4: Ein modell over haldningar etter Di Martino og Zan.

Figur 5: Op`t Eynde sin modell over motivasjon, affektive sider, kognisjon og den sosiale konteksten.

Figur 6: Pehkonen sin oversikt over oppfatningar i matematikk.

Figur 7: Eigen utvikla analyse modell, viser sammenhengen mellom korleis elevane opplever matematikkfaget, haldningar, motivasjon og læringsmiljø.

Figur: 8: Fordeling av elevar ut frå kva fag dei vel.

Figur 9: Resultat av korleis elevane opplever arbeidsmåtene i matematikkfaget.

Figur 10: Resultat over korleis elevane opplever undervisninga i matematikk.

Figur 11: Oversikt over bruk av nokre undervisningsmåtar i 2P, R1 og S1.

Figur 12: Oversikt over haldningar til matematikkfaget blant elevane.

Tabell 1: Oversikt over korleis Pehkonen (2003) knyter oppfatningar til kriterier for læring.

Tabell 2: Korleis elevane opplever læringsmiljøet ut frå kva fag dei tek (ANOVA-test).

Tabell 3: Elevane sine haldningar ut frå kva fag dei vel.

Tabell 4: Korrelasjonstabell mellom læringsmiljø og positive haldningar.

Tabell 5: Regresjonsanalyse mellom læringsmiljø og positive haldningar.

Tabell 6: Oversikt over elevane sine motivasjon ut frå kva matematikkfag dei vel.

Tabell 7: Korrelasjonsanalyse mellom læringsmiljø og motivasjon.

Tabell 8: Regresjonsanalysar for motivasjon.

1 Innleiing

1.1 Eigne erfaringar

Etter å ha undervist ein del år i vidaregåande skule, har eg arbeidet saman med mange ulike elevar. Mange er flinke og interesserte, men òg mange slit med faget og er umotiverte. Eg har ofte fundert på korleis eg skal legge opp undervisninga mi, slik at eg kan hjelpe desse elevane til auka motivasjon og til å utvikle ei meir positiv haldning til faget. Eg har prøvd å gjere undervisninga mi litt meir spennande ved å variere metodane og nytte meir opne og utforskande oppgåver. Eg har då erfart at elevane vert engasjert og jobbar aktivt med å auke sitt kunnskapsnivå.

Matematikkundervisninga har vore tradisjonell i lang tid (Alseth, 2004). Den mest vanlege undervisningsforma i matematikk har vore at læraren gjennomgår eit døme på tavla, og så reknar elevane liknande oppgåver etterpå (Toppfol, 2012; Alseth, 2004). Dei siste åra har det vore eit stort fokus på meir elevaktive og utprøvande arbeidsmåtar. Denne prioriteringa kjem til dømes tydeleg fram i kunnskapsløftet LK06 (Utdanningsdirektoratet, 2013) med formuleringar som

«Opplæringa i matematikk vekslar mellom utforskande, leikande, kreative og problemløysande aktivitetar og ferdighetstrening» og «Utvikle kompetanse som samfunnet treng, ved å arbeid både praktisk og teoretisk» (Utdanningsdirektoratet, 2013)

Eg møtte sjølv ein del haldningar i starten av mi tid som lærar om at det var tavle og krit som virka best. Det påverka meg ein del som nyutdanna og uerfaren lærar, så mi eiga undervisning vart og tradisjonell og einsformig. Etter kvart som erfaringa kom og eg fekk prøvd meg ein del, oppdaga eg kva variasjonen gjorde med elevane. Eg såg at elevane vart meir engasjerte, motiverte og fekk ei meir positiv haldning til faget. Eg såg at ein del elevar fekk større glede av å jobbe med matematikk, og det smitta over på fleire elevar, så læringsmiljøet i klassen vart betre. Eg har dei siste åra prøvd å endre mi undervisning til å bli meir praktisk. Eg har sett korleis elevar kan bli meir engasjert ved at eg legg opp undervisninga mi mot situasjonar dei kan kjenne seg att i, eller sjå behov for kompetanse i seinare. Mi erfaring er at flinke elevar likar faget, jobbar iherdig, er konsentrert og motivert, medan svake elevar ikkje skjønar oppgåvene, ikkje føl med, jobbar lite både på skulen og heime og er svært lite motivert. Dei opplever liten mestringsfølelse og gir lett opp. Eg har prøvd å jobbe med veldig svake elevar i små grupper og sett kva betyding eg som lærar har for å auke mestringsforventningane til dei svake elevane. Kva forventning eleven har til eigne prestasjonar har betyding for motivasjonen for å jobbe med faget (Bandura, 1997).

1.2 Aktualisering

Dei seinare åra har det vore eit auka fokus på realfag, og media har gitt faga mykje merksemd i etterkant av store internasjonale undersøkingar som PISA og TIMSS, der resultata har vore litt under det nivået vi kunne tenkt oss (Grønmo mfl., 2012; Kjærnsli & Olsen, 2012; Grønmo mfl., 2010¹). PISA 2012 hadde spesielt fokus på matematikk. I tillegg til prestasjonsnivå i matematikk, vart også haldningar, motivasjon og læringsmiljø i matematikkfaget undersøkt. Når det gjeld motivasjon viser rapporten at norske elevar har lågare indre motivasjon enn gjennomsnittet i OECD. Berre om lag halvparten av norske elevar er interessert i det dei lærer i matematikk (Kjærnsli & Olsen, 2012). Resultata har skapt interesse for kva som er årsaken til prestasjonane vi ser. På vidaregåande skule kan elevane velje mellom ulike matematikkfag. I 1. klasse på studieførebuande linjer vel ein mellom 1P, som er praktisk matematikk, og 1T som er teoretisk matematikk. Gjennom LK06 fekk vi auka fokus på matematikk med rekning som grunnleggande ferdigheit og ei utviding av faget med fleire timar i matematikk i vidaregåande skule. (Utdanningsdirektoratet, 2013). 2P og 2T kom inn som nye fag i 2. klasse, og vi fekk ei utviding med 3 timar obligatorisk matematikk i 2. klasse. Faget fekk altså auka timetal i vidaregåande skule frå 5 timar i 1. klasse til 5 timar i 1. klasse + 3 timar i 2. klasse (Utdanningsdirektoratet, 2013). Formålet var å heve kunnskapsnivået i matematikk hjå elevar i vidaregåande skule, og betre grunnlaget for vidare studiar i realfag. Stortingsmelding 22 «Motivasjon – Mestring - Muligheter» (Kunnskapsdepartementet, 2012) gir signal om auka fokus på motivasjon og lærelyst ved ei meir praktisk og variert undervisning og eit godt læringsmiljø. I NOU 2015:8 «Fremtidens skole» (Kunnskapsdepartementet, 2015) finn vi og formuleringar som fokuserer på å auke motivasjon ved varierte metodar, gje elevane utfordringar, og eit større fokus på relasjonar og læringsmiljø.

Diskusjonar om matematikkundervisninga i vidaregåande skule har vore mange. Endringane har vore store, med meir fokus på digitale hjelpemiddel og eit større fokus på arbeidsmåtene (Kunnskapsdepartementet, 2015). Fråfallet frå vidaregåande skule har vore i fokus dei siste åra, og i 2010 starta «Ny giv» prosjektet, der målet var å auke andelen elevar som fullfører vidaregåande opplæring (Sletten mfl., 2013). Målet er å motivere lærarar til å bli flinkare til å variere undervisninga og å gjere undervisninga meir relevant for elevane. «Ny giv» sitt mål er at elevane i større grad skal møte ei undervisning som gjer at dei ser nytten av det dei lærer i kvardagen sin, og i sitt framtidige arbeidsliv (Sletten mfl., 2013).

¹ Eg har i oppgåva valt å referere nyaste verk først i referansar der eg viser til ulike kjelder. Dette er gjort i samråd med rettleiar, og er gjort fordi vi finn dette mest ryddig og oversikteleg.

Forskning viser at det ikkje er ein bestemt metode som gir auka læring, men god variasjon i undervisningsmåtane og eit positivt og støttande læringsmiljø, der elevane er trygge og kan bli utfordra (Klette, 2013; Hattie, 2009; Nordenbo, 2006; Stipek, 2002). Kor godt læringsmiljø ein skule har, påverkar prestasjonane til elevane (Skaalvik & Skaalvik, 2013; Grønmo mfl., 2011; Nordahl, 2005). Klassemiljøet og den undervisinga elevane møter kan påverke kva oppfatningar ein elev har av matematikkfaget, og dermed verke inn på motivasjonen og elevane si læring i faget (Pehkonen, 2003; Kloosteman, 2002; Grouws & Lembke, 1996).

Elevane sine erfaringar i matematikkfaget verkar inn på sjølvoppfatninga deira (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Difor er det viktig at elevane møter matematikkfaget positivt. Ein ser òg at det er samanheng mellom korleis elevane opplever matematikkfaget og korleis dei presterer i faget (Kjernslie & Olsen, 2012). Med tanke på målsetjinga om å auke det faglege nivået i matematikk, spelar altså elevane sine oppfatningar av faget ei viktig rolle for å nå målet om auka kompetanse. Nordahl (2005) seier at elevane sine opplevingar har fått lite merksemd i forskning og i debatten om den gode skule. I eit systemisk perspektiv, der ein prøver å sjå heile bildet, er det difor naudsynt å vite noko om korleis elevane opplever faget. Eleven sine erfaringar er subjektive, og vil påverke haldningar og motivasjon. For å kunne legge til rette for betre læring lyt ein prøve å forstå eleven ved å ha aktørperspektivet (Nordahl, 2005).

Pehkonen (2003) er oppteken av korleis både elevane og lærarane sine oppfatningar i matematikk spelar ei stor rolle for kvaliteten på undervisinga og innlæringa. Kva oppfatning ein har, vil ha betydning for korleis ein lærer. Ei negativ oppfatning hos eleven kan være eit hinder for å lære. Vidare påpeikar han at læraren sine oppfatningar påverkar måten ein underviser på, noko som igjen vil påverke måten eleven oppfattar faget på. Kva elevane tenkjer om matematikkfaget, og kva haldningar dei utviklar til det, heng saman med den undervisinga dei møter. Oppfatningar har ei stor påverknadskraft på læringa. Pehkonen (2003) tenkjer seg at elevane si læring og elevane sine erfaringar frå matematikkundervisinga verkar tilbake på elevane sine oppfatningar av faget. Samtidig vil elevane sine oppfatningar påverke elevane si åtferd i matematiske læringssituasjonar og dermed også evna til å lære matematikk (Pehkonen, 2003). Kva eleven tenkjer om matematikkfaget, og kva haldningar dei utviklar til det, kan det altså sjå ut som heng saman med den undervisinga dei møter. Ei systemisk forståing av læring handlar om samspelet som føregår mellom individa og omgjevnaden, mellom eleven, klassen og læraren. Elevane i ei skuleklasse påverkar kvarandre gjensidig, og dei vil påverke læraren, som også sjølv påverkar klassen. (Lillejord, Manger og Nordahl, 2013). Wæge (2007) fann klare samanhengar mellom den undervisningsforma elevane møtte, og elevane si verdsetjing av faget. Ho fann at ved å bruke utforskande opplegg, samarbeid og å

oppmode elevane til å bruke eigne løysingstrategiar, verka dette positivt på motivasjonen, og elevane si oppleving av forståing. Slike samanhengar kjem og fram i forskinga til Røsseland (2012), Dahlen (2011), Samuelson (2010), Fuglestad (2009), og Boaler (1998).

1.3 Problemstilling

Med utgangspunkt i det eg har teke føre meg innleiingsvis, har eg lyst å undersøke korleis elevane opplever matematikkundervisninga på vidaregåande skule. Målet med studien min er å auke forståinga av korleis elevar si oppleving av undervisninga påverkar deira haldning og motivasjon i faget. Eg vil bidra til at lærarar betre kan legge til rette for å auke læring hos elevar i vidaregåande skule.

Mi problemstilling for arbeidet er :

Korleis opplever elevane matematikkfaget i den vidaregåande skulen?

Til å svare på denne problemstillinga har eg nytta ei spørjeundersøking. Prosjektet er avgrensa til å gjelde 2. klassingar på studieførebuande løp, då dei har eit års erfaring frå vidaregåande skule. Eg ynskjer og å sjå om det er forskjell mellom flinke og svake elevar sine opplevingar, så undersøkinga går ut til alle matematikkelevar på studieførebuande løp (matematikk 2T, 2P, S1 og R1). For å hjelpe meg vidare i arbeidsprosessen har eg utarbeida tre forskings spørsmål:

1. Kva slags læringsmiljø opplever elevane at dei har i matematikkfaget?
2. Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sine haldningar til matematikkfaget?
3. Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sin motivasjon for å lære matematikk?

Omgrepet **opplever** er stort, så ei avgrensing er naudsynt. Eg vil undersøkje korleis elevane erfarer undervisninga, arbeidsmåtene, det sosiale klimaet i klassen, kva haldningar dei har og kva motivasjon dei har. Skaalvik og Skaalvik (2013) definerer læringsmiljø som alt som kan påverke lærings situasjonen til elevane, som læremiddel, fysiske tilhøve, organisering av undervisninga, arbeidsformer, sosialt klima og haldningar til læring. Vidare i oppgåva har eg valt å bruke Skaalvik og Skaalvik (2013) sin modell, og vel å fokusere på undervisning, arbeidsformer og sosialt klima i klassen når eg brukar omgrepet læringsmiljø. Eg ynskjer å kartlegge korleis elevane opplever desse faktorane, og vil finne ut korleis desse tre faktorane påverkar elevane sine haldningar. I høve haldningar bruker eg Hannula (2012) sin modell, med fokus på om matematikk gir dei glede, om dei er interessert i det dei lærer, og om dei oppfattar at dei har nytte av det dei lærer, og kva oppfatningar elevane har til den undervisningsforma dei møter. Skaalvik og Skaalvik (2013) seier elevane sine opplevingar av læringsmiljøet, vil verke inn på motivasjonen, sjølvoppfatninga,

prestasjonane og åtferda til elevane. Elevane vil igjen påverke læringsmiljøet, med sine evner, kunnskapar og haldningar. Systemteori ser på korleis sosiale system fungerer. Ein ser på korleis eleven vert påverka av eit sosialt system, til dømes ei klasse, og korleis eleven sjølv kan påverke systemet (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013; Nordahl & Hansen, 2012; Eide & Eide, 2007; Senge, 2003). Innanfor matematikkfaget har systemteori kome sterkare inn dei siste åra, saman med sosialkonstruktivistisk teori (Hannula, 2012). Op't Eynde, De Corte og Verschaffel (2006) understrekar behovet for å sjå på det nære samspelet mellom affektive, motiverande og kognitive prosessar innanfor emosjonelle prosessar og matematikklæring i si sosial konstruktivistiske tilnærming. Hannula (2012) tek føre seg utviklinga innafor forskingsfeltet der han ser på korleis affektive sider påverkar læring, og han trekk fram Op't Eynde sin modell og prøvar å sette fram ein metateori der han koplar saman motivasjon, haldningar og læring, og ser behovet for å kople inn det systemteoretiske perspektiv. Han trekk fram at både læring, haldningar, følelsar og motivasjon i form av mål vil vere påverka av klasseromskulturen og det sosiale miljøet rundt eleven. Med utgangspunkt i Op't Eynde (etter Hannula, 2012) og Skaalvik og Skaalvik (2013) sine modellar om samanhengen mellom læringsmiljø, motivasjon og haldningar har eg gjennom kunnskapsgrunnlaget (sjå kapittel 2) drøfta ulike sider ved desse omgrepa og utvikla ein modell for korleis elevane sine haldningar, motivasjon og læringsmiljø dannar grunnlaget for korleis elevane opplever matematikkfaget. Eg vil gjennom kunnskapsgrunnlaget mitt definere omgrepa mine nøyare, og mot slutten av kapittel 2 vil eg presentere modellen eg brukar i mi undersøking.

1.4 Oppgåva sin struktur

I Kapittel 2 tek eg føre meg læringsteori, motivasjonsteori og systemisk teori. Eg tek føre meg forskning om læringsmiljø, med spesielt fokus på arbeidsformer og det sosiale klimaet i klassen. Mot slutten av kapittel 2 oppsummerer eg kunnskapsgrunnlaget, og presenterer modellen som eg nyttar i analysen min.

I kapittel 3 kjem eg inn på forskingsdesign og metodeval. Eg grunngjev utval og korleis eg jobba med utarbeiding av spørjeskjema og analyseverktøy. Validitet, reliabilitet og forskningsetikk vert og drøfta.

I kapittel 4 presenterer eg funna mine under dei tre forskingsspørsmåla eg har stilt.

I kapittel 5 vil eg drøfte funna mine utifrå kunnskapsgrunnlaget som er lagt i kapittel 2

I kapittel 6 trekk eg konklusjonar i forhold til problemstillinga mi. Eg rettar og eit kritisk blikk på mitt eige arbeid og deler nokre tankar om vidare arbeid.

2 Kunnskapsgrunnlag

I dette kapittelet vil eg presentere teori og forskning som dannar grunnlag for mi undersøking. Eg vil først sjå litt generelt på ulike perspektiv på læring og undervisning. Eg tek føre meg kva teoriar som dominerer i dag, og ser på kva vi finn innanfor matematikkundervisning. Vidare vil eg kome inn på motivasjonsteori og sjå spesielt på Bandura sin teori om forventning om mestring og teori om målorientering. I denne oppgåva gjer eg undersøkingar kring elevane sine opplevingar av matematikkfaget, så eg vil og sjå på kva ulike sider ved matematikkopplæringa som kan ha innverknad på slike opplevingar. Eg tek føre meg dei affektive sidene av faget og fokuserer på omgrepet haldningar, og ser på kva ulike forskarar legg i det. Eg vil og ta for meg forskning som er gjort dei siste åra om kva rolle læringsmiljøet spelar for elevane si læring i klasserommet. Eg vil fokusere spesielt på forskning kring arbeidsmåtene og det sosiale klimaet i klassa. Til slutt i kapittelet kjem ei oppsummering av kunnskapsgrunnlaget der eg presenterer ein modell som eg brukar i analysearbeidet.

2.1 Perspektiv på læring og undervisning

Det finst ulike perspektiv som kan leggjast til grunn i vårt syn på læring. Ein kan i hovudsak skilje mellom eit kognitivt og eit sosialt perspektiv. Begge desse perspektiva spelar ei viktig rolle for vår forståing av omgrepet læring (Bråten, 2002). Eg vil fyrst skildre desse to kort, før eg tek føre meg sosialkognitiv teori.

2.1.2 Kognitivt perspektiv på læring

Vi finn fleire retningar innanfor kognitive teoriar. Felles for desse er at ein ser på læring som mentale prosessar, der konstruksjon av kunnskap skjer i hovudet på individet (Imsen, 2005). Ein ser på læring som endring av kunnskap, og endring av si eiga forståing og sitt eige perspektiv. Informasjonen blir mottatt i individet, bearbeidd, tolka og lagra i hjernen. Ein tolkar ny kunnskap med utgangspunkt i tidlegare erfaringar, og konstruerer sjølv ny kunnskap, med bakgrunn i tidlegare kunnskap. Ei retning innanfor den kognitive teorien er konstruktivistisk læringsteori. Innan dette perspektivet ser ein på læring som ein aktiv konstruksjonsprosess der elevane gjennom aktivitet konstruerer si forståing av omverda. Modning er ein føresetnad for læring, og Piaget deler den kognitive utviklinga til eleven inn i 4 stadier. To omgrep som er sentrale er assimilasjon og akkomodasjon. Assimilasjon handlar om å forstå ting i lys av det ein kan frå før, ved at ein tilfører ny kunnskap i eksisterande skjema. Men av og til må ein omorganisere kunnskapen, reorganisere og utvide dei kognitive skjema. Ein snakkar då om akkomodasjon (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Det sentrale i kognitiv teori er at ein konstruerer sjølv kunnskap på bakgrunn av tidlegare erfaring, så å hente fram kunnskap i starten av ei undervisningsøkt er viktig (Holm, 2012). Ein bygger kunnskapen vidare ut frå det ein kan frå før. I

tillegg står elevaktive arbeidsformer sterkt. Det er eleven sjølv som må være aktiv for å lære (Holm, 2012). Det kan vere at ein startar med ei form for lærarstyrt undervisning der ein presenterer kunnskap systematisk for elevane. Ein startar gjerne ei undervisningsøkt med innleiande spørsmål, for å finne ut kva eleven kan, aktivisere eksisterande kunnskap og bygge vidare på det (Holm, 2012). Konstruktivistisk læringsteori har hatt mykje å bety for vårt syn på læring og utvikling. Ein finn det att i formuleringar i læreplanar, der ein finn formuleringar som at elevane skal vere *aktive, oppdage ting på eiga hand, forstå og ikkje berre lære utanåt* (Säljö, 2001).

2.1.2 Sosiokulturellt perspektiv på læring

Med eit sosiokulturellt perspektiv har læring i sosiale fellesskap fått ein mykje større plass enn det har innanfor kognitivt perspektiv (Dysthe, 2001). Kunnskapen eksisterer nemleg ikkje i eit vakuum, men er situert (Säljö, 2001). Det betyr at kunnskapen står i ein kulturell og historisk kontekst. Innanfor denne tradisjonen ser ein på læring som deltaking i sosiale praksisar. Ein tenkjer at læring føregår på mange arenaer og i ulike samanhengar. Skulen er ein slik arena, og læringa skjer gjennom deltaking og i samspel med dei andre elevane og lærarane (Dysthe, 2001). Språkbruk og kommunikasjon er heilt sentralt, og fungerer som eit bindeledd mellom barnet og omgjevnaden. For å forstå kognitive og kommunikative fenomen, tenkjer ein at læringa og utviklinga skjer gjennom kommunikasjonen. Den fungerer som eit bindeledd mellom det indre (tenkinga) og det ytre (interaksjonen) hjå den som lærer (Säljö, 2001).

Den russiske psykologen og pedagogen Lev Vygotsky er den mest sentrale inspirasjonskjelda innan den sosiokulturelle retninga (Säljö, 2001). Han snakkar om at kulturen ein lever i bestemmer kva og korleis barnet lærer om verdiar. Skulelæringa handlar om eleven sin aktivitet og dialogen mellom læraren og eleven. Vygotsky skil mellom tre mestringsoner: det eleven klarer sjølv (mestringsone), det dei klarer med hjelp og støtte (næraste utviklingsone) og det dei ikkje maktar sjølv med hjelp og støtte (potensiell framtidig utviklingsone). I den næraste utviklingsona treng eleven støttande spørsmål for å kome vidare. Eleven treng forklaring, oppmuntring og korrigerings av ein annan. Språket er sentralt i læringa i følge Vygotsky. Interaksjonen mellom barn og vaksne gjennom bruk av språk og den sosiale konteksten spelar ei stor rolle, gjennom å vere ei viktig kjelde for å tileigne seg omgrep og kunnskap (Säljö, 2001). Innanfor sosiokulturell teori snakkar ein gjerne om eit situert perspektiv (Bråten, 2002). Det handlar om at ein lærer i sosiale praksisar og lærer av fellesskapet sine erfaringar. Ein har ein gradvis progresjon, og blir meir deltakande til meir ein beherskar. Samarbeid med andre, fordeling av ansvar og sosial interaksjon er viktig for læring (Bråten 2002). Innan det matematikdidaktiske fagfeltet, har det sosiokulturelle perspektivet fått auka fokus dei siste 20 åra (Bergem, 2009). Holm (2012) tek føre seg undervisning i eit sosiokulturellt perspektiv, og trekk fram

at på skulen bør elevane jobbe i den næraste utviklingsona for å strekke seg og utvikle seg. Klasesamtalane er viktige for læringa, og at dei vert styrt av læraren på ein måte som gjer at fleire elevar får kome med innspel. Læraren må stille elevar hjelpande spørsmål og støtte dei slik at elevane kan strekkje seg mot ny og ukjent kunnskap (Holm, 2012). Heimearbeid bør vere tilpassa eleven sitt nivå, slik at oppgåvene er innanfor mestringsona til eleven. Dette gir overlæring og automatisering av kunnskap, og gode matematiske omgrep (Holm 2012).

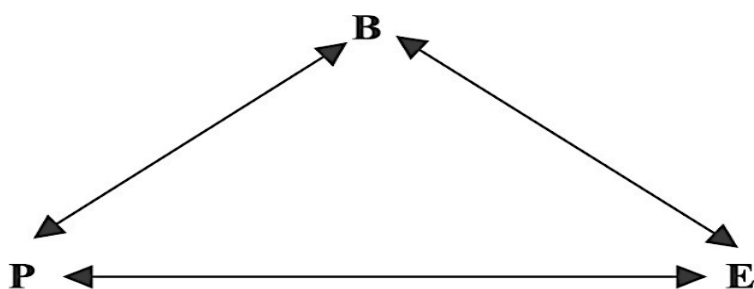
2.1.3 Å sjå på læring i både kognitiv og sosiokulturellt perspektiv i matematikk

Det sosiokulturelle synet på læring har nok mykje kognitivt i seg, og Dysthe (2001) seier at dei fleste som er leiande innan arbeidet med å utvikle eit sosiokulturellt læringsyn, har bakgrunn frå kognitiv forskning. Innan matematikkundervising har Cobb og Bowers (1999) prøvd å utvikle ein syntese av det kognitive og det sosiokulturelle perspektivet. Dei er opptekne av at kvar elev bidreg til klassefellesskapen sin matematiske praksis, samtidig som den einskilde elev si matematiske tenking er sentral. Der føregår eit samspel der enkeltelevener påverkar fellesskapet, samstundes som det sosiale verkar tilbake på den einskilde si tenking og forståing. Bråten (2002) seier Cobb og Bowers si syntese legg hovudvekta på den situerte læringa. Sfard (1998) hevdar derimot at ein treng begge perspektiva. Ho snakkar om ein tileigningsmetafor og ein deltakarmetafor. Tileigningsmetaforen vert knytt til det kognitive perspektivet. Her forstår ein læring som at individet tileignar seg kunnskapar og omgrep, det vert personens eige. Men samtidig finn ein innslag av sosiokulturell teori i form av internalisering av kunnskap frå eit sosialt til eit individuelt plan (jamfør Vygotsky sin teori, sjå avsnitt 2.1.2). Deltakarmetaforen finn ein knytt til det situerte perspektiv, der ein ser på læring som auka deltaking i sosiale fellesskapar. Sfard (1998) hevdar at vi treng begge perspektiva på læring i dagens skule. Faren med tileigningsmetaforen er i følge Sfard at ein får eit skilje mellom dei som har og dei som ikkje har kunnskapen. Her treng ein deltakarmetaforen for å ha eit fellesskap og eit godt samarbeid for å lære. Ho vil vekk frå kunnskap som privat eige. Likevel hevdar ho at tileigningsmetaforen er nødvendig for å ivareta overføring av læring. Tileigningsmetaforen tek betre vare på at kunnskap kan overførast til nye situasjonar og at elevar lærer ved erfaring. Tileigningsmetaforen tek betre vare på undervisningsfaga i skulen. Ein lyt difor godta dei to metaforane som komplementære perspektiv, som til saman gir det heile bilde på mennesket si læring (Sfard, 1998).

Skott, Jess og Hansen (2014) skil og mellom tileigning og deltaking, men legg til at bildet er langt meir samansett. Teoriane tek opp element av kvarandre. Dei hevdar at den kognitive tileigningsmetaforen kan brukast til å skildre den individuelle læringa, medan deltakarperspektivet vert brukt til å skildre dei sosiale sidene i klasserommet.

2.1.4 Sosial-kognitiv teori

Ein annan teori som har forsøkt å integrere det sosiale og kognitive, er sosial-kognitiv teori. Ein ser mennesket som produsent og produkt av sine sosiale omgjevnadar, ei slags modellering (Bråten, 2002). Samtidig kjem det kognitive sterkare fram enn i det sosiokulturelle perspektivet. Bandura (1986) seier læring er meir omfattande, han snakkar om forventning om meistring, motivasjon og regulering av åtferd. Ein ser ikkje alltid læring som endra åtferd, men også som mentale prosessar. Ein aktivitet er eit resultat av ei gjensidig påverking av personlege faktorar (P), åtferd (B) og miljø (E).



Figur 1: Bandura (1986) sin modell over gjensidig påverknad mellom åtferd (B), personlege faktorar (P) og Hendingar i miljøet (E), (s. 24)

Ein tenkjer seg personlege faktorar som både kognitive og affektive sider ved læring. Det kan blant anna vere kjensler, haldningar og oppfatningar av læring (Hannula, 2012; McLeod, 1992). Modellen viser korleis ein elev sine haldningar (P), i form av interesse og glede kan påverke det sosiale klima i ei klasse (E), som igjen påverkar eleven sin oppførsel (B) i timen, ved at eleven vel å engasjere seg, stille spørsmål og gjere oppgåver ein får beskjed om. Modellen kan og gje ein negativ syklus. Om ein elev er sur og negativ (P), kan det påverke klima i klassen negativt (E), og så kan det føre til at eleven vel å melde seg ut og ikkje delta i undervisninga (B).

Sjølvregulert læring har vakse fram innanfor sosial-kognitiv teori. Det handlar om i kva grad ein elev er i stand til å reflektere kring eiga læring. Scunk og Zimmermann (etter Bråten, 2002) betraktar læring som ein dynamisk, sjølvregulerande prosess som utfaldar seg i interaksjon med foreldre, kameratar, lærarar og læringsmaterialet. Motivasjon er sentralt innafor sosial-kognitiv teori. Bandura (1986) ser på mennesket som motivert og med evne til styre sitt eige liv. Bandura (1986) prøver å integrere motivasjon med det kognitive aspektet i sin teori om mestringsforventning. Han påpeikar kor viktig det er å gje elevane trua på eigne evner. Eleven si forventning og tru på at han kan utføre ei oppgåve vil ha stor betydning for kva innsats han legg ned. Når oppgåva er ferdig utført, tenkjer eleven at resultatet skuldast innsats og effektiv bruk av strategiar (Bråten, 2002). Læringsstrategiar er å planlegge eiga læring og vurdere hensiktsmessige framgangsmåtar. Innanfor sosial-kognitiv teori ser

ein på den lærande som ein som kontrollerer og styrer si eiga læring. Den lærande set seg eigne mål og planlegg sin eigen aktivitet for å nå måla sine. Kva mål ein set seg er av betydning for kva innsats ein legg ned. Eleven aktiviserer kunnskap, set i verk strategiar og skapar meining (Bråten, 2002). Eleven kan kontrollere eigen motivasjon. Han kan revurdere prosessen, og vurdere om han kjem fram til målet eller om kurs og strategi må endrast (Bråten, 2002). Elevane treng då å lære seg strategiar for å planlegge, følge med på og evaluere si eiga læring, og å kunne motivere seg til eigen innsats. Dei siste åra har ein vorte meir klar over kva rolle læringsstrategiar og metakognitiv kompetanse har for læringsprosessane, og dette kom difor sterkare inn i norsk skule med Kunnskapsløftet (Kunnskapsdepartementet, 2014). Metakognisjon handlar om å kunne reflektere over eiga tenking og læring i faga, og at elevane reflekterer over kvifor dei lærer, kva dei har lært, og korleis dei lærer. Metakognisjon handlar og om å kunne bruke læringsstrategiar aktivt og målretta for å betre eiga læring (Bråten, 2002). Ein kognitiv læringsstrategi kan være ein prosedyre eller ein teknikk eleven nyttar for å auke si forståing. Elstad og Turmo (2006) seier at for at ein læringsprosess skal vere god, er det avgjerande at den som skal lære, spelar ei aktiv rolle i læringsprosessen. Det inneber at eleven må rette merksemda mot sitt eige læringsarbeid. For å greie det må eleven ha kjennskap til ulike læringsstrategiar og erfaring med eigne læringsprosessar.

Sosial-kognitiv teori har med seg element frå både det sosiokulturelle perspektivet på læring og det kognitive perspektivet på læring. Det kognitive kjem sterkt fram ved at ein ser på læring som at individet tileignar seg noko. Det sosiokulturelle perspektivet ser vi i kommunikasjonen og bruk av språket for å fremje bevisstheit om eiga tenking. Ved å la elevane bli bevisst på å uttrykke tankar for kvarandre, legge fram problem for andre og forklare løysingar, vil ein kunne skape eit miljø som støttar sjølvrefleksjon og kjennskap til eigne læringsstrategiar og læreprosessar. Ved å la eleven få medverke i planlegging av undervisning, utforming av læremål og vurderingsarbeidet, vil ein kunne bidra til å gjere dei meir medvetne på kva ein jobbar mot, og korleis ein kan kome dit. Dei ulike perspektiva på læring har alle med seg viktige aspekt og forståing for læring, som vi kan dra med oss i vår refleksjon og planlegging av undervisningsaktivitetar for elevane. I mitt arbeid ser eg på læringsmiljøet si betydning for elevane si læring og oppleving av matematikkfaget. Eg vel difor å støtte meg til det sosial-kognitive læringssynet. Det tek vare på den gjensidige påverknaden mellom læringsmiljø og eleven, og ser på eleven si åtferd som påverka av motivasjon. I neste delkapittel vil eg ta føre meg motivasjon, og kjem djupare inn på Bandura (1986) sin teori om meistringsforventning.

2.2 Motivasjon

Elevane sine opplevingar av matematikkfaget i form av haldningar og interesser spelar ei stor rolle for motivasjon for å jobbe med faget. Å ha kunnskap om kva som påverkar motivasjon vert difor viktig for å forstå korleis vi kan hjelpe elevane våre å arbeide med faget.

2.2.1 Kva er motivasjon?

Motivasjon er eit omgrep som rommar mykje. Skaalvik og Skaalvik (2013) definerer motivasjon som drivkrafta bak innsatsen for læring. Motivasjon er ein prosess som gir energi til ein person sin indre og ytre aktivitet, og er retta mot eit bestemt mål (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Hannula (2006a) meiner vi har overvurdert i kva grad menneske er i stand til å reflektere og styre eigen motivasjon. Han meiner vi gjer visse ting og unngår andre ting, og at det meste er styrt av affektive sider ved oss. Det er ein følelse og ei oppleving den enkelte elev har knytt til ei bestemt oppgåve (til dømes matematikkfaget) (Hannula (2006a). Motivasjon er situasjonsbestemt, og vert påverka av verdiar, erfaringar, sjølvvurdering og forventning (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Skulemiljø, klassemiljø og læraren si tilrettelegging er av stor betydning for elevane sin motivasjon. Læraren kan påverke motivasjon både positivt og negativt (Skaalvik & Skaalvik 2013). Eg ser motivasjon som noko som kan fortelje meg om korleis elevane opplever matematikkfaget. Eg ser på motivasjon saman med læringsmiljøet og haldningane til elevane, og desse påverkar kvarandre gjensidig, og bidreg til elevane sine opplevingar av matematikkfaget. Eg støttar meg til sosial-kognitiv teori, og vel difor å presentere Bandura (1986) sin teori om meistringsforventning og teori om målorientering. Eg kjem til slutt i kapitlet inn på kva betydning sjølvoppfatning har for motivasjonen til elevane i form av meistringsforventning og mål.

2.2.2 Forventning om meistring

Forventning om meistring (self-efficacy) handlar om eleven si forventning om å være i stand til å utføre ei bestemt oppgåve. Omgrepet kjem frå Albert Bandura og er utvikla innafor sosial-kognitiv teori. Bandura (1997) definerer self-efficacy slik:

"Perceived self-efficacy refers to beliefs in one's capabilities to organize and execute the courses and action required to produce given attainments" (s. 3).

Kva meistringsforventning eleven har vil påverke tankemønster, motivasjon og læring i skulen. Meistringsforventninga den enkelte elev har, vil påverke innsats, uthald, val av læringsaktivitetar og prestasjonar (Bandura, 1997). Forventninga treng ikkje handle om å være flink eller dårleg i matematikk, men om ei forventning om å kunne utføre bestemte typar oppgåver i matematikk (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Elevar med liten grad av meistringsforventning, vil ha høgare grad av angst og stress enn elevar med høge meistringsforventningar. Dei vil gjerne oppleve situasjonen som

truande, noko som kan føre til at dei brukar mindre hensiktsmessige læringsstrategiar (Bandura, 1997). Låg meistringsforventning kan nemleg føre til at elevar unngår situasjonar og aktivitetar som dei føler dei ikkje har kompetanse til. Det kan føre til redusert innsats eller i verste fall at ein gjev opp.

Bandura (1997) skil mellom to typar meistringsforventning; efficacy expectation og outcome expectation. Det første er ei forventning om å være i stand til ei bestemt oppgåve. Ei forventning om å greie handlingane som er nødvendige for å nå målet. Det andre er ei forventning om kva som skjer om ein greier oppgåvene, kva resultat ein trur kjem av handlinga. Efficacy expectation påverkar outcome expectation og omvendt. Ein elev må ha ei forventning om at han kan greie å løyse ei oppgåve, før han kan forvente noko om resultatet. For eksempel må eleven tru at han kan lære seg funksjonslære før han kan forvente noko om resultatet av ei oppgåve eller ei prøve. Det at eleven trur han kan løyse oppgåva styrkar meistringsforventninga.

Bandura (1997) trekk fram fire kjelder til meistringstru. Meistringserfaring, sosial samanlikning, overtaling og fysiologiske tilstandar. Det som verkar sterkast på meistringsforventninga er kva erfaring ein elev har med slike oppgåver og situasjonar frå før. Å *oppleve meistring* gir trua på egne evner og dermed auka meistringsforventning, medan nederlag gir mindre forventning om meistring. Kva vanskegrad eleven opplever at oppgåva har er av stor betydning. Å få til ei lett oppgåve gir ikkje styrka tru på egne evner. For at oppgåva skal gje auka meistringsforventning, bør den opplevast som litt utfordrande, men ikkje så utfordrande at ein møter uventa mykje motstand. Om ein støyter på store utfordringar undervegs, slik at ein lyt søkje hjelp eller anstrenge seg veldig, vil oppgåva ikkje gje auka meistringsforventning (Bandura, 1997). Vidare viser Bandura (1997) til *sosial samanlikning*. Elevar utfører sosiale samanlikningar, ved at dei ser etter om andre kan utføre ei slik oppgåve. Her er det viktig at eleven finn likeverdige elevar å samanlikne seg med. Det bør helst være elevar på same alder, med like føresetnader, som eleven ser på som like god som seg sjølv. Å sjå at medelevar lykkast vil føre til at ein sjølv trur at ein skal greie det (Bandura, 1997). *Overtaling* handlar her om eleven har nokon som heiar på sidelinja, som trur at han får til ei slik oppgåve. Det er viktig at familie og vener utrykkjer tru på eleven og gir støttande tilbakemeldingar og oppmuntrar han til å jobbe. Det å ha nokon som har trua på ein, og bakkar ein opp, er av stor betydning for eleven si meistringsforventning (Bandura, 1997). Det er viktig at det er ei realistisk oppmuntring, og ikkje ros utan grunngeving. Den siste faktoren Bandura (1997) trekk fram er *fysiologiske reaksjonar*. Elevar med lave meistringsforventningar vil kunne føle seg ukomfortable i læringsituasjonar. Bandura (1997) viser at elevar som opplever læringsituasjonen som utrygg vil kunne utvikle angst, stress og

hjerterebank. Elevar bør difor få tilpassa oppgåver, slik at dei har muligheter for å få dei til, og kunne erfare meistring, slik at dei kan oppleve at dei lykkast og blir motivert for nye oppgåver. At eleven har ei forventning om meistring har betydning for kva innsats og kva aktivitet eleven legg ned. Elevar med lav meistringsforventning opplever situasjonen som truande. Dette verkar hemmande på læringsaktiviteten og gir redusert utbytte (Kjernslie og Olsen, 2012). Negative erfaringar gjer at eleven tviler på eiga meistring, og dermed reduserer dei eigen innsats (Schunk & Pajares, 2010; Pajares, 1996). Oppgåvene må ikkje være for lette. Meistring etter å ha jobba lenge med ei utfordrande oppgåve verkar mykje sterkare enn om oppgåva er lett (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Difor vert det viktig at alle grupper av elevar får tilpassa oppgåver, og ikkje berre dei svake (Backman & Haug, 2008). Gode erfaringar med matematikkmeistring skaper auka forventning om meistring, som gir større innsats, og betre læringsstrategiar. Elevane har rett og slett større uthald for ei oppgåve om dei trur dei kan få ho til (Holm, 2012).

2.2.3 Teori om målorientering

For å forstå eleven sin motivasjon er det ein fordel å forstå eleven sine mål. Teori om målorientering tek føre seg ulike mål elevane kan ha for læringa si. Motivasjon vil ha betydning for kva mål ein set seg og kva innsats ein legg ned (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Teori om målorientering handlar om eleven sine mål, og kva han vil oppnå. Måla kan være indre motivert, som at aktiviteten er interessant i seg sjølv. Ein har ein indre driv om å lære for kunnskapen si skyld (Ryan & Deci, 2000). Ytre mål kan være å oppnå ein karakter, eller få ros av læraren for at ein er flink. Ein skil mellom to typar mål: læringsmål som ein kan kople opp mot indre motivasjon, og prestasjonsmål som ein kan kople opp mot ytre motivasjon. Om ein har læringsmål er fokus på forståing, ferdigheiter og det å mestre noko, medan prestasjonsmål handlar om korleis prestasjonen vert oppfatta av andre, å få ros eller ein karakter (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Innanfor prestasjonsmål kan ein skilje mellom «tilnærmingsprestasjonsmål» som handlar om å utkonkurrere andre eller demonstrere sin kunnskap, medan «unngåelsesprestasjonsmål» handlar om å unngå å dumme seg ut. Det ideelle er at elevane er indre motivert og opplever glede ved å lære matematikk fordi det er interessant. I ein klasse vil ein finne mange ulike elevar som alle har ulike mål (Wendelborg, 2012). Læraren bør difor vite noko om kva mål eleven har, fordi det vil ha betydning for kva sjølvoppfatning eleven har og kva læringsåtferd han utviklar (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Ein kan sjå teorien om målorientering i samanheng med teori om meistringsforventning, tidlegare erfaringar i matematikk og sjølvoppfatninga til eleven. Ein elev med læringsmål vil sjå resultatata i samanheng med tidlegare erfaringar, og dei vil føle utvikling av kompetanse på bakgrunn av å tidlegare ha opplevd å lykkast (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Desse elevane har fokus på kva dei kan gjere for å utvikle seg vidare til neste gong, dei har større grad av uthald og brukar meir effektive løysingstrategiar (Stipek mfl., 1998). Ein elev med prestasjonsmål vil

knytte gode resultat til gode evner (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Om ein elev med prestasjonsmål derimot ikkje lykkast, vil det verke negativt inn på sjølvopfatninga. Ein elev med prestasjonsmål vil oppnå best mulig resultat med minst mulig innsats. Det vil gi dei status for gode evner. Nederlag derimot vil true sjølvverdet, då det indikerer dårlege evner (Skaalvik & Skaalvik, 2013).

Sidan eg ser motivasjon som noko som vert påverka av læringsmiljøet, er det naturleg å sjå på motivasjon i samheng med den læringskulturen ein finn på skulen. Skaalvik og Skaalvik (2011) tek føre seg korleis elevane sine mål vert påverka av skulen sin målstruktur, som handlar om kva fokuset til skulen er. I ein prestasjonsorientert målstruktur, er det testing, eksamen og nasjonale prøver som er verdsatt. I ein læringsorientert målstruktur derimot, vil fokuset vere å bygge kunnskap, sjå den enkelte elev og sjå korleis skulen kan jobbe med å hjelpe den enkelte vidare. Skaalvik og Skaalvik (2011) viser til at den læringsorienterte målstrukturen der fokuset er på indre motivasjon, forståing og kunnskap ut frå interesse, gradvis minkar frå 4. klasse til 10. klasse. Elevane vert mindre motivert i matematikkfaget utover i ungdomskulen, noko som fører til at innsatsen fell og dei søker stadig mindre hjelp når dei står fast. Elevane vert mindre læringsorientert og meir prestasjonsorientert (Skaalvik & Skaalvik, 2011). Dei finn og at undervisninga er mindre tilpassa elevane sitt nivå i ungdomskulen enn i barneskulen. 20 % av elevane i ungdomskulen finn oppgåvene for lette og 15-19 % seier dei aldri/sjeldan greier oppgåvene og opplever dei for vanskelege. Elevane opplever lærarane som gradvis mindre støttande utover i ungdomskulen, og deira faglege sjølvopfatning synk frå 7. klasse til 10. klasse (Røsseland, 2012; Skaalvik & Skaalvik, 2011). Ut frå dette kan det sjå ut som at dei elevane ein møter i vidaregåande skule vil ha overvekt av prestasjonsmål. Det er då eit lite paradoks at vi har fått ei auka satsing på testing i form av PISA, TIMMS og nasjonale prøver, samtidig som det er eit auka fokus på at elevane skal utvikle gode læringsprosessar og bli meir sjølvregulerte (Kunnskapsdepartementet, 2008; 2014). Testinga fremmar prestasjonsorienterte elevar, medan eit godt læringsmiljø med fokus på å utvikle gode læringsstrategiar og samhandling vil fremme ein læringsorientert struktur (Skaalvik & Skaalvik, 2011). Skaalvik & Skaalvik (2011) viser til at skular med ein læringsorientert målstruktur fremmar indre motivasjon og oppgåveorientering hos elevane. Ein ser at kva mål ein elev utviklar, vil henge saman med læringsmiljøet. Ryan og Deci (2002) trekk fram at elevar har behov for kompetanse, autonomi og å høyre til. Desse tre grunnleggande behova er styrande for elevar sin motivasjon. Behovet for å høyre til i ei gruppe handlar om å vere integrert og akseptert i ein klasse. For å kunne lære må eleven ha ei trygg sosial ramme. Klassemiljø og læringsmiljø spelar difor ei stor rolle på motivasjon. Eg vil seinare sjå på læringsmiljøet si betydning for elevane si oppleving av matematikkfaget (Kap 2.4).

2.2.4 Sjølvopfatning

Sjølvopfatning er eit fleirdimensjonalt omgrep, som dekkjer fleire aspekt ved eit individ si oppfatning av seg sjølv. Skaalvik og Skaalvik (2013) delar sjølvopfatning inn i sjølvvurderingstradisjonen og forventningstradisjonen. Begge delar vil ha stor betydning for motivasjonen. Dei definerer sjølvopfatning som «enhver oppfatning, vurdering, forventning, tro eller viten en person har om seg selv.» Ein elev sin sjølvopfatning vil ha betydning for kognisjon, emosjonar og atferd. Sjølvopfatning kan vere akademisk sjølvopfatning, fysisk sjølvopfatning (korleis ein ser ut), sosial sjølvopfatning (evne til å omgå andre), emosjonell sjølvopfatning (angst, sinne, glede) og moralsk sjølvopfatning (at du er til å stole på). Sjølvopfatning er nært knytt til forventning om meistring og målorientering. Ei positiv sjølvopfatning gir høgare forventning om meistring, som gjer at ein legg inn ein større innsats og har høgare grad av uthald med oppgåva. Dette gir prestasjonar og meistringsopplevingar som igjen styrkar sjølvopfatninga. Dette vil og påverke kva mål eleven set seg. Ein elev med ei positiv sjølvopfatning vil sette seg høgare læringsmål og jobbe strukturert for å nå desse. Når ein elev lukkast med å nå oppsette mål, får eleven styrka trua på egne evner, auka sjølvopfatning og auka motivasjon til å sette seg nye mål for læringa (Schunk & Pajares, 2010). Ein elev si sjølvopfatning heng såleis saman med tidlegare erfaringar og korleis eleven tolkar desse. Dei oppfatningar ein elev har om seg sjølv er subjektive og treng ikkje vere i samsvar med korleis andre oppfatar eleven (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Fagleg sjølvopfatning vil bety mykje for korleis elevane tileignar seg kunnskap i skulen (Bandura, 1997), og ein finn klare samanhengar mellom prestasjonar og sjølvopfatning (Skaalvik & Skaalvik 2011; Marsh, 1989). Holm (2012) skriv at matematikkfaget er i ei særstilling, og at prestasjonar i matematikk verkar sterkare inn på ein elev si sjølvopfatning enn prestasjonar i andre fag. Røsseland (2012) bekreftar at matematikkfaget vert oppfatta som særigeit og mykje vanskelegare enn andre fag. Ho trekk fram at svake elevar mistar motivasjonen i overgangen til ungdomskulen, og at sjølvopfatninga til elevane sank når det vart eit stort gap mellom meistring og forventning.

2.3 Haldningar

I dette delkapittelet vil eg presentere korleis forskning innanfor matematikdidaktikk definerer dei affektive sidene av faget og omgrepet haldningar. Eg vil og kome inn på samanhengar mellom haldning, motivasjon og læringsmiljø og til slutt sjå på korleis elevane og lærarane sine oppfatningar påverkar læringa i matematikk.

2.3.1 Kvifor haldningar har betydning for eleven si læring i matematikk?

Dei siste åra er det forska mykje på korleis barn lærer i skulen, og kva som har betydning for at læring skal kunne skje. Ein finn klare signal på at det å lære noko i djupna, reflektere rundt eiga læring og utvikle bruk av læringsstrategiar, fremmar læring og gir elevane eit reiskap for livslang læring. Ein finn og klare samanhengar mellom læring og korleis eleven har det sosialt og emosjonelt (Kunnskapsdepartementet, 2014). Dei siste ti åra har det vore ei omfattande forskning på elevar sine læringsprosessar og læringsresultat i matematikk (Klette, 2013; Kjernslie & Olsen, 2012; Nordenbo, 2006; Niss, 2003). Det er stor variasjon i denne forskinga, og funna viser kompleksitet i elevane si innlæring i matematikk. Det er vanskeleg å dokumentere utbytte av undervisning, men vi veit ein del om kva som ikkje er effektiv undervisning. Læringsforskning handlar om kva som bidreg til at læring skjer. Dette er innfløkt, då det er mange faktorar som bidreg til læring i klasserommet. Tidlegare forskning handlar mykje om kognitiv læring, konstruksjon av tankeprosesser, men dei siste 20 åra har også det sosiale samspelet og følelsar fått større merksemd (Kunnskapsdepartementet, 2014). At affektive sider ved læring er vektlagt spesielt ser ein att i dei to satsinga og strategiane : «Motivasjon og mestring for betre læring» (Kunnskapsdepartementet, 2012) og «Motivasjon – Mesting - Muligheter» (Kunnskapsdepartementet, 2011), der positive haldningar og oppfatningar er trekt fram som viktig for å få elevane til å lære meir.

2.3.2 Haldningar til matematikkfaget

Eg har valt å forske på korleis elevane opplever matematikkfaget. Elevane sine haldningar er ein del av dette (Hannula, 2012; McLeod, 1992). Haldningar er ein del av det som ofte vert omtala som dei affektive sidene ved læring av matematikk. Haldningar er noko som er vanskeleg å måle nettopp på grunn av at det har samheng med fleire andre aspekt i eit klasserom, og fordi det ikkje er lett å seie noko om kva som er årsak og verknad. Ma og Kishor (1997) har gjort ein metaanalyse av 113 studier på over 80 000 elevar som handla om samanhengen mellom haldningar til matematikk og matematisk kompetanse. Dei fann ein statistisk signifikant positiv samheng mellom haldningar og prestasjonar i omkring 90 prosent av studia. Haldningar til matematikk vert definert på ulike måtar. Forskarane er ueinige om korleis ein organiserer dei affektive sidene, og det diskuterast om skillet mellom kognitive og affektive sider er så eintydig. Streitlien, Wiik og Brekke (2001) seier for eksempel at affektive sider ved eit skulefag handlar om både dei haldningane, interessene, syna, kjenslene, førestillingane og tankane som vi forbind med faget og læringa av det. Fleire av desse omgrepa, som syn og tankar, ligg nært opp mot det kognitive området. I engelskspråkleg forskning vert omgrepa *beliefs*, *emotions* og *attitudes* brukt. Desse kan ein oversette med *oppfatningar*, *kjensler* og *haldningar*. Eg har i tillegg valt å ta med omgrepet *verdi*; kva verdi matematikkfaget har og om ein ser

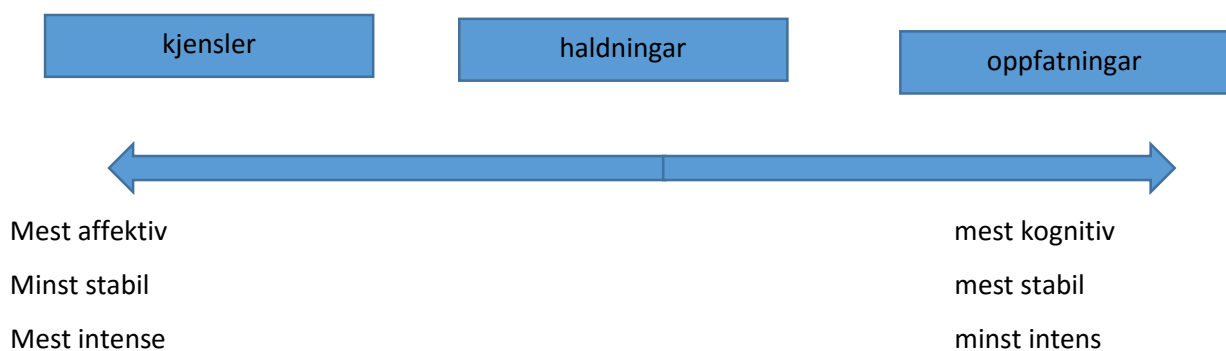
nyttan i det ein lærer. Hannula (2002) trekk fram at om eleven ser nytten av faget vil dette ha positiv betyding for haldningane deira.

McLeod (1989) tek føre seg dei affektive sidene ved matematikkfaget og seier at affekt er eit vidt spekter av kjensler og sinnsstemningar som vanlegvis vert oppfatta som noko anna enn det kognitive.

McLeod (1992) ser på eleven si oppfatning av matematikkopplæringa som ein del av deira tidlegare erfaringar. McLeod har utvikla ein modell over dei affektive sidene av matematikkfaget. Modellen er mykje brukt, og har blitt kritisert og vidareutvikla i nyare studiar (Hannula, 2012).

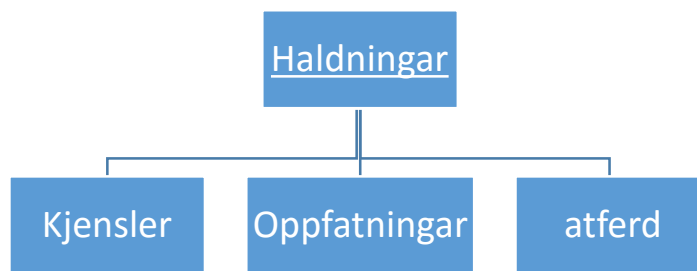
McLeod (1989; 1992) ser på oppfatningar, haldningar og kjensler som omgrep som uttrykk variasjonsbreidda av affektive forhold i matematikkfaget. Omgrepet varierer frå lavt til høgt nivå når det gjeld grad av intensitet og grad av stabilitet. Omgrepa skil seg og frå kvarandre med omsyn til storleiken på den kognitive komponenten som er involvert i den affektive responsen (McLeod, 1989; 1992).

Hannula (2006b; 2012) har skissert denne figuren som viser samanhengen:



Figur 2: McLeod (1992) sin definisjon av det affektive området. Gjengjett etter Hannula (2012, s. 140).

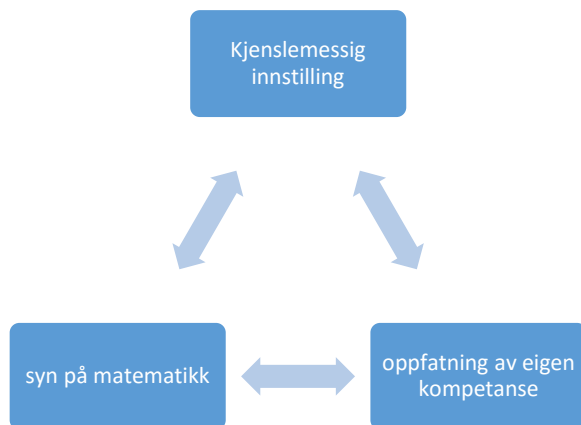
Figuren viser at McLeod (1992) plasserer haldningar mellom kjensler og oppfatningar. Kjensler er mest affektive, minst stabile og mest intense av omgrepa. Oppfatningar vert betrakta som det mest kognitive, mest stabile og minst intense. Haldningar ligg mellom kjensler og oppfatningar på skalaen. I følge McLeod (1992) vil kjensler etter kvart stabilisere seg og danne ei meir generell tilnærming til matematikk. Det er dette som utgjer haldningar til faget (McLeod, 1992). McLeod sin modell vert sett på som ein «enkel» modell fordi den definerer haldningar som eit resultat av gjentekne kjensler. Modellen vert kritisert av Hannula (2006b; 2012) fordi han manglar ei systemisk tenking, og manglar ein del omgrep som verdiar, motivasjon og normer. Hannula (2012) har difor vidareutvikla modellen. Hannula tek føre seg korleis sosialpsykologien har delt haldningar opp i kjensler, oppfatningar og åtferd. Dette er ein modell som gjev eit meir detaljert bilde av kva haldningar er.



Figur 3: Modell over haldningar til matematikk. (Hannula, 2012 s. 140)

Vi kan sjå at modellen trekk inn atferd som ein del av haldningsomgrepet, og ser på elevane sine oppfatningar som ein del av haldningane. Om vi ser denne modellen saman med McLeod (1992) si framstilling, ser vi korleis dei er ueinige om definisjonar av omgrep i det affektive området. Medan McLeod plasserer kjensler og oppfatningar som omgrep likestilt med haldningar, meiner Hannula (2006b; 2012) at kjensler og oppfatningar er ein del av sjølve haldningsomgrepet.

Di Martino og Zan (2010) seier at det eksisterer både enkle og meir samansette definisjonar av haldningar. Di Martino og Zan (2010) har utvikla ein definisjon på haldningar ut frå kva elevane fortel. Dei analyserte essay om elevane sine forhold til matematikk, og kom fram til tre hovudkategoriar ut frå det elevane fortalde. Dei set opp ein haldningsmodell der dei tre delane påverkar kvarandre gjensidig.



Figur 4: Ein haldningsmodell basert på elevfortellingar. Gjengitt etter Di Martino & Zan (2010, s. 43).

Ei kjenslemessig innstilling kan være positiv eller negativ. Her kan ein sjå ein parallell til haldningsomgrepet i dei to andre modellane. Oppfatning av eigen kompetanse kan være høg eller låg. Dette minner om det Hannula seier om oppfatning. Syn på matematikk kan være instrumentelt

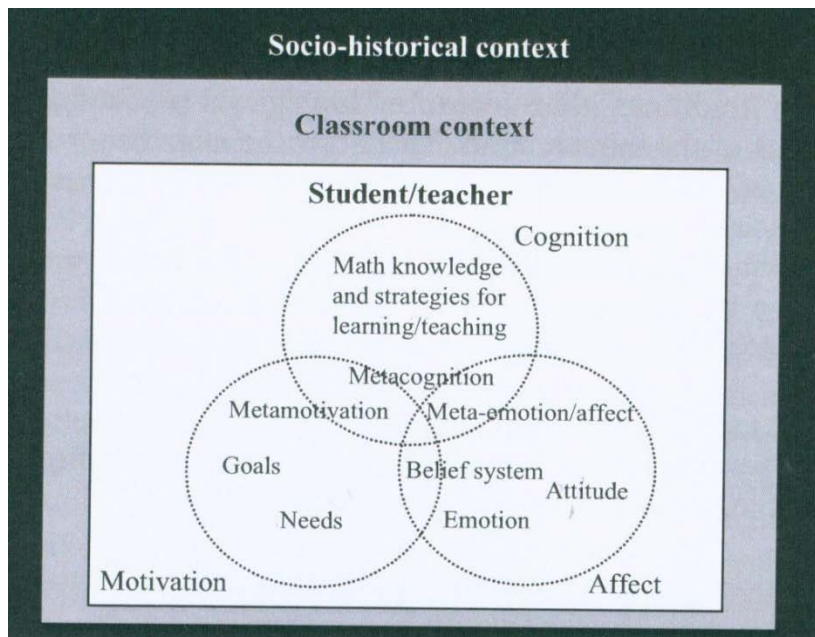
eller relasjonelt. Om eleven har eit instrumentelt syn ser han ikkje samanheng i det som skal lærast. Har eleven derimot eit relasjonelt syn på matematikk har han gode evner og kan sjå ein heilheitleg samanheng mellom ulike delar av faget.

Hannula har utvikla fleire variantar av modellar for å analysere haldningar. Kva haldningar ein elev uttrykk at han har, treng ikkje å vere dei haldningane han faktisk har (Hannula, 2002). Hannula utvikla difor eit rameverk for å kunne analysere haldningar i matematikk i ei kvalitativ undersøkning ved fire evaluerande prosessar.

1. Kva følelsar eleven erfarer under matematikkrelaterte aktivitetar
2. Kva følelsar eleven automatisk assosierer med omgrepet matematikk
3. Ei vurdering av situasjonen som eleven forventar etter å ha jobba med matematikk
4. Verdien av matematikkrelaterte mål i eleven sin målstruktur

I punkt 1 og 2 ser han på eleven sine kjensler. Skilnaden mellom dei to er at i 1 er ikkje kjenslene knytt til tidlegare erfaring, medan i punkt 2 er kjenslene knytt til tidlegare erfaring. I punkt 3 kjem forventningar med, og det kan sjå ut som om Hannula her trekk inn motivasjon, og trekk inn forventning om meistring. Kva forventningar eleven har til arbeidet sitt, resultatet, eller kva mål eleven set seg. Hannula (2006a) koplar følelsar til motivasjon. Han seier motivasjon påverkar følelsar, og plassere følelsar som ein del av haldningar. Positive og negative følelsar vil difor fortelje oss noko om kor motivert ein person er. Gleder sender signal om ein motivert elev, og då gjerne i form av indre motivasjon (Ryan & Deci, 2000). Å jobbe med matematikk er kjekt fordi det gjer meg glede. Punkt 1 og 2 viser til det affektive området, medan i punkt 3 kjem det kognitive sterkare fram. Eleven vurderer situasjonen og konsekvensane som kjem etter å ha jobba med matematikk. Dette kan ein sjå i samanheng med motivasjon og meistringsforventning (sjå delkapittel 2.2.2). I punkt 4 trekk Hannula (2002) fram verdien av å kunne matematikk. Det har vore fråverande i dei føregåande modellane til McLeod (1992) og Di Martino & Zan (2010). Eg tykkjer dette er ein viktig dimensjon i Hannula (2002) sin modell. At haldningsomgrepet òg rommar i kva grad ein elev ser nytten av faget seinare i livet. Det er viktig å sjå matematikk som noko meir enn eit skulefag, som noko ein treng både i utdanning, jobb og daglegliv. Eg har valt å holde motivasjon utanfor haldningsomgrepet. Eg støttar meg då til Skaalvik og Skaalvik (2013) (sjå delkapittel 2.2 motivasjon) og Op't Eynde sin modell (etter Hannula, 2012). Ut frå teori frå Hannula (2012) ser eg haldningsomgrepet som kjensler, oppfatningar, verdi og åtferd. Vidare brukar eg teori frå Skaalvik og Skaalvik (2013), saman med Hannula (2012) og ser både haldning, motivasjon og læringsmiljø som ein del av elevane si oppleving

av matematikkfaget. Peter Op't Eynde sin modell (etter Hannula, 2012) viser at det er glidande overgangar mellom omgrepa.



Figur 5: Ein modell utvikla av Op't Eynde gjengitt etter Hannula (2012, s. 142)

Op't Eynde set her opp affektive sider, motivasjon og kognisjon som overlappende sirkular. Han prøver å skilje dei, men ser omgrepa som delvis overlappende. Haldningar ser vi her som ein del av dei affektive sidene (attitude), saman med kjensler og oppfatningar (beliefs). Omgrepet oppfatningar (beliefs) er komplisert, og fleire forskarar har brukt omgrepet utan å være einige om ein felles definisjon (Pehkonen, 2003). Det vert påpeika av fleire kor viktig positive oppfatningar er for motivasjon og læring av matematikk (Pehkonen, 2003; Kloostermann, 2002; Gouws & Lembke, 1996; Kloostermann, 1996). Eg vil difor i neste delkapittel ta føre meg kva som ligg i oppfatningar av matematikkfaget, og sjå på korleis oppfatningane verkar inn på læringa til elevane. Eg vil ta føre meg korleis oppfatningar kan verte påverka av den sosiale konteksten. Det systemiske perspektivet og systemisk teori kjem eg nærare inn på i delkapittel 2.4.

2.3.2 Oppfatningar av matematikkfaget og korleis det påverkar læringa i faget

Op't Eynde (2002) definerer eleven sine oppfatningar av matematikk og matematikklæring slik:

«Students' mathematics-related beliefs are the implicitly held subjective conceptions student hold to be true about mathematics education, about themselves as mathematicians, and about the mathematics class context. These beliefs determine in close interaction with each other and with the students' prior knowledge and their mathematical learning and problem solving in class" (Op't Eynde, mfl., 2002, s. 27).

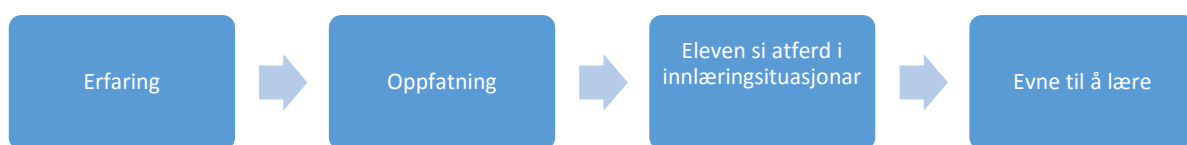
Han delar oppfatningane i tre; 1. Oppfatningar om matematikklæring, 2. Oppfatningar om dei sjøve og 3. Oppfatningar om den sosiale konteksten.

Det første handlar om matematikkfaget, korleis ein lærer og oppfatningar ein har om undervisning.

Det andre handlar om motivasjon, målorientering og forventning om mestring. Den siste komponenten handlar om elevane sitt syn på normene og verdiane i klasserommet.

Styrken i modellen til Op't Eynde (figur 5) er at han ser på heilskapen i læringa. Han trekk fram motivasjon, affektive sider og kognisjon hos elevar og lærarar, og set det heile inn i ein sosial kontekst, klasserommet og det sosiokulturelle perspektivet. Han får fram den systemiske tenkinga, at det heile heng saman. Dei ulike faktorane påverkar kvarandre og ein kan ikkje sjå på haldningar utan å sjå på motivasjon og den sosiale ramma rundt læringa. Positive haldningar styrker motivasjonen til eleven, som igjen påverkar læringsmiljøet eleven er ein del av. På same måte vil haldningane elevane har verte påverka av klassemiljøet og kva motivasjon ein har for å lære. Op't Eynde har eit metaperspektiv på læringa, og seier oppfatningane ein elev har verkar inn på læringa til eleven.

Pehkonen (2003) har òg med ei systemiske tenking i sin modell for eleven si læring av matematikk. Han seier eleven si evne til å lære vert påverka av eleven si åtferd i innlærings situasjonen. Korleis eleven jobbar med fagstoffet vil vere påverka av eleven sine tidlegare erfaringar som igjen påverkar eleven sine oppfatningar. Pehkonen (2003) forklarar ein elev si matematiske åtferd som eit resultat av både tidlegare erfaringar med matematikk, kva matematisk kunnskap eleven har, kva behov ein har som elev i matematikk og kva motivasjon eleven har. Han trekk fram at samfunnet rundt eleven påverkar eleven sitt syn på matematikkfaget.



Figur 6: Modell henta frå Pehkonen, (2003).

Mange personer kan påverke eit barns oppfatning i matematikk. Også foreldre, vener, klassemiljøet og det samfunnet ein lever i, vil påverke dei haldningane ein elev utviklar (Pehkonen, 2003). For å utvikle ei positiv haldning til faget er det viktig at eleven møter ei matematikkundervisning som gjer at han ser nytten av å kunne faget. Samtidig bør foreldre og nettverket rundt eleven ha ei forventning og ei haldning til at det ein lærer i matematikk har stor verdi. Eit godt samarbeid mellom skule og heim vil difor vere positivt. I eit godt samarbeid kan ein i fellesskap bidra til å skape positive

haldningar og opplevingar for eleven. Pehkonen (2003) trekk fram 4 kriterier for læring, som kan knytast til dei oppfatningane ein har med seg:

Tabell 1: Oversikt over korleis Pehkonen (2003) knyter oppfatningar til kriterie for læring

Kriterie for læring	Oppfatning
1. At matematikken er meningsfull	Oppfatning om matematikkfaget (matematikk er viktig, eg treng faget seinare)
2. Å forstå eit emne	Oppfatning om seg sjølv i matematikklæringa (eks: eg får det til, eg er flink)
3. Ferdigheiter i å bruke matematikk	Oppfatning om matematikklæring, korleis faget skal undervisast og ein sjølv skal jobbe med lærestoffet.
4. Matematisk kommunikasjon	Oppfatning av den sosiale konteksten (eg lærer av mine klassekameratar i for eksempel gruppearbeid)

Modellen til Pehkonen (2003) har fleire trekk som vi finn att i dei føregåande modellane (Op't Eynde (etter Hannula, 2012); Hannula, 2002). Vi ser at Pehkonen (2003) dreg med seg Hannula (2002) sitt verdiomgrep i punkt 1. Han har og med seg mestringsforventning (Bandura, 1986) i punkt 2, som vi og finn i Hannula (2002) og Op't Eyende sine modellar. I punkt 4 kjem det systemiske perspektivet inn, som og modellen til Op't Eyende (etter Hannula 2012) har med. I punkt 3 finn vi oppfatningar om matematikklæringa og undervisninga, som eg og finn i Op't Eyende sin modell.

Pehkonen (2003) konkluderer med at kva oppfatning ein har, vil ha betydning for korleis ein lærer. Ei negativ oppfatning hos eleven kan vere eit hinder for å lære, då ein ser at desse elevane kan lett bli passive. Han seier òg at læraren sine oppfatningar påverkar måten ein underviser på, som igjen vil påverke måten eleven oppfattar faget på. Mange av desse tankane deler Pehkonen med Kloostermann (2002). Kloostermann gjorde ein studie av ungdomskuleelevar si oppfatning av matematikk, og bekrefta at elevane sine haldningar og oppfatningar har betydning for deira motivasjon. Han meiner at motivasjon er ein kognitiv aktivitet og at elevar gjer konkrete val på bakgrunn av deira personlege oppfatningar av korleis dei bør gjere ein innsats for å lære. Eleven må sjølv tru på at ein innsats vil resultere i eleven sine personlege mål. Ein elev sitt syn på faget vil påverke oppfatninga av kva matematikklæring er. Eleven si oppfatning av matematikklæring kan igjen påverke forståing i matematikk. Kloostermann (1996) er opptatt av korleis oppfatningar verkar inn på elevane sin motivasjon for å lære matematikk. Han deler elevane sine oppfatningar i to; oppfatningar av faget sin natur og korleis det skal brukast, og oppfatningar om matematikklæring. Med det meiner han korleis eleven ser på seg sjølv som elev og kva rolle læraren spelar. Om eleven

trur at å pugge ein formel er viktig, vil han være motivert for det og difor gjere det. Dei vil ikkje være motivert for å utvikle forståing for omgrep, og sjå samanheng mellom ulike emne. Innanfor ein tradisjonell undervisning kan ein difor tenke seg at om eleven forventar ei trinn-for-trinn skildring frå læraren, og ser på læraren som ein som har alle svar, vil han være motivert for denne måten å jobbe med faget. Men om eleven møter ein lærar som krev at eleven sjølv kjem med løysingsframlegg og aktivt finn metodar, vil det verke negativt på motivasjonen. Eleven har ei førestilling om kva det vil seie å lære matematikk. Dei har ei forventning om kva både dei sjølv og læraren skal gjere, og om dei møter ei undervisning som bryt med denne forventninga, vil det påverke motivasjonen (Haara, 2014; Pehkonen, 2003; Grouws & Lembke, 1996; Kloostermann, 1996). Å endre undervisningsstil kan difor kome i konflikt med elevane, og ein bør difor diskutere og forklare hensikt og mål med elevane. Å være open for elevane sine reaksjonar, å kunne forklare hensikta med arbeidet, og å gje elevane læringsmål, vil være nødvendig i møte med elevar. Grouws og Lembke (1996) bekreftar mange av desse tankane. Dei meiner at for å motivere elevane bør læraren prøve å tilpasse sitt syn på matematikkføring i takt med elevane sitt syn. Læraren kan og prøve å endre elevane så deira syn på kva matematikkunnskap er, passar inn med læraren sitt. Læraren vil kunne påverke kva som vert oppfatta som matematisk korrekt. Dei seier det er nær samanheng mellom undervisningspraksis og indre motivasjon. Kvart klasserom har sin eigen kultur. Klassekulturen avheng av kva kunnskap, førestillingar og verdiar lærar og elevar har. Klassekulturen vil være ein interaksjon mellom ein lærar sine handlingar og elevane sine tankar og syn på matematikk. Ein elev sine oppfatningar vil difor være eit sluttprodukt av matematikkundervisninga og den gjeldande klasseromskulturen. Dersom det er liten grad av samsvar mellom desse vil det føre til frustrasjon, lav motivasjon og mindre læring (Grouws & Lembke, 1996). Grouws & Lembke viser her ei systemisk tenking (sjå delkapittel 2.4), korleis motivasjon, oppfatningar og læringsmiljø heng saman og påverkar kvarandre.

2.3.3 Elevane sine haldningar og oppfatningar om matematikkfaget i PISA og TIMSS

I PISA-undersøkinga 2012 var matematikkfaget spesielt vektlagt, og ein såg då på haldningar og oppfatningar elevane har til faget (Kjernslie & Olsen, 2012). Haldningar vert i PISA 2012 sett på som ein kombinasjon av motivasjon, uthald, vilje til å jobbe med oppgåver, sjølvoppfatning og meistringsforventning. Ein finn ein klar samanheng mellom eleven sitt prestasjonsnivå og kva haldningar dei har (Kjernslie & Olsen, 2012). Rapporten viser at flinke elevar har høgare motivasjon, betre sjølvtilitt og større vilje til å arbeide med oppgåver enn kva svake elevar har. Gutar rapporterer høgare kapasitet når det gjeld problemløysing og høgare sjølvoppfatning enn kva jentene gjer. Jentene har større grad av matematikkangst enn kva gutane har. Elevane oppfatar faget som krevjande, og dei ser på faget som nyttig i forhold til ei karriere (Kjernslie og Olsen, 2012). TIMSS advanced er ei undersøking som testar 3. klassingar i vidaregåande skule sin kunnskap innafør

matematikk og fysikk (Grønmo, Onstad & Pedersen, 2010). Sist undersøkning vart gjort i 2008. Ein testa dei elevane som valde fordjuping i matematikk, og fann at fleirtalet av elevane grunnjev vala sine med vidare utdanning og karrieremoglegheiter (Pedersen, 2013; Grønmo, Onstad & Pedersen, 2010). Det er langt færre som grunnjev valet ut frå interesse og at dei likar å jobbe med å løyse oppgåver (Grønmo, Onstad og Pedersen, 2010). Ein finn ei klar oppfatning blant elevane om at faget har ein sterk nytteverdi. 91 % av elevane ser på matematikk som nyttig og 81 % ser på matematikk som noko dei vil få bruk for seinare i livet (Kislenko, 2009).

2.4 Læringsmiljø

Eg har i delkapittel 2.3 presentert ulike modellar over affektive sider ved matematikkfaget og trekt fram Op't Eynde (etter Hannula, 2012) sin modell for samanhengen mellom læring, motivasjon og haldningar. Modellen har eit metaperspektiv på læring, og ser den sosiale konteksten som ein del av eleven sin motivasjon og haldning. Det siste handlar om korleis omgjevnadane påverkar haldningane og motivasjonen til eleven, noko som i neste omgang påverkar innsats og prestasjonar. I dette delkapittelet vil eg ta føre meg omgrepet læringsmiljø og presentere teori om korleis sosiale system fungerer. Skaalvik og Skaalvik (2013) definerer omgrepet læringsmiljø som alt som kan påverke læringssituasjonen, som læremiddel, fysiske tilhøve, organisering av undervisninga, arbeidsformer, sosialt klima og haldningar til læring. Det finst mange definisjonar av omgrepet læringsmiljø, men eg har valt å fokusere på undervisninga, arbeidsmetodane og det sosiale klima i klassen. Dette er val eg har gjort fordi det er faktorar der læraren kan medverke. Eg kjem inn på forskning om matematikkundervisning og ser på korleis arbeidsformer har betydning for motivasjon, haldning og læring. Eg tek og føre meg forskning kring det sosiale klimaet i ein klasse og ser på kor viktig gode relasjonar er for trivsel, motivasjon og læring.

2.4.1 Undervisning og læring i sosiale system

Læring og utvikling er eit komplekst samspel mellom forhold i individet og skulen, familien og samfunnet rundt individet. (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Ein elev sitt læringsutbytte er eit resultat av påverknad frå omgivnaden. Å kome frå ein familie der utdanning vert sett høgt vil påverke kva haldningar eleven har i skulen (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Ei systemisk forståing av læring handlar om interaksjonen ein finn mellom individ og omgivnaden, mellom eleven og klassen den går i. Aktørane i ein skuleklasse vil påverke kvarandre gjensidig og dei vil påverke læraren som også sjølv vil påverke klassen. I skulesamheng er ein oppteken av korleis elevane samhandlar i ein skuleklasse, og korleis ulike faktorar påverkar denne samhandlinga. Ein teori som tek opp dette er teorien om systemisk tenking. Senge (2003) bruker omgrepet systemisk tenking i lærande

organisasjonar, der han trekk fram at ein organisasjon sin kunnskap er større enn summen av enkeltdelane. Aktørane deltek i eit system der den enkelte påverkar heilskapen, og sjølv vert påverka av denne heilskapen (Eide og Eide, 2000). Eit sosialt system består altså av menneske eller grupper av menneske som samhandlar og påverkar kvarandre gjensidig. Sosiale system vert i Lillejord, Manger og Nordahl (2013) definert gjennom 4 hovudelement. Det er objekta (aktørane) i systemet, relasjonane mellom objekta, omgjevnadane og interaksjonen i form av kommunikasjon eller sosiale handlingar. For å forstå handlinga til ein aktør (elev) treng vi difor å ha ei forståing av mønsteret og strukturen i eit sosialt system. Vi må vite noko om bakgrunnen for ein elev sine oppfatningar og handlingar, og utnytte dette positivt i samspelet mellom individet og omgjevnadane. Kvar elev disponerer opne og midlertidig skjulte ressursar (mestringsperspektiv) som kan kome til uttrykk eller fortsette å vere skjulte, avhengig av interaksjonen mellom individet og omgjevnadane (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Å leite etter kausale samanhengar er lite aktuelt i sosiale system (Nordahl & Hansen, 2012). Systemforståing handlar heller om at enkelthendingar stadig fører til nye hendingar i systemet (Senge, 2003). Ein prøver å forstå komplekse samanhengar som er vanskeleg å føresjå. I sosiale system er det ein kontinuerleg kommunikasjon og interaksjon (Senge, 2003). Våre handlingar føregår i interaksjon med omgjevnadane, og vi kan bruke det til å forstå elevane sine læringsstrategiar, arbeidsinnsats og oppførsel i skulen (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Vi kan til dømes seie at Lise jobbar godt med ei matematikkoppgåve fordi den er tilpassa nivået ho er på, ho har gode føresetnad for å klare oppgåva, og får positive tilbakemeldingar frå læraren. Vi kan og seie at Ole vel å ikkje jobbe med oppgåva, men heller forstyrre medelevarane. Dette kan vere fordi han ikkje mestrar oppgåva og vil få fokus over på noko anna ved å forstyrre og uttrykkje at matematikk er keisamt. Forholdet til andre elevar er viktig i skulen. I grupper og klasser kan ei handling frå ein elev vere prega av sosial samanlikning eller aksept frå ein elev i klassen (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Dette forholdet er for mange viktigare enn kva læraren forventar. Ein kan difor finne årsaksforklaringar på kvifor enkelte elevar vel å ikkje jobbe med ei oppgåve, som ei frykt for å bli oppfatta som dumme. Det er difor viktig å kommunisere med elevane om dei strategiane dei vel. Når elevar vel mestringsstrategiar som å ikkje involvere seg, kan ein gje dei gruppeoppgåver som dei må involvere seg i. Ein må prøve å endre verkelegheitsoppfatninga til eleven og endre fokus frå frykt for å mislykkast til eit ønske om å lykkast. Ein måte å gjere det på kan i ei systemisk tenking vere å prøve å endre verdiane og dei sosiale normene i ei klasse (Nordahl & Hansen, 2012). I ein klasse med mykje uro kan ein oppleve at det vert oppfatta som tøft å forstyrre. Dette vil ein prøve å snu til at det er tøft å arbeide godt. Ved å ha samtalar med klassen, og bruke elevsamtalane og foreldresamtalar kan ein snakke om læringsmiljø og læringsstrategiar. Ein kan bruke positiv merksemd til dei elevane som har

god oppførsel. I eit systemisk perspektiv på læring, ligg det ei forståing av at lærar og elevar saman kan endre relasjonen og endre det sosiale systemet, eit system som her er klassen (Nordahl, 2005).

Kommunikasjon er grunnleggande i sosiale system (Luhmann, 1998). Når kommunikasjon føregår, vert sosiale system danna. Undervisning kan ein sjå på som kommunikasjon. Relasjonar i klassen påverkar denne kommunikasjonen, som igjen vil påverke konsentrasjon, engasjement, trygghet, arbeidsro, motivasjon og arbeidsinnsats (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). For å endre system, lyt ein difor prøve å endre kommunikasjonsform. Systemteori legg til grunn at om vi vil endre omgivnadane og strukturen rundt eleven, kan vi endre interaksjonen og dermed påverke oppførselen (Senge, 2003). Ut frå dette vert det difor viktig å reflektere over og jobbe med struktur og mønster i sosiale system. Heilt konkret kan det vere å klargjere reglar og utøve ei betre handheving av desse, ha klare forventningar til elevar, bruk av oppmuntring, handheve god klasseleiing, jobbe med å betre relasjonar, prøve å ha ei strukturert og engasjerande undervisning, lage betre planer, og ha ei meir tilpassa opplæring (Nordahl & Hansen, 2012).

Ein skuleklasse vil oppføre seg ulikt frå dag til dag. Det kan vere noko som har skjedd i friminuttet, eller ein eller fleire elevar som er vekke. Kor mykje slike ting får påverke systemet vert bestemt av systemet sjølv ut frå dei reaksjonane det får. Nordahl og Hansen (2012) kallar dette for eit lukka system. Det er ikkje umogeleg at ein elev som har det vanskeleg heime, vil påverke klassen med sine problem, men det er systemet med sine elevar og lærarar som bestemmer kva verknad det skal ha (Luhmann, 1998). Av og til kan det likevel vere hensiktsmessig å sjå på fleire sosiale system samtidig. Dette kallar Nordahl (2005) multisystemisk perspektiv. Om ein har ein elev med store åtferdsproblem kan det vere nyttig å samarbeide med heimen og ulike fritidsaktivitetar. Ved å samarbeide og i fellesskap bryte mønster og etablere nye strukturer, kan ein saman skape felles normer og utvikle felles forventningar til eleven. Ved å endre mønsteret i sosiale system og skape nye kommunikasjonsformer kan ein betre arbeidsinnsats, auke læringsutbytte og betre oppførselen til eleven (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Ved å påverke læringsmiljøet vil ein betre legge til rette for auka læring for elevar i ei klasse. Det største potensialet for å endre eller utvikle elevane si læring ligg i å påverke klassemiljøet (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Det kan vere å endre eller variere arbeidsmåttane, eller jobbe med dei sosiale relasjonane mellom elevane eller mellom lærer og elev. Som lærar lyt ein altså stoppe opp, og stille spørsmål og reflektere over kva det er som påverkar den lave motivasjonen i klassen og forårsakar uroa? Er det lite engasjerande undervisning, lite tilbakemelding, lite meistringsoppleving, konflikhtar mellom elevar, eller manglande forventningar? Ved å rette søkelyset mot forhold som det er mulig å endre, kan lærar ta ansvar og snakke med eleven og fokusere på kva ein saman kan arbeide vidare med. Ved å svekke eller fjerne ein faktor kan

ein endre omgjevnadane og fremme sosial og personlig utvikling og læring (Nordahl & Hansen, 2012; Nordahl, 2005).

Teorien om sosiale system handlar om at det er ein samanheng mellom motivasjon, haldning og læringsmiljø. Vi ser parallellar til sosial-kognitiv teori, der ein aktivitet er eit resultat av gjensidig påverknad mellom åtferd, miljø og personlege faktorar (sjå delkapittel 2.1.4). Teorien om sosiale system understrekar den klare samanheng det er mellom læringsmiljøet elevane opplever, og kva haldningar og oppfatningar elevane utviklar til matematikkfaget som eg har teke føre meg i delkapittel 2.3. Lillejord, Manger og Nordahl (2013) trekk òg fram samanhengen med tilpassing av oppgåver og Bandura (1986) sin teori om mestringsforventning. I kva grad eleven vel å engasjere seg i oppgåva, kjem an på motivasjon i form av mestringsforventning, som igjen vil påverke systemet som her vil vere klassen og klassemiljøet. I neste delkapittel ser eg på korleis undervisninga vert organisert i norske klasserom. Eg tek òg føre meg forskning om korleis ulike arbeidsformer påverka motivasjon og læring til elevane.

2.4.2 Organisering av undervisning og arbeidsformer

Skaalvik og Skaalvik (2013) trekk fram organisering av undervisning og arbeidsform som viktige delar av læringsmiljøet. Skott, Jess og Hansen (2014) omtaler det å undervise som «... at gjøre det muligt eller lettere for elevene at lære bedre og mere.» (s. 184). Dette er ei relativ vid forståing av omgrepet, og rommer mange ulike undervisningsformer, organiseringsformer og arbeidsformer. Skorpen (2009) deler omgrepet arbeidsformer inn i tre; undervisningsformer, organiseringsformer og arbeidsmåtar. Med undervisningsformer meiner han korleis læraren organiserer læringsarbeidet i ein klasse. Fokuset er på kva læraren gjer og korleis stoffet vert presentert for elevane. Med organiseringsformer meiner Skorpen (2009) organiseringa av læringsmiljøet, for eksempel korleis læraren organiserer elevar i grupper. Arbeidsmåtar handlar om korleis læraren legg til rette for arbeid med fagstoffet. Det kan vere kva metodar ein vel å bruke, til dømes oppgåveløysing individuelt. Innanfor arbeidsformer deler ein ofte i elevaktive arbeidsformer, og lærarstyrte arbeidsformer. Elevaktive arbeidsformer handlar om at elevane må vere aktive i læringa si, og ikkje passive tilskodarar. Dei kan gjerne vere fysisk aktive og jobbe praktisk og konkret med fysiske hjelpemiddel, men det er ikkje nødvendig. Det viktigaste er at elevane er aktivt deltakande. Eksempel på aktiviteter kan vere gruppearbeid, prosjektarbeid, forsøk og praktiske eksempel der ein lyt ut og gjere konkrete målingar og utrekningar. I ei lærarstyrt undervisning vil læraren ha stram regi på timane, og snakkar ofte mykje føre klassen og elevane jobbar meir individuelt (Opheim & Wiborg, 2012; Skorpen, 2009). Ein skil då ofte mellom tradisjonell undervisning og variert undervisning. I ei variert undervisning legg ein opp til bruk av ulike arbeidsformer. Ei tradisjonell undervisning er ei

undervisning der læreren introduserer nytt stoff for elevane og ein jobbar mykje med oppgåver individuelt (Opheim & Wiborg, 2012; Klette, 2007; Alseth, 2004).

Kva undervisningsform dominerer i norske klasserom?

Matematikkundervisninga har lenge vore veldig tradisjonell, ved at læreren styrer undervisninga frå tavla og elevane reknar oppgåver i bøkene sine (Grønmo mfl., 2012; Toppol, 2012; Klette, 2008; Klette, 2007; Alseth, 2004; Alseth, Breiteig & Brekke, 2003). Lærarrolla har likevel endra seg noko, frå å vere den aktive som står og formidlar, til at elevane no er meir aktive, og bruk av arbeidsplanar og individuell tilrettelegging har auka (Klette, 2008). Klette forklarar dette med eit ynskje om differensiering. Bruken av arbeidsplanar har blitt brukt til å auke elevdeltakinga, og til å tilpasse undervisninga. Klette (2007) meiner dette er heilt feil bruk då klassefelleskapet vert bygd ned. Klassesamtalane gir rom for kunnskapsbygging, meningsdanning og forståing, og utveksling av ulike erfaringar. Ho framhevar betydinga av klasseromsamtalar, og å reflektere rundt overordna spørsmål, som viktig for læringa. Ho går så langt som å seie at det auka fokuset på individuelle arbeidsmåtar er direkte negativ for elevane si læring, og sterkt i strid med dei læringsteoriane som rådar i dag (Klette, 2007).

PISA- og TIMSS-undersøkingane bekreftar at lærarstyrt undervisning og oppgåveløysing er den vanlegaste arbeidsforma, og mykje vanlegare i Norge enn andre land (Grønmo mfl., 2012). Vi ser og at læreren i liten grad ber eleven om å gjere greie for tenkemåtar, eller legg til rette for aktiviteter som fremmar refleksjon og resonnering (Grønmo mfl., 2012). Sandvik mfl. (2013) finn at samtaleforma i vg1-klasser er prega av IRE-struktur, det vil seie ei samtaleform der læreren initierer eit spørsmål (I), eleven svarer (R), og læreren kommenterer svaret (E). Læreboka er det viktigaste læremiddelet i skulen (Juuhl, Horntvedt & Skjelbred, 2010). Dette vert bekrefta av Dolonen, Naalsund og Kluge (2015), sjølv om dei òg fann mykje innslag av digitale hjelpemiddel. Dei gjorde ein casestudie av 1T-elevar i vidaregåande skule der dei såg på bruk av læremiddel, undervisningsopplegg og arbeidsformer hos elevane. Dei fann at heilklasseundervisning og individuelt arbeid dominerer. Heilklasseundervisning bestod i hovudsak av klassesamtalar der læreren problematiserte tema og fekk elevar til å utrykke ulike måtar å tenkje matematikk på. Dei fleste nye emne blei starta med ein felles gjennomgang. Av læremiddel blei det brukt mykje tavle, lærebok og digitale hjelpemiddel som Geogebra og Autograph. Det var mykje individuelt arbeid, og lærar gjekk rundt og rettleia elevane. Elevane var fokuserte og engasjerte. Læreren illustrerte fleire måtar å tenkje på, og det var stort fokus på matematisk forståing. Elevane blei utfordra til å resonnera, diskutera og løysa problem. Når det var individuelt arbeid fekk elevane prøve ulike metodar. Dolonen, Naalsund og Kluge (2015) fann at ein variert bruk av læremiddel og resursar gir fleire inngangar til fagstoffet og spelar difor ei viktig rolle som verkemiddel for omgrepsdanning og

matematisk forståing. Dei ser at elevane jobbar med matematikk på ulike måtar ved å bruke fleire hjelpemiddel som Geogebra, Autograph og lærebøker. Tilgang til materiale i fleire former stimulerer diskusjonar mellom elevane. Dei ser at læraren er støttande i møte med elevar, og er opptatt av omgrepsforståing, resonnementkompetanse og engasjement. Dette fremmer læringa ved at det gir ein meiningsfull matematisk diskurs (Dolonen, Naalsund & Kluge, 2015). Det handlar om at matematikken vert satt inn i ein samanheng der elevane forstår betydninga av å kunne matematikk.

Kva veit vi om god undervisning i matematikk?

Konstruktivistisk læringsteori handlar om at kunnskap bygger på tidlegare erfaringar, og at elevane sjølv skal vere aktive i opplæringa (sjå delkapittel 2.1). Læraren skal rettleie barnet, og støtte og styre dei matematiske diskusjonane. Holm (2012) viser til at ein lærarstyrt instruksjon og utforskande opplæringsmetode fungerer best. Undervisninga må gje elevane mangfaldige erfaringar, og elevane må kunne eksperimentere med fagstoff med rettleiing og instruksjon. Elevar som er engasjert og aktive lærer meir (Nordenbo mfl., 2008). Nordenbo mfl. (2008) samanfatta 55 studiar om elevane si læring i perioden frå 1980 til 2007. Dei fann ingen metode som er betre enn andre, men fann at ei undervisning som vekslar mellom ulike aktivitetar og har god variasjon, gir god læring blant fleirtalet av elevar. I matematikk viste det seg at heilklasseundervisning fungerte best, og at lærebokundervisning var betre enn prosjektarbeid. Ei problemorientert undervisning derimot, der ein fokuserte på å løyse problem heller enn å fokusere på formlar og algoritmar, var positivt for både læring og motivasjon. Dei fann og at ei felles avslutning av timane der læraren oppfordra til metakognisjon bidrog til å auke læringa (Nordenbo mfl., 2008). Det er ein del variasjon i om det er lærarstyrt eller elevaktiv undervisning som gir best læring, men ein god variasjon i arbeidsmåtane, klare mål og god kommunikasjonsform bidreg til betre læring (Opheim & Wiborg, 2012; Samuelson, 2010; Nordenbo mfl., 2008; Wæge, 2007; Boaler; 1998). Samuelson (2010) gjorde ein studie av tre typar undervisning; Tradisjonell undervisning, individuelt arbeid og problemløysing. Han fann at elevane sin faglege framgang er best ved tradisjonell undervisning, men at problemløysing gav meir indre motivasjon. Både tradisjonell undervisning og problemløysing gav betre læring enn individuelt arbeid, så det å samarbeide, å ha aktive elevar og det å kommunisere tankeprosessar enten i grupper eller i klassar, verka positivt på eleven si forståing. Diskusjon førte dessutan til auka interesse for faget. Dette er i samsvar med Boaler (1998) si forskning. Ho fann at elevar som arbeider med opne, praktiske og utfordrande oppgåver utviklar eigne læringsstrategiar som gir auka glede og interesse for faget. Ho samanlikna to klassar; ein med tradisjonell undervisning og ein med prosjektbasert undervisning og fann at dei elevane som hadde tradisjonell lærebokundervisning var mykje dårlegare på å bruke matematikken utanfor klasserommet. Dei som hadde prosjektbasert matematikkundervisning, blei utfordra, diskuterte og fann mening i det dei lærte. Dei som hadde

tradisjonell undervisning syntes matematikk var keisamt, gav lite variasjon og dei var meir opptatt av å bruke rett formel og rett metode, enn å forstå kvifor det blei slik. Wæge (2007) fann at undersøkte matematikkundervisning påverka elevane sin motivasjon på ein positiv måte. Elevane følte dei lærte meir og utvikla ein følelse av kompetanse og autonomi, og ei større glede over faget. Opheim og Wiborg (2012) derimot fann at den lærarstyrte undervisninga gav betre prestasjonar enn elevaktiv undervisning. Dei gjorde ein kvantitativ undersøking av 3196 elevar og 189 lærarar, der dei samanlikna både elevane sine karakterar og elevane sin eigen vurdering av kompetanse i forhold til om dei svarte at dei hadde mest lærarstyrt undervisning med tavle og individuell jobbing, eller ei meir praktisk undervisning med gruppearbeid og prosjektarbeid. Dei elevane som hadde mest lærarstyrt undervisning presterte betre enn dei som oppga å ha mest av prosjektbasert undervisning. Det er med andre ord elevane si oppfatning av kva undervisning dei får som vert analysert, og elevane kan ha ein kombinasjon av lærarstyrt og prosjektbasert undervisning med fokus på elevaktivitet. Dei som oppga å ha mest lærarstyrt undervisning hadde og høgare trivsel på skulen, mindre uro og eit høgare læringstrykk (Opheim & Wiborg, 2012). Opheim og Wiborg (2012) forklarar dette med at elevane som opplever å ha mest lærarstyrt undervisning opplever at læringsmiljøet er betre. Når læraren styrer arbeidet i klassen, fører det til at elevane opplever meir arbeidsro og at dei får jobba meir effektivt enn når dei må jobbe praktisk og prosjektbasert. Desse sprikande funna bekreftar det Nordenbo mfl. (2008) fann i si samanfating. Det er ulike funn innanfor matematikkfaget, der noko forskning viser at tradisjonell undervisning med lærebok gir elevar som presterer betre, medan anna forskning viser at ei variert og problemorientert undervisning er positivt for motivasjon og læring. Det kan sjå ut som om studia fokuserer litt ulikt på prestasjonar, og korleis ein måler kompetanse. Nokre studiar testar om elevane greier å rekne oppgåver dei har møtt i undervisninga, medan andre studiar testar om elevane kan løyse nye problem i ein ny situasjon ved å anvende kunnskapen dei har tileigna seg. I delkapittel 2.3 såg eg på elevane sine haldningar og oppfatningar som eit resultat av den undervisninga dei erfarer (Pehkonen, 2003; Kloostermann, 1996). Elevar som erfarer ei tradisjonell undervisning med mykje individuelt arbeid, vil ha ei oppfatning av at matematikk handlar om å pugge formalar og få rett svar, og vil difor vere motivert for denne måten å jobbe på. Elevar som erfarer ei utforskande og problembasert undervisning der dei sjølv må finne løysingsmetode, vil såleis kunne ha ei oppfatning av at faget handlar om forståing, og faget kan soleis få større verdi. Samuelson (2010), Wæge (2007) og Boaler (1998) fann at elevar som erfarte ei utforskande undervisning fekk auka glede og interesse for faget. Boaler (1998) fann og at dei som hadde tradisjonell undervisning syntes matematikk var keisamt og gav lite variasjon. Det kan sjå ut som om ein finn ein samanheng mellom kva arbeidsmetodar elevane erfarer, og kva haldningar og motivasjon

elevane har til faget. Ulike elevar lærer på ulike måtar, så ei veksling mellom ulike undervisningsformer vil difor vere bra.

Variasjon vert trekt fram av fleire forskarar som positivt både for motivasjon og læring (Røsseland, 2012; Dahlen, Strandbu & Smette, 2011; Wæge, 2007; Stedøy, 2003). Nordenbo mfl. (2008) fann at innanfor matematikk er heilklasseundervisning med lærebok ein god metode, og dette vert bekrefta av Dahlen, Strandbu og Smette (2011) som fann at tavleundervisning kan vere positivt for elevane si læring om læraren gjer det på ein måte som får engasjert elevane og aktivisert dei til å tenkje. Det sentrale er at elevane er aktive og deltakande i eiga læring, og ikkje passive tilskodarar. Fuglestad (2009) framhevar klassesamtalen og samarbeid som ei viktig føresetnad for læring. Arbeidsmetoden Inquiry handlar om at læraren må stille dei rette spørsmåla slik at elevar kan undrar seg saman. Omgrepet Inquiry er brukt og utvikla gjennom fleire prosjekt ved universitetet i Agder (Carlsen & Fuglestad, 2010; Jaworski mfl., 2007), og er ei tilnærming som inneber at elevane ut frå egne erfaringar skal få utvikle nye idear og tankar. Inquiry er ikkje ein metode, ei prosedyre eller eit sett med reglar, men det er ei haldning til at elevane skal vere undrande og undersøkande i møte med nye situasjonar og utfordringar. Elevane skal utforske og sjølv aktivt søke kunnskapen. Fuglestad (2009) trekk fram det sosiokulturelle læringssynet, at elevane lærer ved å samarbeide, og er støttande stillas for kvarandre. Barn er naturleg nysgjerrige, så måten læraren møter spørsmåla på, vil kunne stimulere til vidare undring. Læraren bør difor vere bevisst på korleis han stiller spørsmåla. Å få elevane til å gjere greie for tankeprosessane sine fører til god refleksjon og betre læring (Fuglestad, 2009). Karlsen (2014) er opptatt av at elevane skal tenke sjølv. Ved å bruke opne og rike oppgåver i matematikk, trekk ho fram kommunikasjonsforma i klasserommet. Å gje rom for refleksjon og diskusjon vil gje moglegheiter for elevar som vil kommunisere idear og løysingstrategiar med kvarandre. Ved at læraren lyttar til elevane vil ein få innsyn i kva dei kan, og ha moglegheit for å avklare misoppfatningar (Karlsen, 2014). Samtaleforma og kommunikasjonsforma vil difor vere viktig i ei lærarstyrt undervisning. Klette (2007) peikar på at det er viktig å samle elevane i starten og slutten av ei undervisningsøkt. Ein felles introduksjon og ei felles oppsummering av ei læringsøkt vil styrkje fellesskapet blant elevane. Ein får eit felles fokus på kva ein kan, kva mål ein har for timen og ei metakognitiv oppsummering til slutt over kva ein har lært. Klette (2013) trekk fram fire dimensjonar for god undervisning. Det handlar om at læraren legg til rette for ei variert undervisning med klare læringsmål og reelle kognitive utfordringar. Læraren bør ha god kvalitet i klassesamtalen, og skape eit støttande læringsmiljø ved å skape trygge og positive relasjonar og gje elevane mestringserfaringar. God undervisning i matematikk seier ho handlar om ei veksling mellom tileigningssituasjonar, utprøvingssituasjonar og konsolideringssituasjonar. At elevane vert utsatt for

lærestoffet i ulike situasjonar gjer at dei lettare lærer. Ein lyt eksponerast for innhaldet fleire gonger, på fleire ulike måtar. Konsolideringssituasjon er ein metalæringsituasjon, der ein prøvar å uttrykke si eiga tenking (Klette, 2013). Dette kan ein sjå i samanheng med Vygotsky og sosiokulturell læring (sjå delkapittel 2.1.2). Læraren vert ein støttande person for eleven, som lyt gje både emosjonell støtte, organisatorisk støtte og undervisningsretta støtte. Å gje emosjonell støtte til ein elev, vil seie å verdsette elevinitiativ og gje respons. Organisatorisk støtte handlar om klasseleiing, oppstart av timar og klare prosedyrar ved overgang mellom aktivitetar. Undervisningsretta støtte handlar om å gje gode oppgåver til alle elevane, passe utfordrande og hjelpe dei så dei kjem vidare (Klette, 2013). Klette (2013) trekk her fram fleire ting som har blitt trekt fram i dette kapittelet, mellom anna mestringsforventning (delkapittel 2.2.3) og kor viktig klassefellesskapet er for læringa (delkapittel 2.4.2). I neste delkapittel vil eg ta føre meg meir om relasjonar og klassemiljø si betyding for læringa og motivasjonen til elevane.

2.4.3 Sosialt klima

Gode relasjonar

Eit godt sosialt klima i klassen bidreg til gode prestasjonar og god sosial kompetanse (Skaalvik & Skaalvik, 2012; Nordahl, 2009). Gjennom god klasseleiing skaper læraren gode vilkår for å utvikle eit godt læringsmiljø (Nordahl, 2009). Det har i seinare tid kome ei rekkje studiar som klart dokumenterer betydinga det sosiale miljøet i klassen har for elevane si faglege og sosiale læring (Hattie, 2009; Nordenbo mfl., 2008; Kjærnsli, 2007). I tillegg til læraren vil foreldra si støtte og forventning til barna sin skulegang vere av betyding for læringsmiljøet. Elevane påverkar kvarandre gjensidig, så gode relasjonar verkar positivt på læringskulturen blant elevane. At eleven likar faget og trivast i klassen, gjer at faget blir morosamt og elevane jobbar hardare (Stedøy, 2003). Ei positiv kommunikasjonsform både mellom lærar og elev, og mellom elevar, er viktig for å auke trivsel og skape læringsfellesskap der alle kan delta (Drugli, 2013). Måten ein snakkar saman på, og oppfører seg vil påverke relasjonane, verdiane og haldningane i klassen (Skaalvik & Skaalvik, 2013). Federici og Skaalvik (2013) trekk fram at inkluderande sosiale miljø har positiv betyding for trivsel, sjølvoppfatning, interesse for lærestoffet og oppgåveorientering. Ein positiv lærar-elev relasjon, i form av både emosjonell støtte og instrumentell støtte, medfører at eleven opplever å bli verdsett og respektert, samtidig som han får hjelp i skulen. Ein deler eleven si oppleving av læraren si sosiale støtte inn i emosjonell og instrumentell støtte. Emosjonell støtte er elevane si oppleving av tillit, respekt, omsorg og empati frå læraren. Instrumentell støtte er elevane si oppleving av instrumentelle ressursar og praktisk hjelp frå lærar, som til dømes læraren sine spørsmål, forklaringar og modellering av oppgåver (Federici & Skaalvik, 2013). Lærarstøtte kan ein difor seie handlar om i kva grad elevane opplever at læraren verdset dei, og jobbar for å skape ein personlig relasjon til eleven,

samtidig som elevene opplever at læreren er til hjelp for dei i skularbeidet. Federici og Skaalvik (2013) finn ein sterk samanheng mellom sosial støtte og sjølvoppfatning, motivasjon, innsats, trivsel og læring. Elevar som opplever emosjonell støtte frå læreren engasjerer seg ofte meir i skularbeid (Patrick, Ryan & Kaplan, 2007). Elevar som opplever at læreren bryr seg om dei, investerer meir arbeid i oppgåvene for å leve opp til forventningane læreren har. At læreren bryr seg, gir elevane ei trygghet, og ein følelse av å høyre til, slik at dei kan fokusere på oppgåvene og bli motivert for dei. Instrumentell støtte hjalp elevane å mestre matematikken, dei får betre ferdigheiter, auka forståing og derfor også ei kjensle av større kompetanse i faget. Dette gir elevene større glede av å jobbe med matematikk, og instrumentell støtte er difor viktig for indre motivasjon. Instrumentell støtte er også viktig for å førebygge at elevar får negative kjensler til matematikk, og matematikkangst (Federici & Skaalvik, 2014). Elevar oppfattar ofte lærarar som gir god instrumentell støtte som både emosjonelt og instrumentelt støttande (Federici & Skaalvik, 2013; Stipek, 2002). Omgrepet lærarstøtte og sosial støtte vert difor ofte nytta som eit samleomgrep på emosjonell og instrumentell støtte.

Stipek (2002) trekk fram kor viktig det er for elevane sin trivsel å oppleve at læreren støttar dei. Å føle seg verdsatt i ein klasse vil bety mykje for eleven sin autonomi, og korleis eleven ser på seg sjølv som lærande. Det sosiale fellesskapet elevane opplever er viktig for både trivsel, motivasjon og læring. Trivsel er positivt knytt til elevane sine prestasjonar, medan bråk og uro er negativt for elevane si læring (Opheim & Wiborg, 2012). Fleirtalet av elevane trivast på skulen (Dahlen, Strandbu & Smette, 2011). Å føle seg trygg i ei gruppe er viktig for å delta. Dersom eleven opplever frykt for å dumme seg ut, vil han melde seg ut og bli passiv. Han vil ikkje tørre å stille spørsmål og bidra til læringsfellesskapet (Skaalvik & Skaalvik, 2013; Dahlen, Strandbu & Smette, 2011). Høg trivsel i ei gruppe gir rom for deltaking. Trivsel gir rom for å feile, og senkar risikoen for å søke hjelp (Stipek mfl., 1998). Ei positiv sjølvoppfatning bidreg til trygghet og trivsel i klassen. Ei undervisningsform der ein legg til rette for å kommunisere saman i heilklasse eller i gruppe, vil kunne gje elevane ei meir positiv sjølvoppfatning (Samuelson, 2010).

Forventningar

Nyare forskning viser at dei forventningar som ligg i læringsmiljøet, har ein klar samanheng med både eleven sitt sosiale og faglige læringsutbytte på skulen (Hattie, 2009; Nordahl, 2009). Det vert ofte snakka om læringstrykket. Det handlar om kva forventningar skulen og læreren har til elevane sine. At læreren gir klare instruksar og har ein tydeleg dialog der ein formidlar klare forventningar til arbeidet. Elevar som opplever at nokon forventar noko av dei presterer betre (Røsseland, 2012). Verdien av læreren sine forventningar til elevane vert tydelig i forskinga om "Pygmalioneffekten". Dette var eit forsøk i California, der 20 % av elevane blei omtala som tidleg modne utan at det var

noko spesielt med dei i det heile. Lærarane fekk eit inntrykk av at desse elevane var betre og hadde dermed høgare forventningar til innsats og prestasjon. Etter ei tid viste det seg at desse elevane presterte betre enn dei resterande 80 % (Rosenthal & Jacobsen, etter Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Dette kan ein sjå som sjølvoppfyllande profetiar. Rosenthal og Jacobsen forklarar utviklinga til elevane ved at læraren oppførte seg vennleg, stilte høge krav, hadde fleire og meir differensierte tilbakemeldingar, skapte rom i undervisinga til at dei elevane fekk vise sin dyktigheit, og fekk dermed forsterka den. Ein lærar som har evne til å sette seg inn i kvar enkelt elev sitt meistringspotensial, og ut frå det stille høge, men realistiske forventningar, vil vere med og utvikle eleven fagleg og sosialt (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013). Hattie (2009) trekk fram kor viktig det er at læraren er tydeleg på læringsmåla og forventningar ein har til resultat. Å gje elevane tilbakemeldingar undervegs vil stimulere ein positiv utviklings sirkel. Når læraren presenterer nytt fagstoff, må han skape ei interesse og eit mål for læringa (Hattie, 2009). Det er mulig å identifisere tre typar eller kjelder til forventningar. Den fyrste er eleven si tru på at han kan påverke og regulere si eiga læring, ei forventning om å kunne prestere bra, og at ein mestrar dei oppgåvene ein får (sjå delkapittel 2.1.4 og 2.2.1). Denne forventninga hjå eleven har samanheng med dei forventningane ein finn i læringsmiljøet. Kva forventning har læraren, medelevane eller foreldra til eleven sine prestasjonar? (sjå delkapittel 2.4.1). Den andre forventninga er læraren si tru på eigne evner til å motivere elevane til positiv sosial utvikling og læring. Lærarar med realistiske forventningar til elevane vil sannsynligvis ha ein positiv påverknad på elevane si læring og utvikling. Den tredje typen forventning er skulen sin læringskultur og handlar om skulen si tru på den kvaliteten den har opparbeidd seg, ei slags tru på at læringsmiljø kan utviklast vidare til det beste for elevane (Lillejord, Manger & Nordahl, 2013).

2.5 Oppsummering av kunnskapsgrunnlaget

Eg har i dette kapitlet presentert ulike perspektiv på læring, og lagt størst vekt på sosial-kognitiv teori. Sosial-kognitiv teori ser på eleven som sjølvregulert, som lærer å ta initiativ og styre delar av sin eigen læringsprosess. Ein ser på eleven si åttferd som påverka av motivasjon og læringsmiljø (delkapittel 2.1). Eg har sett på motivasjonsteori og lagt vekt på Bandura sin teori om forventning om meistring og teori om målorientering (delkapittel 2.2). Bandura seier at ei kjelde til motivasjon er tidlegare erfaring av meistring og forventning om meistring. Sosial-kognitiv teori legg stor vekt på at menneska er, og kan bli sjølvregulert, og sjølvreflekterande. Det ideelle er at elevane sjølv set seg mål, vurderer eigne føresetnader for å nå måla sine, og vurderer ulike mulige strategiar, observerer resultat av eigne handlingar, og reflekterer rundt desse. Kva mestringsforventning eleven har, avgjer kva mål eleven set seg, og kva strategiar han brukar. Sosial-kognitiv teori peikar på samanhengen mellom motivasjon, haldning og læringsmiljø. Ein elev sine haldningar, i form av interesse og glede

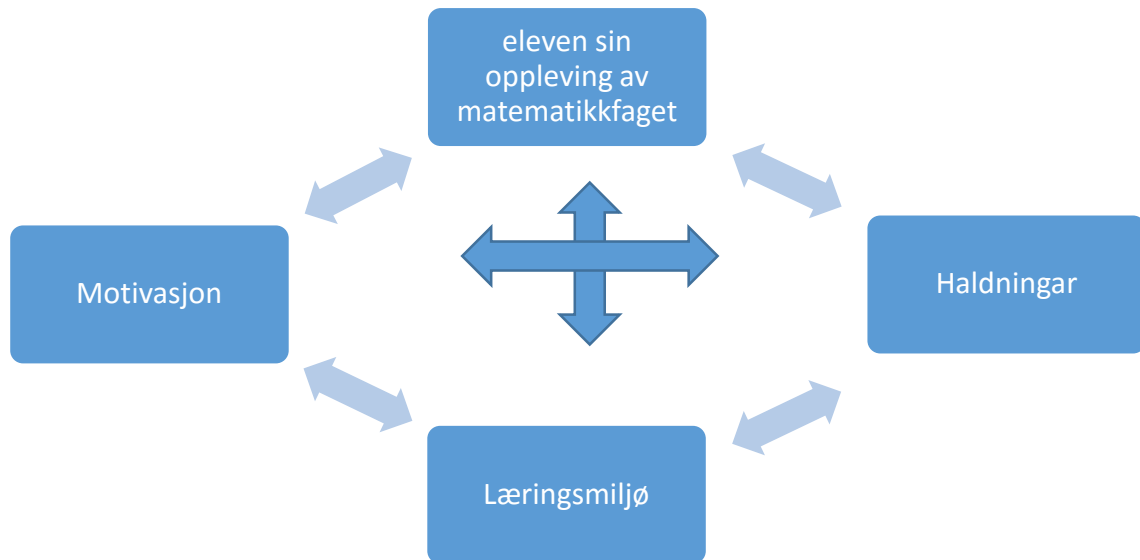
kan påvirke det sosiale klima i ei klasse, som igjen påvirkar eleven si åtferd i timen, ved at eleven til dømes vel å engasjere seg, stille spørsmål og gjere oppgåver ein får beskjed om.

Eg har teke føre meg haldningsomgrepet i delkapittel 2.3, og presentert nokre modellar for kva som ligg i omgrepet haldningar, oppfatningar og korleis desse påvirkar motivasjon, læring og læringsmiljøet. Eg vel å sjå på haldningar som både kjensler, oppfatningar, åtferd og verdi. Eg støttar meg difor på ein kombinasjon av Hannula (2002), Pehkonen (2003) og Op't Eynde (etter Hannula, 2012) sine modellar. Ei kjensle knytt til matematikk, kan vere glede eller frustrasjon. Kjensler er subjektive og ikkje alltid så lett å få auge på. Det kan vere eit trist uttrykk eller eit smil. Hannula (2002) seier kjensler alltid er tilstade i mennesket, men berre kjem til uttrykk når intensiteten er sterk nok. Han seier at kjensler må ein sjå i samheng med personlege mål, og at menneska vil reagere ut frå kva mål som ligg til grunn. Omgrepet oppfatningar er komplisert, og fleire forskarar har brukt omgrepet utan å vere einige om ein felles definisjon (Pehkonen, 2003). Det vert påpeika av fleire forskarar kor viktig positive oppfatningar er for motivasjon og læring av matematikk (Pehkonen, 2003; Kloostermann, 2002; Grouws & Lembke, 1996; Kloostermann, 1996). Pehkonen (2003) trekk fram at oppfatningar knytt til matematikk kan fungere som ein indikator på elevane si erfaring frå tidlegare undervisning.

I kapittelet om læringsmiljø (delkapittel 2.4) har eg teke føre meg systemiske perspektiv, og korleis eleven vert påverka av omgjevnadane i form av relasjonar og oppfatningar, og korleis eleven verkar tilbake på omgjevnadane ved å vere ein del av samhandlinga og kommunikasjonen. Eg har definert omgrepet læringsmiljø til å omhandle undervisningsmetodar, arbeidsformer og sosialt klima. Eg har sett på korleis arbeidsformer og sosialt klima påvirkar haldningar, motivasjon og læring hjå elevane. Elevane sine opplevingar av læringsmiljøet, vil verke inn på motivasjonen, sjølvoppfatninga, prestasjonane og åtferda til elevane. Elevane vil igjen påvirke læringsmiljøet, med sine evner, kunnskapar og haldningar.

I denne masteroppgåva ser eg på korleis elevane opplever matematikkfaget. Eg vel å sjå på motivasjon, haldningar og læringsmiljø, som noko som kan fortelje meg noko om elevane sine opplevingar. Det systemiske perspektivet ligg til grunn for mi problemstilling. Eg vel å bruke modellen til Op't Eynde (etter Hannula, 2012) som eit utgangspunkt for å utvikle min eigen modell for vidare arbeid med mi undersøking og analyse av korleis læringsmiljøet påvirkar haldningar og motivasjon hjå elevane (sjå figur 7 nedanfor). Eg ser på motivasjon, læringsmiljø og haldningar som noko som skal fortelje meg om elevane sine opplevingar av matematikkfaget. Eg har då med meg samspelet mellom elevane og den sosiale konteksten som eg finn i modellane til Op't Eynde (etter Hannula,

2012), Pehkonen (2003) og Hannula (2002) (sjå figur, 5, 6 og 3). Eg tykkjer dette er gode modellar fordi dei har eit metaperspektiv og ei systemisk tenking.



Figur 7: Min analysemodell for elevane sine opplevingar av matematikkfaget

Modellen min viser korleis eleven sine opplevingar av matematikkfaget vert påverka av motivasjon til eleven, læringsmiljøet han er ein del av og haldningane han har med seg. Pilene peikar i begge retningar, det vil seie at vi har ein gjensidig påverknad. Kva haldningar eleven har, er påverka av det læringsmiljøet eleven er ein del av, samtidig som eleven med sine haldningar påverkar læringsmiljøet. Motivasjon påverkar haldningane til faget, samtidig som motivasjon vert påverka av haldning og læringsmiljø. Haldningar vil igjen påverke læringsmiljø ved eleven si åtferd i klassen og ved relasjonar mellom elevar og mellom lærar og elev. For å kunne seie noko om elevane sine opplevingar av matematikkfaget vil eg difor undersøke kva slags læringsmiljø elevane opplever at dei har i matematikkfaget. Vidare vil eg prøve å sjå på samanhengen mellom læringsmiljø og haldningar og motivasjon. Dei tre forskingsspørsmåla eg har utarbeidd, og som eg presenterte i kapittel 1 er:

1. Kva slags læringsmiljø opplever elevane at dei har i matematikkfaget?
2. Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sine haldningar til matematikkfaget?
3. Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sin motivasjon for å lære matematikk?

3 Metode

Eg vil i dette kapittelet sjå nærare på den metoden og opplegget eg har valt for å undersøke mi problemstilling: «Korleis opplever elevane matematikkfaget i den vidaregåande skulen?» Eg gjer greie for vala mine, og prosessane mine i planlegginga og gjennomføringa av datainnsamlinga. Eg tek føre meg korleis eg jobba med utarbeiding av spørjeskjema og korleis analysearbeidet blei gjort. Vidare kjem eg inn på validitet og reliabilitet, og kva forskningsetiske prinsipp som ligg til grunn.

3.1 Metodisk tilnærming og design

Innanfor samfunnsvitenskapelig vitenskapsteori er det vanleg å skilje mellom to hovudtypar av forskingsmetodar: kvantitativ og kvalitativ metode. Dei to metodane har ulik tilnærming til forskingsfeltet (Ringdal, 2013). Val av forskingsmetode og forskingsdesign er avhengig av den problemstillinga ein ynskjer å svare på, og kva som er målet med forskinga. Forskaren sin kompetanse og vitenskapsteoretiske forankring vil òg kunne påverke dei vala ein gjer (Ringdal, 2013). I denne oppgåva vil eg finne ut korleis elevane opplever matematikkfaget gjennom å sjå på ei stor gruppe elevar, og eg finn difor kvantitativ metode som den som er best eigna for mitt prosjekt. Kvantitativ metode gir meg breddeinformasjon frå eit stort tal informantar, og gjev meg moglegheit for å gjere generaliseringar. Kvantitativ forskning er prega av objektivitet, systematikk og kontroll og gir meg moglegheit til å teste hypotesar (Lund & Haugen, 2006).

3.1.1 Val og presentasjon av design

Eit forskingsdesign kan forklarast som eit forskingsopplegg og ein plan for korleis undersøkinga skal gjennomførast (Ringdal, 2013). Val av design vil påverke kva ein ønskjer å fokusere på i forskinga, og det vil ha stor betydning for kvaliteten på forskinga (Kleven, 2011). Mi undersøking har eit surveydesign, som er ei rekke standardiserte spørsmål og påstandar som vert retta til eit utval personar for å kartlegge deira haldningar og synspunkt på dei fenomen forskaren vil undersøke (Ringdal, 2013), også omtala som spørjeundersøking. Eg nyttar ei tverrsnittundersøking, det vil seie at eg gjennomfører ei måling i eit gitt tidsrom, med eit svar per informant. Eg kan ut frå eit slikt opplegg ikkje seie noko om utvikling over tid (Ringdal, 2013), berre korleis elevane opplever faget på det gitte tidsrom. Dette opplegget kan høve godt til å gje ei statistisk skildring av populasjonen. Eit sentralt kjenneteikn ved spørjeundersøkingar er at dei har som mål å uttale seg om ei stor gruppe menneske, ein populasjon, utan å måtte undersøke alle (Ringdal, 2013). For å finne ut av korleis elevane opplever matematikkfaget vil eg spør dei om kva undervisning og arbeidsmåtar dei har erfaring med, og korleis dei opplever det sosiale miljøet i form av trivsel, arbeidsro, relasjonar, og om dei føler det er rom for å gjere feil. Motivasjon vil eg måle i kva målorientering elevane har, om dei er

læringsorientert eller prestasjonsorientert. Korleis dei ser på seg sjølve, kva forventning dei har til å mestre og kva læringsstrategiar dei brukar vil òg kunne seie noko om motivasjonen.

3.1.2 Innsamling av data

Eg valde å bruke elektroniske spørreskjema i programmet Questback. Dette er lett å administrere og er tidssparande, då ein kan sende ut ei lenke til dei ulike skulane. Undersøkinga mi tok utgangspunkt i 10 vidaregåande skular i Sogn og Fjordane der dei har studieførebuande linjer. Rektor ved skulen der eg arbeider, presenterte undersøkinga for meg til alle dei ni andre rektorane på eit rektormøte i september 2015. Eg utarbeidde eit skriv (vedlegg 1) som eg sende med han, og som eg sendte på e-post til dei ni rektorane dagen etter. I alt åtte av dei ti skulane blei med. Eg fekk kontaktpersonar på alle skulane, og då eg fekk godkjenning frå NSD (15.10.2015) (vedlegg 3) sende eg ut informasjon om gjennomføringa av spørjeundersøkinga til kontaktpersonane (avdelingsleiarar og faglærarar) på e-post (vedlegg 2). Eg lot undersøkinga vere open i ein måned, slik at lærarane kunne gjennomføre den når det passa i undervisninga. Etter to veker hadde eg fått inn 267 svar, og eg sendte ut ei påminning til kontaktpersonane. Det resulterte i nokre fleire svar. Etter nye to veker avslutta eg undersøkinga. Då hadde eg fått inn 302 svar. Det er 499 elevar som har matematikk på dei åtte skulane eg var i kontakt med, det vil seie at eg har ein svarprosent på 61 %.

3.1.3 Utarbeiding av spørreskjema

For å svare på korleis elevane opplever faget, blei det utarbeidd tre forskingsspørsmål. Desse er presentert i kapittel 1 (og i delkapittel 2.5) og inneheld omgrepa læringsmiljø, haldningar til faget og motivasjon. Desse måtte eg definere innhaldet i og utarbeide eit måleinstrument for. Eg har brukt spørsmål og utsegner som vert omtala som item, eller indikator i metodelitteraturen (Ringdal, 2013; Lund & Haugen, 2006). Eg vel å kalle dei påstandar. Dei ulike påstandane eg har valt å bruke, skal til saman måle det aktuelle teoretiske omgrepet på ein formålstenleg måte. Dersom ein påstand måler det aktuelle omgrepet godt nok, vil det gje meg høg omgrepsvaliditet (Ringdal, 2013; Kleven, 2011). For å sikre god omgrepsvaliditet kan det være ein fordel å bruke eit sett av fleire påstandar. Dette vert kalla samansette mål (Ringdal, 2013). Ved å sjå på summen av dei påstandane eg har valt, vil eg kunne seie noko om det teoretiske omgrepet. *Skalaer* er ein bestemt type samansette mål der ein ser på indikatoren som ein effekt av den fordekte variabelen (Ringdal, 2013). Ved å nytte samansette mål får eg målt fleire aspekt ved eit teoretisk omgrep. Eg vil og sikre meg betre reliabilitet, då samansette mål gir meir pålitelege empiriske data, sidan det er mindre sårbart for tilfeldige målefeil (Ringdal, 2013; Kleven, 2011). Mine påstandar er brukt saman med ein Likert-skala med 5 svarkategoriar. Ein Likert-skala er ei gradering av ulike svaralternativ, der ein har 3-7 alternativ (Ringdal, 2013). Eg hadde i utgangspunktet tenkt å berre bruke tre svaralternativ, fordi eg trudde dette vil gjere det enklare for elevane å ta stilling til påstandane. Etter å ha gjennomført ei

pilotundersøking med nokre elevar frå 1. klasse i vidaregåande skule, fekk eg tilbakemelding om at dei ville hatt fleire svaralternativ, fordi dei opplevde at dei av og til var midt i mellom to val. Eg valde difor å endre på dette og nytte fem svaralternativ. Eg valde å bruke påstandar som til dømes «Eg opplever faget som nyttig» med svarkategoriene «stemmer veldig godt, stemmer godt, stemmer litt, stemmer dårleg og stemmer veldig dårleg» (vedlegg 4). Det er viktig at alle elevane skal føle at det er eit alternativ som passar dei (Ringdal, 2013). På spørsmål 7 om undervisningsmåtar skal elevane vurdere kor ofte dei ulike måtane vert brukt på ein 5-delt skala «veldig ofte, ofte, av og til, sjeldan og aldri» (vedlegg 4). Eg ser i ettertid at denne skalaen kanskje burde vore snudd. Når eg såg på resultatata i questback og eksporterte svara over i SPSS, vart «veldig ofte» gitt verdien 1 og «aldri» 5. Dette gjer at eg i resultatdelen har brukt lave verdiar for positive resultat. Når eg ser på gjennomsnittsvar for til dømes kva undervisningsmåte elevane møter, vil lave verdiar seie noko om kva som er mest vanleg, medan høge verdiar seier noko om kva som er mindre brukt.

Ut frå problemstilling med tilhøyrande forskingsspørsmål og kunnskapsgrunnlag (kapittel 2) vil eg undersøke læringsmiljø, haldningar og motivasjon hjå elevane. Læringsmiljø måler eg som dei undervisningsformene elevane har erfaring med, arbeidsmåtar og sosialt klima i klassen. Eg vil finne ut om elevane opplever eit læringsorientert miljø med undersøkende undervisning, utforskning og samarbeidslæring, eller om dei opplever eit tradisjonelt syn på læring, med lærarstyrt undervisning og individuell oppgåveløysing. For å finne ut av dette vil eg spørje elevane om kva undervisning og arbeidsmåtar dei har erfaring med. Eg vil og spørje elevane om korleis dei opplever det sosiale miljøet i form av trivsel, arbeidsro og relasjonar, og om dei føler det er rom for å gjere feil. Motivasjon vil eg måle i kva målorientering elevane har, altså om dei er læringsorienterte eller prestasjonsorienterte. Korleis dei ser på seg sjølv, kva forventning dei har til å mestre og kva læringsstrategiar dei brukar, vil òg kunne seie noko om motivasjonen.

I arbeidet med å utarbeide samansette mål utarbeidde eg eit kodeskjema der eg sette opp nokre underkategoriar av dei tre store omgrepa mine ut frå teorien eg hadde jobba med, og vidare for å kunne plassere mine påstandar inn der. Seinare nytta eg faktoranalyse i SPSS for å kontrollere at dei påstandane eg nytta til å måle eit omgrep, passa saman med dei andre påstandane.

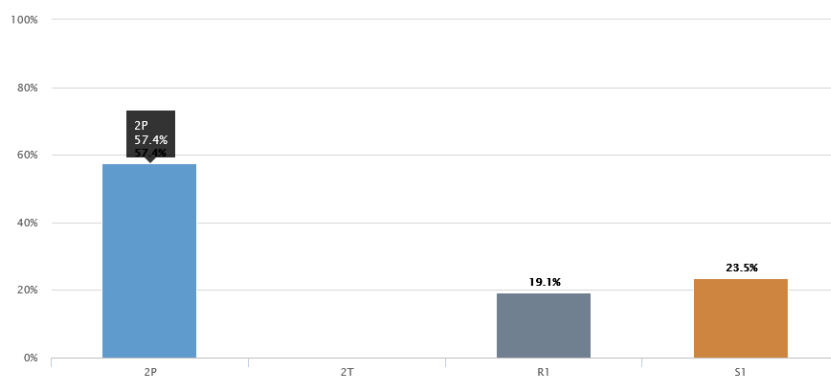
Pilotundersøking

Når spørjeskjemaet var klart, prøvde eg det ut i ei pilotundersøking i starten av oktober 2015. Eg prøvde det ut på 15 elevar i 1. klasse 1P for å sjå om dei forsto spørsmåla. Eg fekk nokre tilbakemeldingar om at elevane ynskte seg fleire alternativ på ein del av spørsmåla. Dette medførte utviding av skalaen, som nemnt over. Eg gjorde meg og nokre erfaringar om kor lang tid elevane brukte, og om elevane forsto spørsmåla mine. Eg hadde med ein påstand om tavleundervisning som

nokre elevar stussa over. Denne påstanden vart endra til «læraren forklarar til klassen, skriv gjerne på tavla».

3.1.4 Populasjon, utval

Eg inviterte alle dei ti vidaregåande skulane i heimfylket mitt til å delta i undersøkinga. Åtte av ti skular var positive til å delta. Ved å invitere slik har eg som forskar ikkje kontroll på kven som svarar. Eg vil difor seie at utvalet mitt kan klassifiserast som eit vilkårleg utval (Lund & Haugen, 2006). Eg valde 2. klasse, då desse elevane har eitt års erfaring frå vidaregåande skule. Undersøkinga blei gjennomført i oktober og 1. klasseelevar ville då svart ut frå sine erfaringar frå ungdomskulen. I 2. klasse har fortsatt alle elevane matematikk, noko som gir meg eit breitt bilde av populasjonen. Det er fire matematikkfag som ein kan velje i 2. klasse, 2P og 2T (3 timars fag) og R1 og S1 (5 timars fag). 2P er det enklaste av desse faga. Det er praktisk matematikk og har ein læreplan som tek utgangspunkt i kva elevar treng av matematisk kompetanse seinare i livet. 2T er teoretisk matematikk og er eit mykje vanskelegare fag. Dette faget er det få elevar som vel fordi S1 er enklare og gir i tillegg studiepoeng sidan det er eit studieretningsfag. Dette faget kan ein velje enten ein har 1P eller 1T frå 1. klasse. Elevane som ynskjer å studere matematikk etter vidaregåande skule vel R1 som er det vanskelegaste matematikkfaget i 2. klasse. Dette gir spesiell studiekompetanse, og det vert kravd for å kome inn på utdanningar som til dømes ingeniør-, medisin- og odontologistudia. I undersøkinga mi var det ingen elevar som hadde 2T, 57 hadde R1, 70 hadde S1 og 171 hadde 2P.



Figur: 8 Fordeling av elevar ut frå kva fag dei har

3.2 Kvalitetssikring av spørjeskjema

Når ein gjennomfører eit forskingsprosjekt, er det viktig at resultatane vert så presise som mogleg. Føremålet må vere klart definert slik at ein kan utarbeide eit spørjeskjema som svarer på forskingsspørsmåla og problemstillinga på ein god måte. Eg vil her ta føre meg omgrepa validitet og reliabilitet generelt og prøve å drøfte omgrepa opp mot min eigen studie. Eg vil seinare drøfte om

resultata mine kan ha alternative tolkingar (kapittel 5), og sjå på om konklusjonane eg set fram kan generaliserast (kapittel 6). Eg vil òg rette eit kritisk blikk på eige arbeid (kapittel 6).

3.2.1 Validitet

Validitet handlar om kor gyldig eit resultat er. I kvantitative undersøkingar handlar det om at spørjeskjemaet måler det vi ønskjer å måle (Grønmo, 2004).

Omgrepsvaliditet, vurderte eg i utforminga av spørjeskjemaet. Det handlar om at det er samsvar mellom det teoretisk definerte omgrepet og det operasjonaliserte omgrepet (Kleven, 2011). Dette er viktig då mange av variablane er latente omgrep som ikkje kan observerast. Eg brukte kunnskap eg utvikla gjennom arbeid med kunnskapsgrunnlaget for prosjektet til å utforme gode påstandar (Skaalvik & Skaalvik, 2013; Hannula, 2012; Pehkonen, 2003; Bandura, 1997). Kunnskapen brukte eg til å konstruere påstandar og spørsmål som til saman skulle dekke det latente omgrepet på ein adekvat måte. Eg såg òg på liknande studiar (Kjernslie & Olsen, 2012; Opheim & Wiborg, 2012; Wendelborg, 2012; Skaalvik & Skaalvik, 2011) for å få idear og innspel til korleis eg kunne utforme gode påstandar. Ein mogleg feil som kan true omgrepsvaliditeten er om påstandar i eit spørjeskjema berre måler eitt aspekt ved eit teoretisk omgrep (Ringdal, 2013). Eg brukte difor samansette mål som er fleire påstandar som måler det same (Ringdal, 2013). Eg gjorde faktoranalysar av dei indikatorane eg ynskte skulle måle det same omgrepet, for å sjekke at dei høyrde til under den same komponenten i analysen. Sumvariablane som eg har jobba vidare med i analysane, har blitt utarbeidd med bakgrunn i desse faktoranalysane.

Statistisk validitet, handlar om kor sikre vi er på å ha trekt rett statistisk slutning. Det vil seie om resultata er systematiske, ikkje tilfeldige og av ein storleik som er rimeleg (Lund & Haugen, 2006). I kvantitative undersøkingar kan ein ta i bruk statistiske metodar som signifikanstest og effektstorleik. (Kleven, 2011). Den statistiske analysen, som til dømes korrelasjonsanalyse, regresjonsanalyse og variansanalyse (ANOVA-test), vil fortelje om dei variablane som er brukt, har ein effekt på kvarandre, om samanhengen mellom dei er signifikant, og kor sterk samanhengen i så fall er. Eg vel å bruke signifikansnivå under 0,05 som er vanleg for denne type forskning (Ringdal, 2013). Det betyr at arbeidshypotesa mi (H_1) vert forkasta ved meir enn 5 % sannsyn for at samanhengen skuldast tilfeldigheter. Vi kan då påverke sannsynet for å gjere type 1-feil, som er å forkaste ei sann hypotese. (Type-2 feil er å behalde ei usann hypotese).

Indre validitet handlar om i kva grad ein kan stole på tolkinga ein set fram om relasjonen mellom variablane. Kor sikker ein kan vere i den kausale slutninga, altså årsakssamanhengen mellom variablane (Kleven, 2011). Så lenge ein nøyer seg med å påvise ein samanheng mellom ulike variablar, er indre validitet uaktuell. Om ein vel å legge inn ei tolking om kva variabel som påverkar

kva, ei kausal slutning, vil det derimot vere aktuelt å vurdere indre validitet (Kleven, 2011). I pedagogisk samanheng vil dette vere lite aktuelt, då ein vanskeleg kan slå fast årsakssamanhengar. Det er ikkje ein variabel som er årsak, men fleire variablar som spelar inn (Kleven, 2011). Eg definerer nokre variablar som avhengige og nokre som uavhengige. Det er gjort med utgangspunkt i forventningar eg har med bakgrunn i teori og tidlegare forskning. Dei forventningane eg har, er knytt til arbeidshypotesen min (sjå kapittel 4). Ut frå den definerer eg haldningar og motivasjon som avhengige variablar, og dei ulike variablane under læringsmiljø som uavhengige variablar. Det vil seie «positivt klassemiljø», «arbeidsro», «lærarstøtte», «varierte og undersøkende undervisning», «individuell arbeid» og «læraren forklarar for klassen, skriv gjerne på tavla» er uavhengige variablar. Det er viktig å tenkje gjennom at årsaksforhold kan gå begge veger. Er det miljø som påverkar haldningar og motivasjon eller er det omvendt? Systemisk teori (Nordahl, 2012; Senge, 2003; Eide & Eide, 2000; Luhmann, 1998) ser jo nettopp på dette som ein kontinuerleg og gjensidig påverknad. Fokuset mitt er å finne årsaker ein kan gjere noko med. Eit val eg då gjer, er å sjå på læringsmiljø i form av undervisning og sosialt miljø som ein uavhengig variabel, og haldning og motivasjon som avhengige variablar. Indre validitet i mitt prosjekt handlar om at eg ikkje kan slå fast at endring av ein undervisningsmetode er årsak til betre motivasjon, men at ein kan sjå det som ein av fleire faktorar som kan føre til betre motivasjon og haldning.

Ytre validitet handlar om kor gyldige resultatene er, dvs. om ein kan generalisere funna frå utval til populasjon (Lund & Haugen, 2006). Dette krev at målpopulasjonen er klart definert. Ved å bruke eit sannsynsutval vil ein ha god ytre validitet og kan lett generalisere (Kleven, 2011). Fråfall kan påverke den ytre validiteten ved at ein kan få ei skeivfordeling i utvalet slik at det ikkje lenger kan sjåast på som eit sannsynsutval (Ringdal, 2013; Lund & Haugen, 2006). Ei oppslutning på 302 elevar er noko under det eg hadde håpa på. Det går 745 elevar i 2. klasse i fylket eg har konsentrert undersøkinga til. Eg har då ei oppslutning på 40,5 % av populasjonen eg forskar på. Det var to store skular som ikkje gav positiv tilbakemelding om å delta i undersøkinga mi. Elevane ved desse to skulane har ikkje fått moglegheit til å svare. Det er altså 499 elevar som fekk moglegheit å svare, og eg kan difor seie eg har ein oppslutnad på 60 %. Ut frå det vil eg seie at eg har eit bra utval og at eg kan trekke konklusjonar ut frå dette. Eg har med elevar med ulike bakgrunn, og ulike opplevingar med matematikkfaget. Eg har med både store skular med mange parallelle klassar, og små skular med ein klasse på studieførebuande linje. Eg har undersøkt elevar i Sogn og Fjordane, og kan ikkje generaliserer til heile landet. Sogn og Fjordane har utpeika seg som fylke i skulesamanheng tidlegare (Glosvik, 2015) og er kanskje ikkje representativt for heile landet når det gjeld funna mine. Eg har òg samanlikna funna mine med tidlegare studiar (Kjernslie & Olsen, 2012; Opheim & Wiborg, 2012; Wendelborg, 2012;

Skaalvik & Skaalvik, 2011; Hattie, 2009; Nordenbo mfl. 2008; Wæge, 2007; Boaler, 1998), noko som styrker den ytre validiteten.

3.2.2 Reliabilitet

Reliabilitet i ei undersøking handlar om kor pålitelege data vi har. Ved å gjere fleire målingar med same måleinstrument, har ein eit teikn på god reliabilitet dersom ein får resultat utan store avvik (Kleven, 2011; Grønmo, 2004). God reliabilitet tyder på at data i liten grad er påverka av tilfeldige feil. Tilfeldige feil kan være feil som jamnar seg ut ved gjentekne målingar (Ringdal, 2013; Kleven, 2011). Det kan til dømes vere støy eller uklare instruksjonar. Det kan òg vere faktorar i gjennomføringsprosessen som eg ikkje har kontroll over. Det kan vere dagsform til eleven, kva som skjedde i timen før og at eleven misforstår spørsmål. Dårleg reliabilitet kan gje dårleg omgrepsvaliditet (Kleven, 2011). Eg arbeidde mykje med spørsmålsformuleringane, sjekka skrivefeil og gjekk gjennom spørsmåla sin relevans. Piloteringa av spørjeskjema med elevar gav meg tips om kva elevane tykte var vanskeleg å forstå og medførte nokre justeringar (som nemnt tidlegare). Indre konsistens mellom påstandane kan bli testa ved reliabilitetskoeffisienten *Cronbach's alfa* dersom det er ei tverrsnittsundersøking, og ein nyttar samansette mål (Ringdal, 2013). Cronbach's alfa varierar frå 0 til 1. Dersom verdien ligg over 0,6 kan ein seie at ein har tilfredstillande reliabilitet (Knudsen & Jensen, 2014). Høgare verdi gir høgare reliabilitet (Knudsen & Jensen, 2014; Ringdal, 2013). Ein metode for å sikre seg god reliabilitet er ein test–retestmetode der ein gjer fleire målingar og sjekkar om desse viser omtrent det same. Det er tidkrevjande og kostbart og vert difor sjeldan gjort. Eg har ikkje gjort det i denne undersøkinga.

3.3 Dataanalyse

3.3.1 Faktoranalyse og reliabilitetstest for å lage samansette variablar

Eg brukte faktoranalyse i SPSS for å undersøke om eg kunne redusere talet på variablar noko. Alle variablane som lada på den same faktoren blei lagt saman til ein variabel. Eg ville på den måten lettare kunne få oversikt over datamaterialet mitt og forenkle det vidare analysearbeidet. Faktoranalyse er eit verktøy for å måle dimensjonaliteten i eit sett med indikatorar som er laga for å måle eitt og same omgrep (Ringdal, 2013). Eg brukte *prinsipale komponentar*, som er mest vanleg (Jensen & Knudsen, 2014) og baserer seg på all varians i datamaterialet. Eg valde å bruke *varimax* som rotasjonsmetode. Faktorladning over 0,3 er akseptabel (Ringdal, 2013). Påstandane som blei plassert i den same dimensjonen i faktoranalysen vart òg testa for reliabilitet. Eg ynskte å sjå om dei hadde ein sumscore på Cronbach's alfa over 0,6 (Jensen & Knudsen, 2014). Etter å ha gjennomført faktoranalysen og reliabilitetstesten laga eg ni sumvariablar som eg brukte i det vidare analysearbeidet. Eg fekk ikkje laga nokon sumvariabel på omgrepet tradisjonell undervisning fordi

mange av dei påstandane eg hadde tenkt skulle seie meg noko om det, lada på fleire ulike faktorar. Eg fekk òg veldig lav skår på reliabilitetstesten på dette omgrepet. Dette har nok samanheng med at datamaterialet mitt viser at dette er den mest vanlege undervisningsforma (eg finn at elevane opplever mest lærarstyrt og tradisjonell undervisning (meir om dette i kapittel 4)), og at datamaterialet mitt difor ikkje er normalfordelt på desse to spørsmåla, noko som er eit kriterium for å kunne køyre faktoranalysar. Eg valde difor å bruke påstandane «lærar forklarar til klassen, og skriv gjerne på tavla» og «individuell arbeid med oppgåver frå boka» som enkle variablar for å måle tradisjonell undervisning, utan å slå dei saman til sumvariabelen tradisjonell undervisning. Difor vil ni sumvariablar saman med desse to variablane danne grunnlag for vidare analyse.

I variabelen **positive haldningar** inngår påstandane «Eg opplever glede av å arbeide med matematikk», «Eg er interessert i det eg lærer i matematikk», «Eg opplever faget som nyttig», «Eg får til matematikk» og spørsmålet «Kor godt likar du matematikk?» Desse fem påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,89.

Positivt klassemiljø vart målt med påstandane «Eg trivast i matematikktimane», «Eg likar å arbeide i matematikktimane», «Eg får gjort det eg skal i matematikktimane» og «Eg opplever at vi har eit positivt læringsmiljø i klassen». Desse fire påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,81.

Arbeidsro, vart satt saman av to påstandar. «Eg synest elevane er stille og høyrer etter når læraren snakkar» og «Eg synest det er god arbeidsro i klassa». Desse to påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,85.

Lærarstøtte vart målt ut frå fem påstandar. «Læraren motiverer meg til å jobbe», «Læraren oppmuntrar meg til å gjere mitt beste», «Læraren er flink å møte elevane sine behov», «Eg opplever at læraren er interessert i korleis eg har det» og «Læraren har høge forventningar til at eg skal yte mitt beste». Desse fem påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,89.

Variert og undersøkjande undervisning blei satt saman av fire påstandar. «Samarbeid med andre elevar», «Praktisk arbeid med matematikk, der vi må gjere egne målingar», «I matematikk diskuterer vi ulike løysingsmåtar på oppgåver i klassen» og «I matematikktimane er eg munnleg aktiv og øver meg på å forklare og presentere matematikk munnleg». Desse fire påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,62, som er ein litt lav verdi, men akseptabel (Knudsen & Jensen, 2014). Eg vurderte her å ta med «bruk av digitale verktøy, til dømes Geogebra og Excel», men denne påstanden lada på både tradisjonell, og på variert og undersøkjande undervisning, så eg valde difor å ikkje ta den med.

Læringsmotivasjon vart målt med «Eg treng matematikk i ein framtidig jobb», «Eg treng matematikk for å kome inn på den utdanninga eg vil ta», «Eg trur eg får bruk for det eg lærer i matematikk

seinare i livet (utanom utdanning og jobb)», og «Eg ynskjer å lære så mykje som mulig i matematikk». Desse fire påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,79.

Prestasjonsmotivasjon vart målt med «Eg vert motivert av å vere betre enn andre i matematikk», «Eg vert motivert av karakter i matematikk», og «Eg vert motivert når eg får positive tilbakemeldingar». Desse tre påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,70.

Meistringsforventning vart målt med påstandane «Eg fortsetter med oppgåva sjølv om eg synest det er vanskeleg» og «Når eg får ei utfordrande oppgåve, har eg god tru på at eg vil få den til». Desse to påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,76.

Amotivasjon vart satt saman av påstandane: «Eg gir lett opp når eg ikkje får til ei oppgåve», «Eg utset vanskelege oppgåver» og «Eg tykkjer det er vanskeleg å motivere seg for matematikk». Desse tre påstandane fekk ein Cronbach's alfa på 0,72.

3.3.2 Einvegs variansanalyse

For å kunne samanlikne gjennomsnitta for fleire grupper tok eg i bruk einvegs variansanalyse. Eg ynskte å sjå på skilnader mellom 2P-, S1- og R1- elevane sine gjennomsnittssvar på haldningar, dei (4) ulike formene for motivasjon og innanfor læringsmiljø (Lærerstøtte, positivt klassemiljø, arbeidsro, variert og undersøkende undervisning, og tradisjonell undervisning). Eg gjer tre ulike variansanalyser for å svare på dei tre forskingsspørsmåla mine. Einvegs variansanalyse vert nytta til å sjå på skilnader for fleire enn to grupper med omsyn på utvalde variablar. Her såg eg og på om det var signifikante skilnader mellom gruppene på eit 5 %-nivå. Når ein skal rekne effektstorleikar knytt til skilnader mellom fleire grupper (ANOVA) tek ein i bruk eit korrelasjonsbasert effektstorleiksmål, for eksempel eta squared (η^2). Her er det ein tommelfingerregel at 0,01 gir liten effekt, 0,06 gir middels effekt og 0,14 gir stor effekt (Watson, 2015). I tillegg gjennomførte eg Scheffe's post hoc-test for å sjå på skilnadar mellom gruppene av elever (2P, R1 og S1) med ulike haldningar, læringsmiljø og dei ulike formene for motivasjon. Dette er ein svært konservativ test som tek omsyn til alt, og ein kan difor vere rimeleg sikker på resultata om ein finn signifikante skilnader.

3.3.3 Korrelasjonsanalyse

Korrelasjon er ein statistisk samanheng mellom to variablar, og ein korrelasjonsanalyse vert nytta for å gje eit uttrykk for styrken på korrelasjonen, og om korrelasjonen er positiv eller negativ. Korrelasjonen kan ikkje seie oss noko om kausaliteten for samanhengen, det vil seie om kva av variablane som påverkar den andre (Ringdal, 2013). Eg har nytta Pearson-korrelasjon i SPSS. Det gjer meg ein verdi r mellom -1 og 1 , der storleiken på koeffisienten uttrykkjer styrken på samanhengen. Ein perfekt korrelasjon på 1 eller -1 viser at den eine variabelen blir forklart 100% av den andre

variabelen. Ein korrelasjon på 0, derimot, viser at det ikkje er nokon samanheng mellom dei to variablane (Jensen & Knudsen, 2014; Ringdal, 2013). Jensen og Knudsen (2014) brukar tommelfingerregelen at ein korrelasjonskoeffisient mellom 0,10 og 0,29 indikerer ein liten samanheng, mellom 0,30 og 0,49 gir middels samanheng, og koeffisientar mellom 0,50 og 1,0 gir høg grad av samanheng mellom to variablar. Desse kan vere retningsgjevande, men ikkje absolutte, då ein kan finne signifikante samanhengar mellom to variablar som har lav korrelasjonskoeffisient.

3.3.4 Regresjonsanalyse

Multipel regresjon blei nytta for å undersøke samhengane mellom fleire uavhengige variablar (X) og den enkelte, avhengige variabelen (Y). Ein regresjonsanalyse er meir avansert enn ein korrelasjonsanalysane, fordi den både finn samhengar mellom variablar og kontrollerer for samhengane mellom dei andre variablane. Regresjonsanalysar blir brukt for å kunne predikere ein variabel ut frå fleire uavhengige variablar, og for å kunne sjå kva av dei uavhengige variablane som har den sterkaste samhengingen med den avhengige variabelen, når ein kontrollerer for andre variablar (Jensen & Knudsen, 2014). Regresjonskoeffisienten viser endringa i Y når X vert endra med ei eining, kontrollert for dei andre variablane i modellen (Ringdal, 2013).

I mitt prosjekt vil positive haldningar og dei fire samansette variablane for motivasjon (prestasjonsmotivasjon, læringsmotivasjon, mestringsforventning og amotivasjon) vere avhengige variablar, medan dei seks variablane som skal fortelje meg noko om læringsmiljø (lærer forklarar til klassen, skriv gjerne på tavla, individuelt arbeid med oppgåver frå boka, variert og utforskande undervisning, arbeidsro, lærarstøtte og positivt klassemiljø) er uavhengige variablar. Eg har teke med alle seks variablane i mine regresjonsanalysar, og sett på korrelasjon og VIF-verdiar for å vurdere eventuell multikolaritet. VIF-verdiar mellom 0,25 og 4 er ok (Jensen & Knudsen, 2014), medan VIF-verdiar over 4 tyder på multikolaritet og samvariasjon mellom variablane. Ved å sjå på R^2 har eg sett på kor mykje av variansen dei uavhengige variablane forklarte. Standardisert Beta-koeffisient viser kor mykje den avhengige variabelen forventar å auke når den uavhengige variabelen aukar med ei eining. Beta-koeffisienten viser difor kva for ein av dei uavhengige variablane som forklarar mest av den målte avhengige variabelen. Dersom signifikansen på ein uavhengig variabel er mindre enn 0,05 er det vanleg å seie at den gir eit vesentleg bidrag for å forklare den avhengige variabelen (Jensen & Knudsen, 2014).

3.4 Forskingsetikk

Ved all forskning er det viktig å halde seg til dei forskningsetiske retningslinjene. Etske avvegingar er viktig for ta i vare dei grunnleggande menneskerettighetane. Kvale og Brinkmann (2009) trekkjer

fram tre viktige aspekt ved all forskning: Informert samtykke, konfidensialitet og konsekvensar.

Informert samtykke vil seie at eg lyt informere deltakarane mine om forskinga mi, at det er frivillig å delta, og at dei kan trekke seg undervegs. Dette blei gjort i informasjonsskriv til rektor (vedlegg 1) og i informasjonsskriv til lærar og elev (vedlegg 2). Informantane skal vere informert om kva dei svarar på, og kva som er hensikta med undersøkinga. Eg reiste ikkje rundt på skulane, så eg har ikkje kontroll på kva informasjon elevane fekk, men eg utarbeidde eit skriv som eg la ved til lærarane om kva dei skulle informere om (vedlegg 2).

Konfidensialitet handlar om at dei data ein samlar inn gjennom forskinga, skal handsamast på ein slik måte at informantane får vere anonyme. Spørjeskjema vil sjølvstund vere anonyme. Utvalet i dette prosjektet er så stort at eg har ikkje moglegheit for å finne tilbake til informanten i ettertid. Etter at eg er ferdig med prosjektet, blir informasjon eg har fått tilgang til, sletta. Eg melde forskingsprosjektet mitt til NSD (Norsk samfunnsvitskapleg datateneste). NSD konkluderte med at forskingsprosjektet mitt var meldepliktig grunna bruken av Questback, og at prosjektet mitt tilfredstilte krava i personvernlova (vedlegg 3).

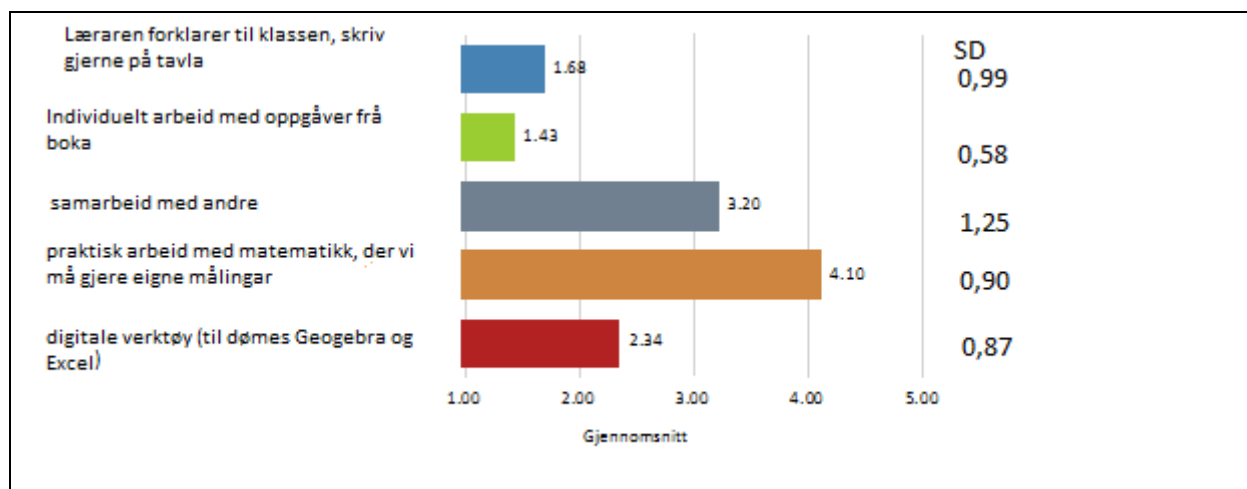
Forskarrolla handlar om kunnskapsutvikling. Som forskaren brukar ein seg sjølv som instrument, noko som kan innebere nokre konsekvensar. Både problemstilling, fagleg perspektiv, val av metode, analyse og tolking av resultat, tek utgangspunkt i forskaren sjølv (Kvale & Brinkmann, 2009; Grønmo 2004). Gadamer (Gilje & Grimen, 1993) trekk fram at vi alltid forstår noko på grunnlag av visse føresetnadar. Han kalla dette for-forståing, og den omfattar både språk, omgrep, førestillingar og personlege erfaringar (Gilje & Grimen, 1993). Forskarrolla handlar om å være objektiv, og å vere bevisst på rolla si i vala ein gjere i forskingsarbeidet. Dette vurderte eg i arbeidet med å utarbeide spørjeskjemaet, innsamlinga av data, i analysearbeidet og i tolkingsarbeid. Sluttproduktet kan likevel ha blitt påverka av ulike feilkjelder (Grønmo, 2004). Forskarrolla inneber konsekvensar gjennom dei perspektiva ein tek med seg inn i forskinga.

4 Resultat

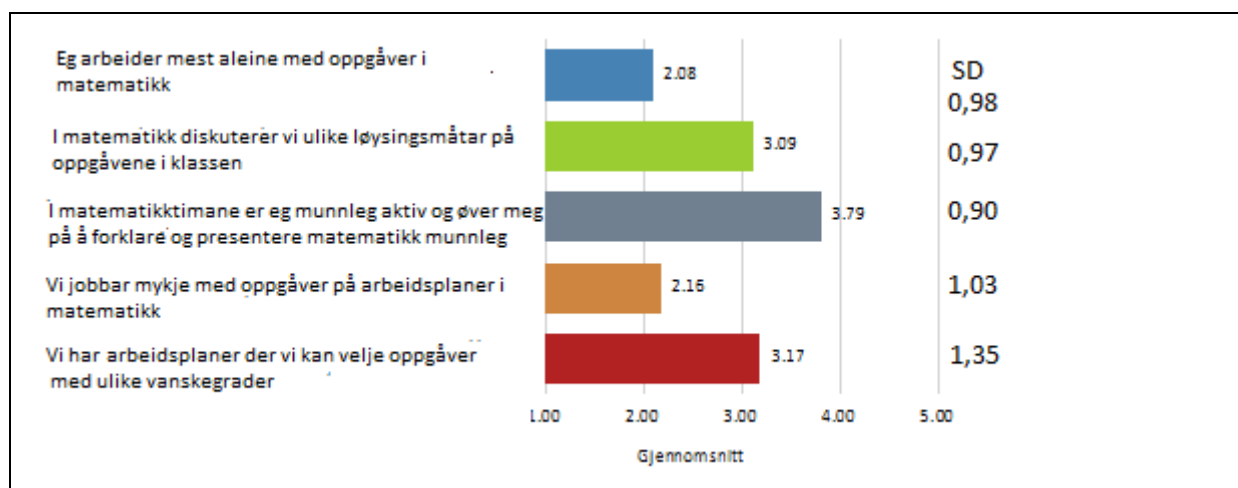
I denne delen av oppgåva vil eg presentere datamaterialet mitt i form av statistiske analysar gjort i SPSS. Resultata viser funn eg har gjort ut frå dei tre forskingsspørsmåla og problemstillinga mi. Ut frå litteratur (kapittel 2) kan det sjå ut som at elevar som opplever ei undervisningsform som utforskande og med rom for ulike løysingar, opplever større glede og nytte av faget enn dei som opplever ei tradisjonell undervisning (Wæge, 2007; Pehkonen, 2003; Boaler, 1998). Det kan og sjå ut som at ei slik undervisning gjev auka motivasjon for å arbeide med faget (Samuelson, 2010; Kloostermann, 2003; Stipek, 2002). Mi arbeidshypotese (H_1) for analysearbeidet er difor at elevar som oppgjer å ha ei undervisning der ein fokuserer på samarbeid, diskusjonar og ei undersøkende form, har meir positive haldningar og opplever faget som meir nyttig, enn dei som opplever tradisjonell undervisning. Eg trur òg at elevar som opplever høg trivsel, eit godt klassemiljø og ei variert undervisning, vil ha høgare motivasjon. Nullhypotesen (H_0) er at det er ingen forskjell i elevane sine haldningar og motivasjon uavhengig av den undervisninga dei erfarer. Til kvart forskingsspørsmål har eg først sett opp nokre innleiande tabellar og diagram som skal gi ei beskrivande oversikt over talmaterialet. Vidare i teksten vil eg kommentere desse funna meir utdjupande. Eg har nytta faktoranalyse, for å lage samansette variablar som eg har nytta i analysen. Desse har eg gjort greie for i metodedelen.

4.1 Kva slags læringsmiljø opplever elevane at dei har i matematikkfaget?

For å svare på det første forskingsspørsmålet mitt, tek eg med nokre beskrivande søylediagram frå Questbackundersøkinga mi. Figur 8 under syner gjennomsnittsvar av alle elevar (302), der svaret «svært ofte» har fått verdien 1, «ofte» 2, «av og til» 3, «sjeldan» 4 og «aldri» 5



Figur 8: Kva arbeidsmåtar elevane opplever



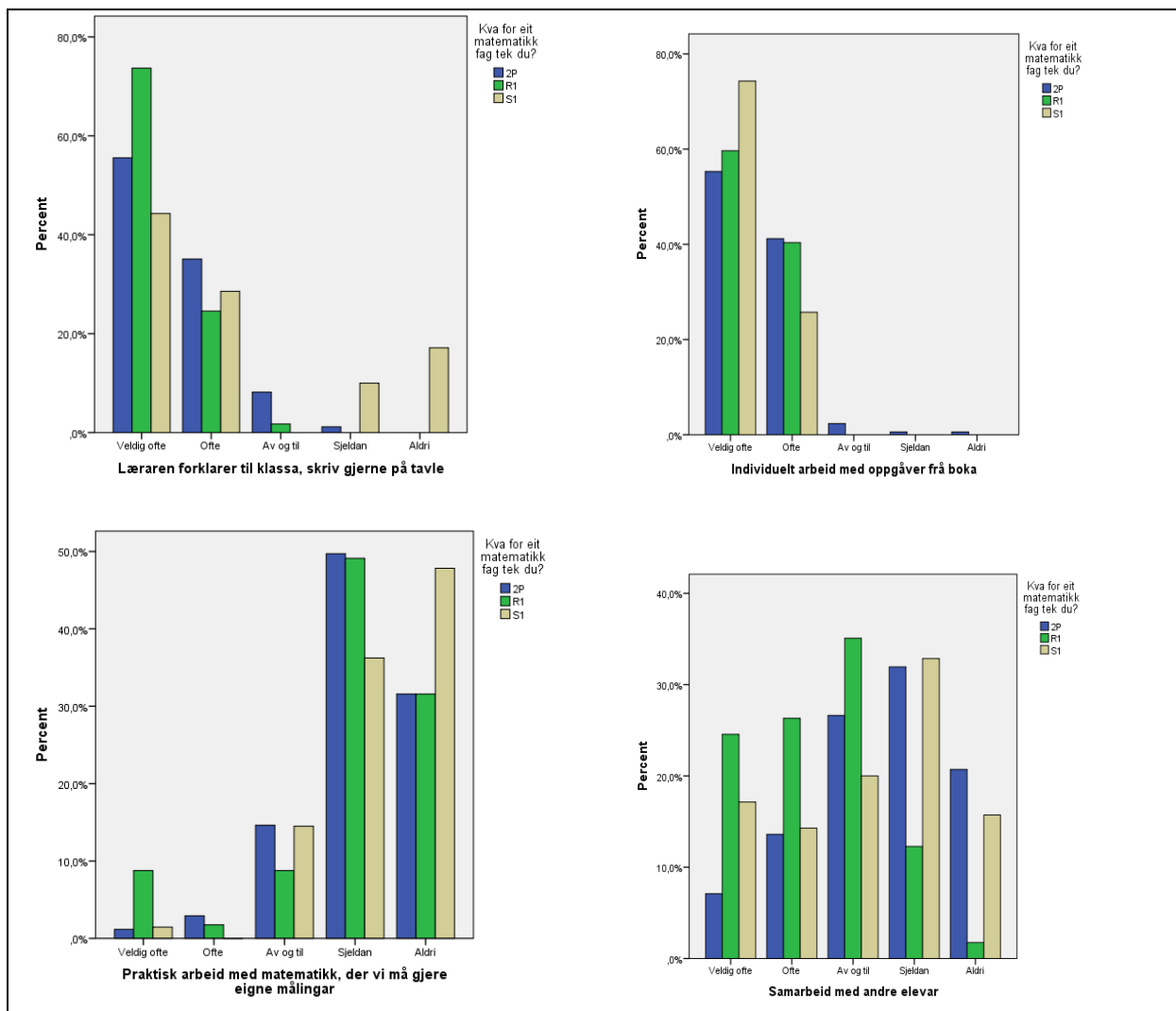
Figur 9: Kva undervisning elevane erfarer

(I figur 9 over har verdien «stemmer veldig godt» fått verdien 1 og «stemmer veldig dårleg» fått verdien 5.)

Elevane opplever ei tradisjonell matematikkundervisning, med mykje vekt på lærargjennomgåing og individuell oppgåverekning. Det vert nytta ein del Geogebra og Excel, men lite samarbeid mellom elevane og bruk av praktisk arbeid med matematikk.

Når vi går inn i dei ulike svara, ser vi at 88 % har svart «ofte» og «veldig ofte» på påstanden «læraren forklarer til klassen, skriv gjerne på tavle». 98 % svarer «ofte» og «svært ofte» på påstanden om «individuell arbeid med oppgåver i boka». 60 % svarer «ofte» og «svært ofte» på påstanden om «bruken av digitale verktøy som Geogebra og Excel». Vidare ser eg at arbeidsplaner er vanleg, 70 % svarer «ofte» og «svært ofte» på påstanden «vi jobbar mykje med oppgåver på arbeidsplaner i matematikk». Elevane opplever derimot ikkje at desse arbeidsplanane er tilpassa ulike nivå, då berre 33 % kryssar av for «stemmer godt», eller «svært godt» på denne påstanden.

Går vi inn på dei tre ulike faga (2P, R1 og S1) (figur 10), ser vi at elevane som vel R1 i størst grad opplever at læraren står og snakkar, og at elevane som vel S1 har størst grad av individuelt arbeid med oppgåver. Det er veldig lite praktisk arbeid med matematikk i alle klassene. Det er noko fleire elevar frå R1-klassene som oppgjer å ha praktisk arbeid med matematikk, enn kva det er frå 2P- og S1-klassane. Figuren viser òg at det er større grad av samarbeid mellom elevar i R1-klassene enn i 2P- og S1-klassene. Det er nokre skilnadar innanfor gruppene om kva undervisning dei opplever å ha mest av. Dei ulike bileta i figur 10 viser påstandar henta direkte frå Questbackundersøkinga. Dei to første bileta viser dei to påstandane som måler tradisjonell undervisning, medan dei to siste bileta viser påstandar som inngår i sumvariabelen «varierte og undersøkende undervisning».



Figur 10: Oversikt over bruk av undervisningsmåtar i 2P, R1 og S1

For å undersøke dette nærmare, gjorde eg variansanalysar. Eg samanlikna gjennomsnittsverdiar og utførte ein ANOVA-test. Resultata frå analysane er vist i tabell 2. Tabellen viser gjennomsnittsverdiar (M) for dei fire samansette variablane «positivt klassemiljø», «arbeidsro», «støtte frå lærer» og «variert og undersøkjande undervisning». I tillegg tek eg med dei to variablane som skal fange opp den tradisjonelle undervisninga: «Individuelt arbeid med oppgåver frå boka» og «læreren forklarer til klassen, skriv gjerne på tavla». Skalaen går frå 1 til 5, der lavast skår er «stemmer ofte». Eg har og tatt med standardavviket (SD), effektstorleiken Eta-squared (η^2), F-verdi og signifikansnivå.

Tabell 2: Korleis elevane opplever læringsmiljøet ut frå kva matematikkfag dei tek (ANOVA-test)

	2P		R1		S1				
	M	SD	M	SD	M	SD	η^2	F	Sig
Individuelt arbeid med oppgåver frå boka	1,50	0,64	1,40	0,50	1,26	0,44	0,03	4,54	0,011
Læraren forklarar til klassen, skriv gjerne på tavla	1,55	0,70	1,28	0,49	2,27	1,53	0,12	20,85	<0,001
Variert og undersøkende undervisning	3,40	0,63	2,97	0,51	3,25	0,60	0,08	12,01	<0,001
Positivt klassemiljø	2,66	0,80	1,96	0,62	2,07	0,62	0,16	28,52	<0,001
Støtte frå lærar	2,64	0,89	1,84	0,57	2,09	0,70	0,15	26,67	<0,001
Arbeidsro	2,29	0,89	2,18	1,0	1,80	0,72	0,05	7,63	0,001

Eg finn signifikante skilnader mellom gruppene på alle variablane. Effektstorleiksmålet eta squared seier at det er stor effekt (η^2 over 0,14) knytt til skilnaden mellom gjennomsnitta for variablane «støtte frå lærar» og «positivt klassemiljø». Det vil seie at R1-elevane opplever eit meir positivt klassemiljø og større grad av støtte frå læraren enn 2P- og S1-elevane. Eg finn òg signifikante skilnadar mellom S1- og 2P-elevane når eg gjer ein Scheffe's post hoc test. Dette er ein streng og konservativ test, så eg kan vere ganske sikker på at skilnadane verkeleg er signifikante. Det er dei to variablane «støtte frå lærar» og «positivt klassemiljø», som har størst variasjon mellom dei tre gruppene. F-verdiane er høge, noko som viser at det er ein stor variasjon mellom gruppene i forhold til den tilfeldige variasjonen uttrykt ved variasjon innan gruppene. Stor F er eit teikn på at gruppene har ulik forventningsverdi.

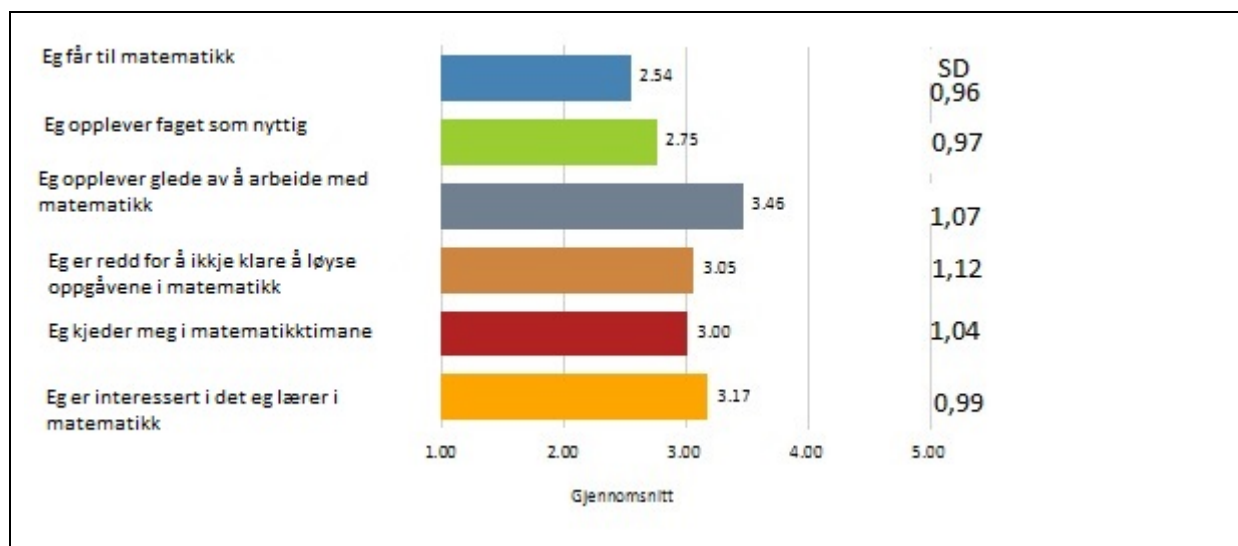
«Variert og undersøkende undervisning» og «lærar forklarar for klassen, skriv gjerne på tavla» har middels effekt (η^2 mellom 0,06 og 0,14). Her ser eg at R1-elevane opplever undervisninga som mest variert og undersøkende, og dei opplever også å ha meir av undervisningsmetoden «læraren forklarar for klassen, skriv gjerne på tavla». I undersøkinga mi treng ikkje den eine metoden å utelate den andre. Elevane kryssar av for kvar påstand i kva grad den stemmer, så dei kan oppleve å ha mykje av begge undervisningsformene, sjølv om dei ikkje føregår samtidig. S1-elevane opplever meir individuelt arbeid med oppgåver frå læreboka, og betre arbeidsro enn både R1- og 2P-elevane. Når

eg gjer ein Scheffe's post hoc test, finn eg at også 2P-elevane har meir av undervisningsmetoden «lærer forklarar for klassen, skriv gjerne på tavla» enn det S1-elevane har.

F-verdien til «læraren forklarar til gruppa, skriv gjerne på tavla» har også ein relativ høg verdi. Til høgare verdi F har, til meir av variasjonen i den avhengige variabelen vert forklart av den manipulererte faktoren. Altså finn eg og her relativ store variasjonar mellom gruppene.

4.2 Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sine haldningar til matematikkfaget?

Eg viser her først ein graf henta frå Questbackundersøkinga. Den viser gjennomsnittsvara til elevane uavhengig av kva fag dei vel (sjå figur 11). Dette gir eit bilete av korleis elevane opplever faget, uttrykt som haldningar dei har.



Figur 11: Haldningar til matematikk

I figur 11 over har verdien «stemmer veldig godt» fått verdien 1 og «stemmer veldig dårleg» har fått verdien 5. Berre 29 % svarer at dei likar matematikkfaget godt eller veldig godt, 40 % seier det er greitt nok, og heile 31 % likar det ikkje. 56 % opplever å få til matematikk, og 15 % opplever at dei ikkje får til matematikk. Heile 48% opplever ingen glede ved faget, medan 22 % opplever interesse for faget. Eg slo saman desse variablane til sumvariabelen «positive haldningar» som fekk eit gjennomsnitt på 3,0 (alle elevar).

Sidan eg fann ein del skilnader innanfor dei ulike matematikkgruppene når det gjeld læringsmiljø (delkapittel 4.1), ville eg sjå om det fanst tilsvarende skilnader knytt til haldningar. Eg gjorde derfor variansanalyse med ein ANOVA-test for å sjå om det er signifikante skilnader mellom dei tre gruppene (sjå tabell 3).

Tabell 3: Elevane sine haldningar ut frå kva matematikkfag dei vel.

	2P		R1		S1				
	M	SD	M	SD	M	SD	η^2	F	sig
Positive haldningar	3,33	0,79	2,43	0,75	2,66	0,72	0,21	37,37	<0,001

Her ser eg tydeleg at elevane som vel R1 og S1 har meir positive haldningar enn 2P-elevane.

Skilnadane er signifikante på eit 0,001-nivå og effektstorleiken η^2 viser òg ein stor effekt. Scheffe's post hoc test viser òg at skilnadane er tydeleg signifikante mellom S1- og 2P-elevane. F-verdien er høg, noko som viser stor variasjon mellom gruppene når det gjeld variabelen positive haldningar.

For å finne kva variablar innanfor læringsmiljøet som har betydning for elevane sine haldningar til matematikkfaget, gjorde eg ein korrelasjonsanalyse. Korrelasjonsanalysen viser meg grad av samanheng mellom to og to variablar. Tabell 4 viser at det er elevane si oppleving av eit positivt klassemiljøet som har sterkast samanheng med haldningane deira. Lærarstøtte og ei variert og undersøkende undervisning har middels grad av korrelasjon med positive haldningar. Dei er alle tre signifikante på eit 0,01-nivå. Eg finn òg ein liten korrelasjon som er signifikant mellom individuelt arbeid og positive haldningar, og mellom arbeidsro og positive haldningar.

Tabell 4: Korrelasjonstabell mellom læringsmiljø og positive haldningar.

		1. Positive haldningar
2. Læraren forklarar	r	0,043
3. Individuelt arbeid	r	0,151**
4. Variert og undersøkende undervisning	r	0,410**
5. Arbeidsro	r	0,143*
6. Lærarstøtte	r	0,499**
7. Positivt klassemiljø	r	0,741**

** Korrelasjonen er signifikant på eit 0,01 nivå (2-sidig test).

* Korrelasjonen er signifikant på eit 0,05 nivå (2-sidig test).

N≈300 (289-302)

For å finne grad av forklaring av varians, valde eg å gå vidare ved å gjere ein regresjonsanalyse (sjå tabell 5). Eg brukte multipel regresjon, då eg har fleire uavhengige variablar som skal testast opp mot ein avhengig variabel (positive haldningar). Eg ville finne kva for av dei uavhengige variablane eg jobba med, som verka signifikant inn på den avhengige variabelen. Målet var vidare å kunne seie noko om den relative innverknaden ved å samanlikne dei ulike standardiserte beta-koeffisientane.

Tabell 5: Regresjonsanalyse mellom Læringsmiljø og positive haldningar.

	Ustandardisert koeffisient		standardisert koeffisient	t	Sig.	Kolinaritet statistikk	
	B	Std feil	Beta			Toleranse	VIF
Konstant	0,83	0,21		4,00	0,000		
Læraren forklarar til klassa, skriv gjerne på tavle	0,01	0,04	0,02	0,38	0,707	0,95	1,05
Individuelt arbeid med oppgåver frå boka	-0,07	0,07	-0,04	-1,05	0,294	0,88	1,14
variert_undersøkande_undervisning	0,15	0,07	0,12	2,31	0,022	0,71	1,40
positivt_klassemiljø	0,82	0,06	0,75	13,4	0,000	0,49	2,03
arbeidsro	-0,11	0,04	-0,12	-2,70	0,008	0,84	1,19
lærarstøtte	0,01	0,06	0,01	0,06	0,949	0,50	2,01

I regresjonsanalysen finn eg at 58 % av variansen i «positive haldningar» er forklart av dei seks variablane mine. Ei variert og undersøkande undervisning, arbeidsro og positivt klassemiljø bidreg signifikant til positive haldningar. Beta-verdien fortel meg kor sterk predikasjon eg finn mellom dei ulike variablane og ei positiv haldning. Eit «positivt klassemiljø» har ein stor betaverdi (0,75), noko som viser at det har stor betydning for å forklare variansen i positive haldningar. Ei «variert og undersøkande undervisning» har òg signifikant påverknad ($P=0,02$). Beta-verdien er noko mindre for «variert og undersøkande undervisning» (0,12) enn for «positivt klassemiljø» (0,75). Det viser oss at det har positiv effekt på elevane sine haldningar å oppleve ei variert og undersøkande undervisning, men det har større effekt på haldningane til elevane om dei opplever eit positivt klassemiljø. Ser vi på den uavhengige variabelen «arbeidsro», finn vi ein negativ beta-verdi, noko som i utgangspunktet ikkje er så lett å forstå. God arbeidsro vil nok ikkje verke negativt på haldningane til elevane. Eg ser også at variabelen «individuelt arbeid med oppgåver» har ein negativ betaverdi. Denne er derimot ikkje signifikant. Ei forklaring kan derimot vere at elevane ikkje opplever arbeidsro når dei jobbar utforskande og undersøkande. I plenumsdiskusjonar og i gruppearbeid opplever nok elevane mindre grad av arbeidsro enn om dei jobbar individuelt med oppgåver frå boka. Ein kan og tenkje seg at stor grad av individuelt arbeid verkar negativt på haldningane og at desse elevane også opplever god arbeidsro. (Dette kjem eg tilbake til i kapittel 5).

4.3 Kva betyding har læringsmiljøet for elevane sin motivasjon for å lære matematikk?

Eg har funne tydelege skilnader mellom gruppene når det gjeld læringsmiljø og haldningar. Eg ynskjer òg å sjå kva for motivasjon eg finn innanfor dei tre gruppene av elevar, og om eg finn tilsvarande skilnader mellom gruppene her. Eg presenterer difor først ein tabell der eg ser på gjennomsnittsvara hjå gruppene, og samanliknar variansen mellom dei i ein ANOVA-test.

Tabell 6: Elevane sin motivasjon ut frå kva matematikkfag dei vel

	2P		R1		S1				
	M	SD	M	SD	M	SD	η^2	F	sig
Læringsmotivasjon	2,99	0,84	2,13	0,68	2,41	0,60	0,18	32,69	<0,001
Prestasjonsmotivasjon	2,37	0,72	1,93	0,67	1,95	0,65	0,09	13,71	<0,001
Meistringsforventning	3,04	0,88	2,39	0,74	2,74	0,90	0,08	12,41	<0,001
Amotivasjon	2,66	0,87	3,03	0,77	3,20	0,87	0,07	10,90	<0,001

Tabellen viser gjennomsnittsvara (M) på ein skala frå 1 til 5, der lavaste skår er «stemmer veldig godt» og høgaste skår er «stemmer veldig dårleg». Eg har og tatt med standardavviket (SD), effektstorleiken Eta-squared (η^2), F-verdi og signifikansnivå.

Tabellen viser at det er signifikante skilnader mellom gruppene på alle dei fire motivasjonsvariablane. Eg har også her gjort ein Scheffe's post hoc test, for å kunne sjå kva grupper det er signifikante skilnader mellom. 2P-elevane viser signifikant meir amotivasjon enn R1- og S1-elevane. R1-elevane har signifikant høgare meistringsforventning enn S1- og 2P-elevane. R1- og S1-elevane viser signifikant høgare grad av både prestasjonsmotivasjon og læringsmotivasjon enn det 2P-elevane gjer. η^2 viser at innanfor læringsmotivasjon er det stor effekt. Eg finn òg høg F-verdi, noko som viser at det er størst skilnad mellom gruppene knytt til læringsmotivasjon, og at variansen er størst.

For å kunne svare på det tredje forskingsspørsmålet, har eg gjort ein korrelasjonsanalyse mellom dei fire motivasjonsvariablane og dei seks variablane om læringsmiljø (sjå tabell 7). Korrelasjonsanalysen viser at amotivasjon korrelerar negativt med variablane «variert og undersøskande undervisning», «lærarstøtte» og «positivt klassemiljø». Det vil seie at desse tre variablane fører til mindre amotivasjon. Vi ser at «positivt klassemiljø» har sterkast negativ korrelasjon (-0,55), og vi finn difor ein sterk negativ samanheng mellom positivt klassemiljø og amotivasjon.

Vidare ser eg at «positivt klassemiljø» korrelerar positivt med både læringsmotivasjon, prestasjonsmotivasjon og meistringsforventning, og samanhengen er høg og signifikant. Når det gjeld «lærarstøtte», er det positiv og middels korrelasjon med både læringsmotivasjon, prestasjonsmotivasjon og meistringsforventning. Ei «variert og undersøskande undervisning» har og middels positiv korrelasjon med både læringsmotivasjon, prestasjonsmotivasjon og meistringsforventning.

Tabell 7: Korrelasjonsanalyse læringsmiljø og motivasjon

	Læringsmotivasjon	Prestasjonsmotivasjon	Meistringsforventning	Amotivasjon
Læreren forklarer	0,017	0,003	0,052	0,037
Individuelt arbeid	0,056	0,058	0,089	-0,082
Variert og undersøkende undervisning	0,235**	0,228**	0,406**	-0,289**
Arbeidsro	0,228**	0,133*	0,094	-0,065
Lærerstøtte	0,402**	0,385**	0,357**	-0,308**
Positivt klassemiljø	0,571**	0,507**	0,526**	-0,545**

** Korrelasjonen er signifikant på eit 0,01 nivå (2-sidig test).

* Korrelasjonen er signifikant på eit 0,05 nivå (2-sidig test).

N≈300 (286-302)

For å kunne seie noko meir om grad av forklaring av variansen innanfor dei fire typene motivasjon, gjer eg fire regresjonsanalysar. Eg brukar multippel regresjon, då eg har fleire uavhengige variablar. Ei regresjonsanalyse vil i tillegg til å seie noko om kva uavhengig variabel som har signifikant innverknad på den avhengige, også kunne seie noko om den relative innflytelsen ved å samanlikne beta-koeffisientar. Eg brukar dei uavhengige variablane «læreren forklarer, skriv gjerne på tavla», «individuelt arbeid med oppgåver frå boka», «variert og undersøkende undervisning», «arbeidsro», «lærerstøtte» og «positivt klassemiljø», saman med ein og ein av dei avhengige variablane; læringsmotivasjon, prestasjonsmotivasjon, meistringsforventning og amotivasjon. Dei fire regresjonsanalysane er oppsummert i tabell 8. Eg ynskjer med det å finne kva for av dei uavhengige variablane som verka inn på dei fire motivasjonsvariablane.

Tabell 8: Samanfating av dei fire regresjonsanalysane for motivasjon

Avhengige variablar	Dei uavhengige variablane	R ²	Beta	Signifikans (p – verdi)
Læringsmotivasjon		0,34		
	Individuelt arbeid med oppgåver frå boka		-0,10	0,05
	Positivt klassemiljø		0,53	<0,001
Prestasjonsmotivasjon		0,27		
	Individuelt arbeid med oppgåver frå boka		-0,13	0,020
	Positivt klassemiljø		0,49	<0,001
Meistringsforventning		0,34		
	Variert og undersøkende undervisning		0,23	<0,001
	Positivt klassemiljø		0,51	<0,001
Amotivasjon		0,33		
	Positivt klassemiljø		-0,63	<0,001
	Arbeidsro		0,13	0,018

(Her er berre dei variablane som viser signifikant effekt tatt med)

Når det gjeld læringsmotivasjon, finn eg at dei seks uavhengige variablane forklarar 34 % av variansen. «Individuelt arbeid med oppgåver frå boka» er signifikant på eit 5 % nivå og gir ein beta-koeffisient på - 0,10. Det vil seie at mykje bruk av individuelt arbeid ser ut til å verka negativt inn på læringsmotivasjonen. Eit «positivt klassemiljø» viser òg signifikant påverknad på læringsmotivasjon, og beta-verdien 0,53 viser at den betyr mykje.

Når det gjeld prestasjonsmotivasjon, finn eg at 27 % av variansen vert forklart av dei seks uavhengige variablane. Eg finn signifikant påverknad frå eit «positivt klassemiljø», og beta-koeffisient 0,53 viser at denne har positiv og relativ stor betydning for prestasjonsmotivasjonen. «Individuelt arbeid» har òg signifikant påverknad på prestasjonsmotivasjon. Beta-koeffisienten -0,13 viser at vi har ei negativ påverknad. Stor grad av individuelt arbeid bidreg altså til lågare prestasjonsmotivasjon.

Modellen min forklarar 34 % av variansen knytt til meistringsforventning. Her finn eg signifikant påverknad frå variablane «Positivt klassemiljø» og «varierte og undersøkende undervisning». Beta-verdiene er 0,51 og 0,23.

Når eg analyserer amotivasjon, finn eg at modellen min forklarar 33 % av variansen. Eg finn signifikant negativ betydning for variabelen «positivt klassemiljø», med beta-verdien -0,63, noko som viser meg at eit positivt klassemiljø har negativ og relativ stor samanheng med amotivasjon. «Arbeidsro» har òg signifikant betydning for amotivasjon. Her finn eg positiv beta-koeffisient (0,13) noko som tyder på at god arbeidsro gir amotiverte elevar. Dette utslaget vil eg kommentere meir inngående i drøftingsdelen (kapittel 5). Ei mogleg forklaring kan vere at elevane opplever at det er god arbeidsro i situasjonar der dei arbeider stille med individuelle oppgåver, og at denne arbeidsforma verkar negativt for læringsmotivasjon og prestasjonsmotivasjon. Ei varierte og undersøkende undervisning, som er positivt for meistringsforventningane, opplevast gjerne som ei arbeidsform der det er meir prat, og kan kanskje tolkast som lite arbeidsro.

5 Drøftingar av funn

Strukturen i dette kapitlet følger strukturen i resultatdelen. Med utgangspunkt i forskings spørsmål for prosjektet knyt eg resultatene til teori og tidlegare forskning om læringsmiljø, og korleis læringsmiljøet påverkar haldningar og motivasjon. Eg vil nytte teorien til å finne nokre mulige forklaringar til resultatene mine. Eg brukar modellen eg presenterte i delkapittel 2.5 til å sjå på elevane sine opplevingar av matematikkfaget som ein del av motivasjonen, haldningar og læringsmiljø.

5.1 Kva slags læringsmiljø opplever elevane at dei har i matematikkfaget?

Elevane i mi undersøking opplever undervisninga som veldig tradisjonell. Undervisningsmetodane «individuell arbeid med oppgåver frå boka» og «læraren forklarar for klassen, skriv gjerne på tavla» er mest vanleg, medan «praktisk arbeid med matematikk, der vi må gjere eigne målingar» føregår sjeldan. Dette stemmer med tidlegare forskning innanfor matematikkundervisning i Noreg (Grønmo & Onstad, 2012; Topphol, 2012; Klette, 2008; Klette, 2007; Alseth, 2004; Alseth mfl., 2003).

Ei sterk lærarstyring saman med mykje individuelt arbeid, kan hemme dei gode klassesamtalane som vert framheva av Klette (2007) som viktig for å lære. Det å snakke matematikk saman ved å kommunisere idear og løysingsforslag, kan bidra til auka læring og forståing. Det er difor viktig at læraren legg til rette for varierte metodar, og at pararbeid og gruppeaktivitetar som kan stimulere til munnlege aktivitetar vert tatt i bruk. Klette (2013) trekk fram kvaliteten i klassesamtalane som viktig for læringa. Læraren må skape trygge rammer og positive relasjonar, slik at elevane kan bidra i klassesamtalane. Ei lærarstyrt undervisning kan vere positivt, om læraren greier å styre klassesamtalen slik at alle elevane er aktive og deltek. Klassesamtaler er positivt for læringa, men det er ikkje læraren som skal snakke aleine. Læraren skal styre ordet og få elevane aktive og utforskande, slik at ein saman bygger kunnskapen og opplever mestring. Fuglestad (2008) framhevar samtalen og samarbeid som ei viktig føresetnad for å lære. Ved at læraren stiller dei rette spørsmål kan ein undre seg i fellesskap, og elevane vil saman søkje kunnskapen. Undring i fellesskap, utprøving i grupper og refleksjon kring ulike løysingsstrategiar vil gje betre læring. Samuelson (2010) trekk fram at det å kommunisere tankeprosessar er positivt for både forståinga, interessa for faget og den indre motivasjonen.

Funna mine viser at elevane i vidaregåande skule i Sogn og Fjordane opplever lite bruk av varierte og undersøkende undervisningsmetodar. Av elevane i mi undersøking var det minst bruk av ei variert og undersøkende undervisning i 2P-gruppene. Dette funnet overraska meg noko, då 2P er praktisk matematikk. Faget er meint for dei elevane som ikkje tenkjer at dei skal studere matematikk vidare,

og i læreplanen finn ein emne som er lett å knyte til dagleglivet, som til dømes økonomi og geometri. Det er stort sett dei svakaste elevane som vel 2P, dei som opplever lavast motivasjon i faget. Desse elevane slit med å sjå nytteverdien av matematikkfaget, og har mindre positive haldningar til faget enn R1- og S1-elevane har. Det er kanskje desse elevane som i størst grad treng meir variasjon og arbeidsmetodar som kan stimulere til undring, og at dei får oppleve at faget har ein verdi. Wæge (2007) og Boaler (1998) fann at elevar som opplever ei undersøkjande og litt meir praktisk undervisning blei meir motivert for å lære, og utvikla ei større glede og interesse for faget. Resultata frå undersøkinga eg har gjort viser at elevane som vel R1 i større grad opplever ei variert og undersøkjande undervisning enn det 2P-elevane gjer. Desse elevane skårar høgare på både haldningar og motivasjon. I korrelasjonsanalysen og regresjonsanalysen finn eg at ei variert og undersøkjande undervisning bidreg signifikant til meir positive haldningar og høgare mestringsforventning hjå elevane. Dette er eit resultat som støtter opp under forskinga til Wæge (2007) og Boaler (1998). Det er og eit resultat som støttar opp om den nære samanhengen det er mellom kva læringsmiljø elevane opplever, kva haldningar dei utviklar og kor motivert dei er (jamfør figur 7 i delkapittel 2.5)

Dei fleste elevane i mi undersøking trivast på skulen og i matematikktimane, og dei opplever eit positivt klassemiljø. Eg finn signifikante skilnader mellom gruppene, der R1-elevane opplever eit meir positivt klassemiljø enn kva 2P-elevane gjer. Dei same elevane opplever òg større støtte frå lærar enn det 2P-elevane gjer.

Trivsel vert framheva av Stipek mfl. (1998) som viktig for læringa, ved at det gir eit positivt klassemiljø der ein tør å ta riskar og senkar risikoen for å søke hjelp. Funna av at elevane trivast og opplever eit positivt klassemiljø er eit godt utgangspunkt for å jobbe med læring i dei ulike gruppene. Fleire døme frå tidlegare forskning viser at eit godt klassemiljø, der elevane trivast og opplever gode relasjonar har stor betydning for elevane si læring (Federici & Skaalvik, 2013; Skaalvik & Skaalvik, 2013; Nordahl, 2010; Hattie, 2009; Nordenbo mfl., 2008; Jaworski mfl., 2007). Dette understrekar kor viktig det er at lærar arbeider med klassemiljø også på vidaregåande skule. Skaalvik og Skaalvik (2011) fann at elevane sin innsats i matematikkfaget vert mindre utover i ungdomskulen. Dei søker mindre hjelp når dei står fast og opplever lærarane som gradvis mindre støttande. Mine resultat viser at dei flinkaste elevane (dei som vel R1) opplever meir støtte frå lærar enn dei svakaste gjer (dei som vel 2P). Lærarane må skape gode vilkår for trivsel på skulen generelt og i matematikktimane spesielt. Det er viktig at læraren støttar elevane både fagleg og emosjonelt, og at elevane opplever læraren som støttande uansett kva føresetnader eleven har. Lillejord, Manger og Nordahl (2013) trekk fram at det største potensialet for å utvikle elevane si læring ligg i å påverke klassemiljøet. Nordahl (2005) trekk

fram kor viktig læraren si rolle er for å skape eit godt klassemiljø. Gjennom god klasseleiing legg læraren grunnlag for eit godt læringsmiljø. Eit godt sosialt klima og gode relasjonar mellom elevar og lærar bidreg til gode prestasjonar. Studien min bekreftar mykje av det ein tidlegare har sagt om kor viktig klassemiljø og trivsel er for at elevane skal lære på skulen. Studien min viser at dei flinkaste elevane (dei som vel R1) opplever eit meir positivt klassemiljø, meir lærarstøtte og betre arbeidsro i timane enn det dei svakaste elevane gjer (2P). I modellen min (figur 7 i delkapittel 2.5) prøver eg å vise korleis læringsmiljøet påverkar haldningane og motivasjonen til elevane, samtidig som haldningane og motivasjonen frå dei ulike elevane påverkar læringsmiljøet i klassa. Kva læringsmiljø ein er ein del av, vil danne grunnlag for korleis ein opplever matematikkfaget. Resultata mine støttar hypotesa mi (kapittel 4) om at elevar som opplever ei undersøkjande undervisning med samarbeid og diskusjonar opplever faget som meir nyttig enn elevar som opplever tradisjonell undervisning.

5.2 Kva betydning har læringsmiljøet for elevane sine haldningar til matematikkfaget?

Studien min viser at det er eit positivt klassemiljø som har størst innverknad på elevane sine haldningar i matematikk. Dei elevane som trivast og opplever eit positivt klassemiljø, opplever og større glede ved faget og føler dei får det til, og at faget har ein nytteverdi. Vidare finn eg at dei elevane som opplever ei variert og undersøkjande undervisning har meir positive haldningar til faget enn dei som opplever mindre grad av slik undervisning. Grouws og Lembke (1996) trekk fram at ein lærar som støttar fleire måtar å løyse ei oppgåve på, verkar positivt på haldninga til faget. Om ein gir elevane moglegheit til å kome fram til eigne metodar, og klarer å skape eit læringsmiljø der det er aksept for fleire måtar å løyse oppgåver på, vil det gje betre forståing, betre haldningar til faget, høgare motivasjon og betre læring. Pehkonen (2003) seier at ei negativ oppfatning og haldning til faget, verkar som eit hinder for å lære. Barn med ei negativ haldning til faget møter faget passivt og ser ikkje nytten av å jobbe med matematikk. Han peikar på at oppfatningane og haldningane til elevane er eit resultat av den undervisninga dei har møtt i skulen. Studien min stadfestar funn i tidlegare forskning (Samuelson, 2010; Wæge, 2007; Pehkonen, 2003; Boaler, 1998; Grouws & Lembke, 1996), og viser at for å utvikle ei positiv haldning lyt læraren legge til rette for varierte og undersøkjande metodar, der elevane får sjå at faget har ein verdi. Elevane i 2P har signifikant mindre positive haldningar til faget enn kva R1- og S1-elevane har. 2P-elevane opplever eit mindre positivt klassemiljø og mindre lærarstøtte enn det R1- og S1-elevane gjer. Dei opplever også å ha mindre variert og undersøkjande undervisning enn det R1- og S1-elevane gjer. Undersøkinga mi viser at lærarane må bli flinkare til å bruke variert metodar og la elevane få utforske og møte fleire opne oppgåver i matematikk. Spesielt i 2P-faget, der elevane har ei mindre positiv haldning til faget, er det viktig at dei får erfare ei meir praktisk og utforskande undervisning for at elevane skal styrke

haldningane sine. Ei anna forklaring på at 2P-elevane skårar dårlegare på haldningar kan sjå ut til å henge saman med at dei opplever ei kjensle av manglande kompetanse. Ryan og Deci (2002) seier at om ein elev stadig opplever å mislykkast, vil det føre til at eleven kan utvikle ei lært hjelpeløyse. Eleven vert fort passiv og utviklar negative haldningar til faget. McLeod (1992) ser på elevane sine oppfatningar av matematikkopplæringa som ein del av deira tidlegare erfaringar. For å endre haldningane lyt ein difor la elevane få erfare ei undervisning som gir dei positive opplevingar av læring, slik at dei ser nytten av kunnskapen dei utviklar. Kjernslie og Olsen (2013) seier at det er ein klar samanheng mellom korleis elevane opplever faget og prestasjonane deira. Som lærar vil ein difor kunne oppnå betre prestasjonar ved å jobbe med klassemiljø, og gje elevane støtte og rom for å erfare ei meir variert og utforskande undervisning. McLeod (1992) viser til at ei lite tilpassa opplæring gjer at eleven ikkje føler at han får nytta sin kompetanse, og det kan utvikle seg ei negativ kjensle til matematikk. Det at elevane kan velje fag, skulle ein tru at gjer det lettare å tilpasse undervisninga til dei ulike elevane. Men undersøkinga mi viser at elevane ikkje oppfattar det slik. 69,7 % av elevane svarer at dei jobbar med arbeidsplaner i matematikk, men berre 30 % har planer der dei kan velje oppgåver med ulike vanskegrader. Dette overraskar noko, for i undersøkinga til Klette (2008) forklare ho auka bruk av arbeidsplanar som eit ynskje om differensiering og tilpassa opplæring. Bachmann og Haug (2008) trekk fram at det er viktig at alle elevar får tilpassa opplæring, og ikkje berre dei fagleg svakaste. Undersøkinga mi viser at elevane vert motivert når dei får til ei oppgåve dei har streva litt med. Det er difor viktig at oppgåva ikkje er for lett. Gode erfaringar med passe utfordrande oppgåver vil verke positivt inn på eleven si forventning om å mestre (Bandura, 1997). Elevane i undersøkinga mi gir og uttrykk for at dei vert meir motivert av positive tilbakemeldingar. Lærarstøtte handlar om å gje eleven ei oppleving av at dei får den hjelpa dei treng, og at oppgåver og utfordringar elevane møter er tilpassa det nivået eleven er på. Positive tilbakemeldingar frå lærar kan vere ei stadfesting for eleven om at arbeidsinnsatsen er god, og at eleven er på rett veg. For å endre elevane sine haldningar og oppfatningar kan vegen vere å gje dei ei meir tilpassa opplæring, og fokusere på mestringsfølelse og gode og konkrete tilbakemeldingar til den enkelte elev (Klette mfl., 2008; Hattie & Timperley, 2007; Klette, 2007; Bachmann & Haug; 2006; Bandura, 1997). Ved å gje eleven ei oppleving av å oppnå ein kompetanse, vil ein styrke motivasjonen samtidig som ein gjer han ei meir positiv oppfatning av faget.

I kapittel 2 såg eg på den nære samanhengen mellom elevane sine haldningar og den klassekulturen som råder. Elevane utviklar haldningar som eit resultat av samfunnet rundt dei, og vert påverka av dei haldningar som ein finn hjå foreldre, vener og klassemiljøet (Pehkonen, 2003). Hannula (2002) trekk fram verdi som ein del av haldningane til elevane. Eleven vil utvikle positive haldningar om dei ser at faget er viktig for dei seinare. Dette vil vere påverka av kva verdi matematikkfaget har i det

miljøet eleven er ein del av. Op't Eynde (etter Hannula, 2012) understreker samspelet mellom læringsmiljøet, haldningar og motivasjon som ein del av den sosiale konteksten. Som lærar har ein difor moglegheit til å påverke haldningane til elevane ved å vere ein del av læringsmiljøet deira. Ein kan prøve å skape eit godt, trygt og stimulerande klassemiljø. Ein lærar lyt vere bevisst på elevane sine oppfatningar, og prøve å skape meningsfulle lærings situasjonar for elevane, der dei møter utfordringar dei kan sjå nytten av å kunne seinare, samtidig som dei opplever mestring.

Eit resultat eg fekk i regresjonsanalysen (tabell 5 i delkapittel 4.2) som forundra meg litt, var den negative samanhengen mellom arbeidsro og positive haldningar. Dette resultatet kan eg sjå i samanheng med analysemodellen min (figur 7 kapittel 2.5), der eg ser korleis haldningane vert påverka av det læringsmiljøet ein er ein del av. Elevar som har ei utforskande og undersøkende undervisning, vil samarbeide og diskutere, og opplever difor gjerne mindre arbeidsro. Ei forklaring kan dermed vere at elevane knyter god arbeidsro saman med tradisjonell undervisning. I plenumsdiskusjonar og i gruppearbeid opplever nok elevane mindre grad av arbeidsro enn om dei jobbar individuelt med oppgåver frå boka. Resultata mine viser at den utforskande undervisninga verkar positivt inn på haldninga til elevane. Dei elevane som opplever ei slik undervisning vil svare at dei opplever mindre arbeidsro. Dette finn eg att når eg samanliknar resultata mine med funna Opheim og Wiborg (2012) gjorde i sin studie. Dei bekreftar at elevar som opplever ei tradisjonell undervisning opplever høgare grad av arbeidsro enn elevar som jobbar utforskande. Resultatet mine støttar arbeidshypotesa mi (sjå kapittel 4) om at elevar som opplever ei undersøkende undervisning med samarbeid og diskusjonar, har meir positive haldningar enn elevar som opplever undervisninga veldig tradisjonell, med mykje oppgåveløysing individuelt. Dette på tross av at dei opplever mindre grad av arbeidsro.

5.3 Kva betydning har læringsmiljøet på elevane sin motivasjon for å lære matematikk?

Studien min viser at elevane som vel R1 har relativt høg grad av læringsmotivasjon og prestasjonsmotivasjon. S1-elevane er mest prestasjonsmotivert, og 2P-elevane er dei som er minst motivert. Dei faktorar som påverkar motivasjon sterkast, er ifølge korrelasjonsanalysen min, å oppleve eit positivt klassemiljø og lærarstøtte. Vidare finn eg at ei variert og utforskande undervisning er positivt for elevane si meistringsforventning.

Dette viser at lærarane kan vere med på å skape motivasjon i matematikk, ved å jobbe med klassemiljø, og vere støttande og skape relasjonar til den enkelte elev. Gjennom både emosjonell og instrumentell støtte kan lærarane vere med og bygge opp elevane sine meistringsforventningar og sjølvoppfatning, og vere med og bidra til eit positivt sjølvbilde (Federici & Skaalvik, 2013; Skaalvik &

Skaalvik, 2013). Undersøkinga mi viser ein sterk positiv samanheng mellom lærarstøtte og eit positivt klassemiljø, noko som tyder på at elevane som opplever læraren som støttande også opplever eit positivt klassemiljø. Ved at læraren bryr seg om elevane, og gjer dei hjelp og støtte til skularbeidet, vil ein difor kunne skape eit positivt klassemiljø.

Studien min viser at det er dei sterkaste elevane (R1) som har høgast motivasjon, og dei svakaste elevane (2P) som har lavast motivasjon. Lærarane som underviser i 2P bør difor bli enda meir merksame på kor viktig deira rolle er for å bygge opp elevane, ved å vise dei tillit, respekt og omsorg. Å gje elevane positive og konkrete tilbakemeldingar har vist seg å ha mykje å bety for elevane si meistringserfaring (Federici & Skaalvik, 2013; Hattie, 2009; Bandura, 1997). Studien min bekreftar at å gje elevane positive tilbakemeldingar er den faktoren som merkar seg ut som mest viktig for at elevane skal bli meir motivert.

Studien min viser at motivasjon har samanheng med lærarstøtte og positivt klassemiljø, og ein kan difor anta at ein kan bygge opp motivasjon for matematikk i ein klasse, ved å bli bevisst på si rolle som lærar og kva betyding ein har som klasseleiar for å skape eit godt klassemiljø. Ryan og Deci (2000) trekk fram at motivasjon heng nøye saman med kompetanse, autonomi og å høyre til. Elevar som opplever eit positivt klassemiljø, vil ha ei sterk kjensle av å høyre til i ein klasse, og dermed utvikle motivasjon. Regresjonsanalysen min viser at eit positivt klassemiljø har positiv samanheng med både meistringsforventning, læringsmotivasjon og prestasjonsmotivasjon. Ein sentral del av læraren sitt arbeid bør difor handle om å skape eit godt og trygt læringsmiljø der elevane sin motivasjon kan bli styrka gjennom at dei ser verdien av arbeidet med matematikk, slik Hannula (2002). Autentiske meistringserfaringar stadfestar denne verdien. Det å legge til rette for slike erfaringar ser altså ut til å vere eit grunnleggande utgangspunkt for å fremme elevane sin motivasjon i matematikk. Bandura (1997) seier at ei kjelde til motivasjon er erfaring og forventning om meistring. Kva meistringsforventning eleven har, avgjer kva mål eleven set seg, og kva strategiar han brukar (Skaalvik & Skaalvik, 2013). At læraren gir elevane tilpassa oppgåver så dei kan erfare slik meistring, vert difor viktig. Dette vert bekrefta i undersøkinga til Dahlen, Strandbu og Smette (2011) og av Wæge (2007). Det ideelle er å få oppgåver i meistringssona som heimearbeid. Dette gir overlæring og automatisering av kunnskap, og gode matematiske omgrep (Holm, 2012). Det gir dessutan eleven positive opplevingar og stadfestingar som kan gje forventning om meistring seinare, og auka motivasjon i faget. På skulen bør elevane få oppgåver i næraste utviklingssona, slik at dei kan løyse oppgåvene ved hjelp og støtte frå lærar og gjerne medelevar. Her er det viktig at læraren er støttande og instruerande. At læraren i sin kommunikasjon med elevane verdset svara, gir positiv og konstruktiv tilbakemelding, kan auke meistringsforventninga (Skaalvik & Skaalvik, 2011; Wæge,

2007). Røsseland (2012) trekk fram at det er viktig at eleven opplever at læreren har forventningar til han. Ho fann at dei elevane som hadde ei litt negativ utvikling i matematikk opplevde at læreren brydde seg mest om dei flinke, og at det å føle at læreren hadde gitt dei opp, hadde negativ innverknad på innsatsen. Studien min viser tilsvarende funn, då eg ser at R1-elevane opplever signifikant høgare grad av lærarstøtte enn kva 2P-elevane gjer.

Eg finn ein samanheng mellom arbeidsro og amotivasjon hjå elevane, som ikkje er så lett å forklare (jamfør tabell 8 i delkapittel 4.3). I analysemodellen min ser eg på at motivasjon vert påverka av kva læringsmiljø ein elev opplever. Resultata viser at ei variert og undersøkende undervisning er positivt for elevane sin motivasjon, medan mykje individuelt arbeid verkar negativt på elevane sin motivasjon. Eg tolkar det som at elevane vert meir motivert av ei undersøkende og utforskande undervisning, men at elevane opplever ein del uro kring ein slik måte å jobbe på. Elevane opplever at det er god arbeidsro i situasjonar der elevane jobbar stille med individuelle oppgåver, og at denne arbeidsforma verkar negativt for læringsmotivasjon og prestasjonsmotivasjon. Ei variert og undersøkende undervisning, som er positivt for mestringsforventningane, opplevast gjerne som ei arbeidsform der det er meir prat, og kan kanskje tolkast som lite arbeidsro. Opheim og Wiborg (2012) fann at klasser med mykje lærarstyrt undervisning hadde mindre uro og betre trivsel. Dei forklarte dette med at læreren har strengare styring med arbeidet i klassen ved ei slik organisering, og at det difor vert meir ro. Det er ikkje arbeidsroen i seg sjølv som er årsak til lågare motivasjon, men arbeidsro vert av elevane tolka som ein del av den tradisjonelle undervisninga. Resultatet støttar difor arbeidshypotesa mi (kapittel 4) om at høg trivsel, godt læringsmiljø og ei variert og undersøkende undervisning bidreg til høgare motivasjon i matematikkfaget.

6 Konklusjon og vegen vidare

I dette kapittelet vil eg summere opp kva eg har funne ut om elevane sine opplevingar av matematikkfaget. Eg ønskjer òg å gå inn på nokre avgrensingar i måleinstrumentet, utvalet og opplegget eg har valt. Eg rettar til slutt eit kritisk blikk mot eige arbeid, og deler nokre tankar om vegen vidare.

6.1 Korleis opplever elevane matematikkfaget i vidaregåande skule?

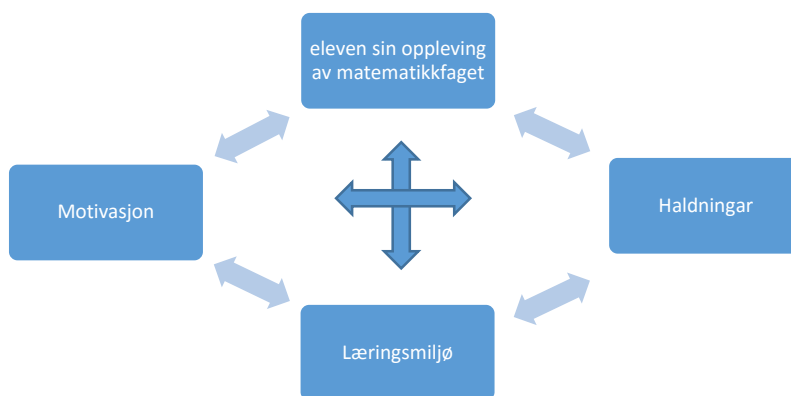
Elevane i mi undersøking opplever ei tradisjonell undervisning. Det er mykje lærargjennomgang og individuell oppgåveløysing som dominerer, og eg finn lite bruk av praktisk arbeid med matematikk og ei variert og undersøkende undervisning. Dette stemmer med tidligare forskning (Grønmo & Onstad, 2012; Klette, 2008; Klette, 2007; Alseth, 2004; Alseth mfl., 2003), men stemmer ikkje overeins med dei læringsteoriane som råder i dag (Holm, 2012). Elevane i undersøkinga mi trivast og opplever i stor grad eit positivt klassemiljø og støtte frå lærar. Eg finn at R1-elevane opplever størst trivsel, mest lærarstøtte og mest positivt klassemiljø, og at 2P-elevane skårar signifikant lågare på alle desse tre variablane.

R1-elevane har mest positive haldningar til faget, og 2P-elevane har lågare grad av positive haldningar. Korrelasjonsanalysen viser at det er faktorane *støtte frå lærar*, *positivt klassemiljø* og *variert og undersøkende undervisning* som har mest å seie for at elevane utviklar positive haldningar til matematikkfaget.

Eg finn at R1-elevane i undersøkinga mi er mest motivert. Dei har høgast grad av både prestasjonsmotivasjon, læringsmotivasjon og mestringsforventning, medan S1-elevane oppgjer minst grad av amotivasjon. 2P-elevane skårar signifikant lågare på alle tre formene for motivasjon, og er dei som rapporterer høgast grad av amotivasjon. Når det gjeld kva faktorar som verkar positivt inn på motivasjonen til elevane, finn eg at det er *lærarstøtte*, *positivt klassemiljø* og *ei variert og undersøkende undervisning* som har størst effekt. Eg finn og at mykje bruk av individuelt arbeid er negativt for læringsmotivasjon og prestasjonsmotivasjon.

Ut frå desse funna kan eg seie at det er dei tre faktorane lærarstøtte, klassemiljø og undervisningsform som har mest å bety for korleis elevane opplever matematikkfaget i vidaregåande skule. Desse tre variablane er av betydning for både haldningane og motivasjonen til elevane. Eg finn at om elevane opplever god lærarstøtte, eit positivt klassemiljø og ei variert og undersøkende undervisning vil dei oppleve matematikkfaget som interessant og nyttig. Dette vil gje positive haldningar og høg grad av læringsmotivasjon. Om elevane derimot opplever å få lite støtte frå

læraren, lav trivsel og ei tradisjonell undervisning, vil dei oppleve faget som keisamt og einsformig. Dei vil kunne utvikle negative haldningar til faget og lav grad av motivasjon. Som lærarar i vidaregåande skule må vi difor fokusere på å gje elevane våre god støtte, både fagleg og emosjonelt, slik at dei opplever at vi har tru på dei og støttar dei i si læring og utvikling. Vi må bli flinkare til å bruke varierte og undersøkjande undervisningsmetodar slik rådande læringsteoriar legg vekt på (Klette, 2013; Holm, 2012; Jaworski mfl., 2007; Wæge, 2007). Vidare understreker resultatane mine kor viktig det er å ha eit systemisk perspektiv på eleven si læring, og kor viktig klassemiljøet og det sosiale klimaet er for elevane sine haldningar, motivasjon og oppleving av faget.



Kopi av figur 7 i delkapittel 2.5, som viser samanhengen mellom korleis elevane opplever matematikkfaget, haldningar, motivasjon og læringsmiljø.

I analysemodellen min (figur 7), prøver eg å vise at korleis elevane opplever matematikkfaget vil bli påverka av det læringsmiljøet elevane er ein del av, dei haldningane eleven har og kva motivasjon ein har. Modellen min viser den gjensidige påverknaden mellom læringsmiljø, haldningar og motivasjon, noko som understrekar det systemiske perspektivet, og viser at ein som lærar lyt jobbe med fleire felt for å skape gode opplevingar hjå elevane med matematikkfaget. Undersøkinga som er gjort i dette forskingsarbeidet viser at mange elevar i vidaregåande skule ikkje har eit godt inntrykk av faget, og ikkje opplever det som motiverande, variert eller relevant. Undersøkinga mi viser vidare at ved å gi elevane støtte, jobbe med klassemiljø og bruke ei variert og undersøkjande undervisning, kan ein kome langt med å skape gode opplevingar med matematikkfaget.

6.2 Eit kritisk blick på eige arbeid

I undersøkinga mi har eg brukt eit eigenprodusert spørjeskjema. Dette var relativt stort, og eg har brukt mykje tid på utarbeiding og kvalitetssikring av det. Undervegs i analysearbeidet har eg oppdaga

nokre avgrensingar i spørjeskjemaet. Eg ser til dømes at eg kanskje skulle hatt fleire påstandar knytt til nokre av dei samansette variablane mine. Eg kunne tenkt meg ein sumvariabel på omgrepet tradisjonell undervisning. Her fekk eg problem med å slå saman dei to påstandane «individuell arbeid med oppgåver frå boka» og «lærer forklarar for klassen, skriv gjerne på tavla» (kapittel 3).

I arbeidet med analysen av data ser eg at skalaen eg brukte burde vore snudd. Eg brukte ein 5-delt skala frå «stemmer veldig godt» til «stemmer veldig dårleg». Då eg såg på resultatane i Questback og eksporterte svara over i SPSS, fekk «stemmer veldig godt» automatisk verdien 1 og «stemmer veldig dårleg» fekk verdien 5. Dette prøvde eg å omkode i SPSS, men eg fekk då eit veldig lite oversikteleg resultat, der det var fort gjort å gjere feil. Eg valde difor å behalde desse automatiske omkodningane, og brukte lave verdiar for positive resultat. Då eg såg på gjennomsnittsvar for til dømes positive haldningar, har eg brukt at lave verdiar seier noko om kva som er mest vanleg, medan høge verdiar seier noko om kva som er mindre brukt. Dette har eg forklart i både metodedel og resultatdel. Eg ser i ettertid at dette ikkje er optimalt, og at dette kunne vore unngått om eg hadde reflektert litt meir rundt dette i utarbeidingsfasen. Eg har tykt at arbeidet med spørjeskjema har vore veldig interessant og lærerikt, både når det gjeld utforming av spørjeskjema og analysearbeidet eg har gjort i SPSS. Eg kunne kanskje fått ein lettare jobb ved å bruke eit spørjeskjema som hadde vore brukt før, og då kanskje også fått meir valide resultat. Eg er likevel glad for at eg har gjort dei vala eg har gjort, for eg har lært utruleg mykje av den prosessen eg har vore gjennom.

6.3 Tankar om vegen vidare

I oppgåva har eg hatt eleven i fokus, og sett på korleis eleven opplever matematikkfaget. Eit resultat som overraska meg litt var at elevane som vel R1 opplever ei meir elevaktiv og praktisk undervisning enn elevane som vel 2P gjer. Dette faget (2P) har slik eg sjølv oppfattar det, større potensial for å jobbe praktisk og utforskande. Ut frå dette funnet har eg gjort meg nokre tankar om at kanskje elevane opplever undervisninga annleis enn det læraren gjer? Opheim og Wiborg (2012) fann at det ikkje nødvendigvis var samsvar mellom elevane og lærarane sine oppfatningar av den undervisninga som vart gitt. Eit perspektiv som kunne vore interessant å sjå vidare på, er kva lærarane tenkjer om den undervisninga dei legg opp til. Eg kunne gjort ei spørjeundersøking blant lærarane til elevane som deltok i mitt prosjekt, for å samanlikne korleis lærar og elevar opplever faget. Då kunne eg òg gått inn og sett på korleis lærarane sitt syn på faget, og kva haldningar dei har, påverkar undervisninga dei legg opp til (jamfør Pehkonen, 2003).

Det kunne og vore interessant å gjort ei kvalitativ undersøkning. Eg kunne då observert lærarar og elevar i ulike undervisningssituasjonar, og intervju dei etterpå om korleis dei opplever læringsmiljø, motivasjon og haldningar. Nordahl (2005) legg vekt på at lærarar som arbeider systematisk med eigen praksis og jobbar med klassekulturen, vil ha positiv innverknad på elevane si faglege læring og sosiale utvikling. Dette kunne vore eit interessant perspektiv for ei kvalitativ undersøkning.

6.4 Avslutning

I stortingsmeldinga «*Motivasjon - Mestring - Muligheter*» blei det understreka kor viktig lærarane sin kompetanse er for at læringssituasjonane skal verte læringsfremmande for alle typar elevar (Kunnskapsdepartementet, 2012). Hattie (2009) og Nordenbo mfl. (2008) trekk fram at læraren er den enkeltfaktoren som har størst innverknad på eleven si læring. Gjennom dette prosjektet har eg utvikla større innsikt og forståing for ulike sider ved lærarrolla, for kompleksiteten og variasjonen i elevane sin motivasjon for læring av matematikk, og for haldningane og oppfatningane elevane har til faget. Parallelt med masteroppgåva har eg arbeidd med to klassar i matematikk. I desse gruppene har det vore mange svake elevar med særns negative haldningar og lav motivasjon. Eg har arbeidd mykje med relasjonar, lærarstøtte og lagt til rette for å skape positive erfaringar og meistringsforventning. Eg har brukt kunnskap eg har erverva meg gjennom arbeid med denne masteroppgåva, til å prøve å skape eit positiv klassemiljø der elevane får samarbeide og jobbe variert og undersøkande. Denne kunnskapen vil eg ta med meg i møte med framtidige elevar og klassar. Masterarbeidet mitt har gjort meg meir bevisst på kva rolle eg har som lærar, og denne kunnskapen vil eg ta med meg når eg i framtida skal legge til rette og tilpasse matematikkundervisning for både grupper og enkeltelever på en betre måte. I innleiinga trakk eg fram ein litt tøff start på læraryrket, og mitt møte med den tradisjonelle undervisninga som råda i vidaregåande skule. Eg håper difor at denne oppgåva kan bidra til auka innsikt og gje litt inspirasjon til andre lærarar og studentar som er på veg ut i læraryrket.

Litteraturliste

- Alseth, B. (2004). Endret læreplan - Endret matematikkundervisning? I K. Klette (red.), *Fag og arbeidsmåter i endring? Tidsbilder fra norsk grunnskole*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Alseth, B., Breiteig, T. & Brekke, G. (2003). *Evaluering av reform 97. Endringer og utvikling med R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering - matematikkfaget som kasus*. Notodden: Telemarksforskning.
- Bachmann, K. & Haug, P. (2006). *Forskning om tilpasset opplæring*. Forskningsrapport nr. 62. Volda: Høgskulen i Volda.
- Bakken, A. & Danielsen, S. (2012). *Framgangsrrike skoler under kunnskapsløftet*. Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring. Oslo: NOVA.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Befring, E. (2002). *Forskingsmetode, etikk og statistikk*. Oslo: Samlaget.
- Bergem, O. (2009). Arbeidsplaner. *Tangenten*, 20(4), 6 - 11.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: student experiences and understandings. *Journal for research in mathematics education*, 29(1), 41 - 64.
- Botten, G. (2003). *Meningsfylt matematikk*. Bergen: Caspar forlag.
- Bråten, I. (2002). *Læring i sosialt, kognitivt og sosialt kognitivt perspektiv*. Oslo: Cappelen.
- Carlsen, M. & Fuglestad, A. B. (2010). Læringsfellesskap og inquiry for matematikkundervisning *Tidsskriftet FoU i praksis*, 4(3), 39 - 60.
- Cobb, P. & Bowers, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational researcher*, 28(2), 4 - 15.
- Dahlen, M., Strandbu, Å. & Smette, I. (2011). *Ungdomskoleelevers meninger om skolemotivasjon: en fokusgruppestudie*. Oslo: NOVA
- Di Martino, P. & Zan, R. (2010). «Me and maths»: Towards a Definition of Attitude Grounded on Students Narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27 - 48.
- Dolonen, J. A., Naalsund, M. & Kluge, A. (2015). *Læremidler og arbeidsformer i matematikk 1 T vgs*. Oslo: Universitetet i Oslo.
- Drugli, M. (2012). *Relasjonen lærer og elev: avgjørende for elevenes læring og trivsel*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.

- Dysthe, O. (2001). *Dialog, Samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Eide, H. & Eide, T. (2000). *Kommunikasjon i relasjoner. Samhandling, konfliktløsning, etikk*. Oslo: Gyldendal akademiske.
- Elstad, E. & Turnmoe, A. (2006). *Læringstrategier, Søkelys på lærernes praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Federici, R. & Skaalvik, E. M. (2013). Lærer-elev-relasjonen - betydningen for elevenes motivasjon og læring. *Bedre skole*, 1, 58 - 63.
- Federici, R. & Skaalvik, E. M. (2014). Students' Perceptions of Emotional and Instrumental Teacher Support: Relations with Motivational and Emotional Responses. *International Education Studies*, 7(1), 21 - 36.
- Fuglestad, A. B. (2009). Utforskande matematikkundervisning - en lærers planlegging og refleksjoner. I B. Groven (red.), *Fou i praksis 2008: Rapport fra konferanse om praksisrettet Fou i lærerutdanningen, Trondheim 17. og 18. april 2008*. (69 - 80). Trondheim: Tapir akademiske forlag.
- Fuglestad, A. B. (2010). Bedre matematikkundervisning. *Tangenten*, 21(4), 9 - 14
- Gilje, N. & Grimen, H. (1993). *Samfunnsvitenskapenes forutsetninger: Innføring i samfunnsvitenskapenes vitenskapsfilosofi*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Grouws, D. & Lembke, L. (1996). Influential factors in student motivation to learn mathematics; the teacher and classroom culture. In M. Carr (Ed.), *Motivation in mathematics* (39 - 62). New Jersey: Hampton Press inc.
- Grønmo, L. S. , Onstad, T. & Pedersen, I. F. (2010). *Matematikk i motvind. TIMSS advanced 2008 i videregående skole*. Oslo: Unipub.
- Grønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A. & Aslaksen, H. (2012). *Framgang, men langt fram. Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS*. Oslo: Akademika forlag.
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude toward mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25 - 46.
- Hannula, M. S. (2006a). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotion. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165 - 178.
- Hannula, M. S. (2006b). Affect in Mathematical Thinking and Learning. Towards Integration of emotion, motivation and cognition. In J. Maass (Ed.), *New mathematics education reaserch practice* (209 - 232). Rotterdam: Sense publishers.

- Hannula, M. S., Pehkonen, E. & Roesken, B. (2011). Dimension of students' views of themselves as learners of mathematics. *Mathematics education*, 43, 497 - 506.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimension of mathematics-related affect: Embodied and social theories. *Research in mathematics education*, 14(2), 136 - 161.
- Haara, F. O. (2014). *Lærerutdanner i matematikk : Mange forventninger*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Holm, M. (2012). *Opplæring i matematikk*. Oslo: Cappelen.
- Imsen, G. (2005). *Elevers verden*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Jaworski, B., Fuglestad, A. B., Bjuland, R., Breiteig, T., Goodchild, S. & Grevholm, B. (2007). *Læringsfellesskap i matematikk, Learning communities in mathematics*. Bergen: Caspar Forlag.
- Jensen, J. M. & Knudsen, T. (2014). *Analyse af spørreskemadata med SPSS. Teori, anvendelse og praksis*. Odense: Syddansk Universitetsforlag.
- Juuhl, G., Hontvedt, M. & Skjelbred, D. (2010). *Læremiddelforskning etter LK06 : Eit kunnskapsoversyn*. Tønsberg: Høgskolen i Vestfold.
- Karlsen, L. (2014). *Tenk det! : Utforsking, forståelse og samarbeid - elever som tenker sjæl i matematikk: Ungdomstrinnet*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Kislenko, K. (2009). An Investigation of Norwegian students affective domain in mathematics education. *Nordic studies in mathematic education*, 14(4), 33 - 64.
- Kjernslie, M. & Olsen, R. V. (2012). *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klette, K. (2007). Bruk av arbeidsplaner i skolen - et hovedverktøy for å realisere tilpasset opplæring. *Norsk pedagogisk tidskrift*, 91(4), 344 - 358.
- Klette, K. (2013). Hva vet vi om god undervisning? Rapport fra klasseromsforskningen. I R. J. Krumsvik (red.), *Praktisk pedagogisk utdanning: en antologi* (173 - 201). Bergen: Fagbokforlaget.
- Klette, K., Lie, S., Ødegaard, M., Anmarksrud, Ø., Arnesen, M. & Bergem, O. K. (2008). *PISA+, lærings- og undervisningsstrategier i skolen*. Oslo: Forskningsrådet.
- Kleven, T. A. (2011). *Innføring i pedagogisk forskningsmetode, en hjelp til kritisk tolking og vurdering*.

Oslo: Unipub.

- Kloosterman, P. (1996). Students beliefs about knowing and learning mathematics: implications for motivation. In M. Carr (Ed.), *Motivation in Mathematics*. (131 - 156). Cresskill: Hampton Press.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivation. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Tørner (Eds.), *Beliefs: a hidden variable in mathematics education? 31*, (247 - 270). Dordrechts: Kluwer Academic publisher.
- Kunnskapsdepartementet (2008). *Kvalitet i skolen*. (St.meld. nr. 31 2007-2008). Oslo: KD.
- Kunnskapsdepartementet (2011). *Motivasjon-Mestring-Muligheter, ungdomstrinnet*. (St.meld. nr. 22 2010-2011). Oslo: KD.
- Kunnskapsdepartementet (2012). *Motivasjon og mestring for bedre læring*. Strategi for ungdomstrinnet. Oslo: KD.
- Kunnskapsdepartementet (2013). *På rett vei: Kvalitet og mangfold i fellesskolen*. (St.meld. nr. 20 2012-2013). Oslo: KD.
- Kunnskapsdepartementet (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag (NOU 2014:7)*. Oslo: KD
- Kunnskapsdepartementet (2015). *Fremtidens skole (NOU 2015:8)*. Oslo: KD.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervju*, 2.opplag. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lillejord, S., Manger, T. & Nordahl, T. (2013). *Livet i skolen 2. Grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap: lærerprofesjonalitet*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Luhmann, N. (1998). *Sosial systems*. Stanford, California: Stanford university press.
- Lund, T. & Haugen, R. (2006). *Forskningsprosessen*. Oslo: Unipub forlag.
- Ma, X. & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: a meta- analyses. *Journal for reasearch in mathematics education* 28(1), 26 - 47.
- Marsh, H. W. (1989). Age and sex effects in multiple dimensions of self - Concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of educational psychology*, 81(3), 417 - 430.

- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (575 - 596). New York: MacMillan
- McLeod, D. B. & Adams, V. M. (1989). *Affect and mathematical problem solving: a new perspective*. New York: Springer.
- Niss, M. (2003). Den matematiske forskningens karakter og status. I B. Grevholm (red.), *matematikk for skolen*. (335 - 364). Bergen: Fagbokforlaget.
- Nordahl, T. (2005). *Læringsmiljø og pedagogisk analyse*. Rapport nr. 19. Oslo: NOVA.
- Nordahl, T. (2009). *Helhetlig arbeid med læringsmiljøet, henta frå*
http://www.udir.no/upload/Laringsmiljo/Materiell/Bedre_laringsmiljo_materiell.pdf
(24.08.2015.)
- Nordahl, T. (2010). *Eleven som aktør. Fokus på elevenes læring og handlinger i skolen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Nordahl, T. & Hansen, O. (2012). *Dette vet vi om pedagogisk analyse. Beskrivelse av en pedagogisk analysemodell til bruk i grunnskolen*. Oslo: Gyldendal akademiske.
- Nordenbo, S. E., Larsen, M. S., Tiftikci, N., Wendt, R. R. & Østergaard, S. (2008). *Lærerkompetanser og elevers læring i barnehage og skole: et systematisk review utført for kunnskapsdepartementet*. København: Danmarks pædagogiske universitetsforlag og dansk clearinghouse for utdanningsledelse.
- Opheim, V. & Wiborg, Ø. (2012). *Resultat fra en spørreundersøkelse blandt elever og lærere på 9. trinn og i videregående trinn 1*. Rapport nr. 37. Oslo: NIFU.
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2002). Framing students mathematics related beliefs: a quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. In G.C. Leader, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (13 - 37). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2006). "Accepting Emotional Complexity": A Socio-Constructivist Perspective on the Role of Emotions in the Mathematics Classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 193 - 207.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of educational research*, 66(4), 543 - 578.

- Pajares, F. & Miller, M. (1997). Mathematics Self-Efficacy and Mathematical Problem Solving: Implications of Using Different Forms of Assessment. *The Journal of Experimental Education*, 65(3), 213 - 228.
- Patrick, H., Ryan, A. M. & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 83 - 98.
- Pedersen, I. (2013). Is TIMSS Advanced an appropriate instrument for evaluating mathematical performance at the advanced level of Norwegian upper secondary school? An analysis of curriculum documents and assessment items. *Acta Didactica Norge*, 7(1), 1 - 24.
- Pehkonen, E. (2003). *Lærere og elevers oppfatninger som en skjult faktor i matematikkundervisningen*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utgave). Bergen: Fagbokforlaget.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and Extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational psychology*, 25(1), 54 - 67.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, N.Y: University of Rochester Press.
- Røsselund, M. (2012). Hva påvirker ungdomskoleelevers læring i matematikk? *Tangenten*, 23(4), 17 - 24.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis - et sosiokulturellt perspektiv*. Oslo: Cappelen.
- Samuelson, J. (2010). Teaching Activities. *Mathematics teaching*, 219, 36 - 38.
- Sandvik, L. V., Buland, T., Engvik, G., Fjørtoft, H. & Langseth, I. (2013). *Vurdering i skolen. Operasjonaliseringer og praksiser. Delrapport 2 fra prosjektet «Forskning på individuell vurdering i skolen» (FIVIS)*. Trondheim: NTNU, Program for lærerutdanning og SINTEF.
- Schunk, D. & Pajares, F. (2010). Self-efficacy beliefs. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International encyclopedia of education*, 3rd edition. (668 - 672). Oxford: Elsevier.
- Senge, P. M. (2003). *Den femte diciplin. Den lærende organisationens teori og praksis*. Århus: Forlaget KLIM.
- Sfard, A. (1998). On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. *Educational Researcher*, 27(2), 4 - 13.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2011). *Motivasjon for skolearbeidet*. Trondheim: Tapir akademisk.

- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2013). *Skolen som læringsarena - selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skorpen, L. B. (2009). Nokre spesielle trekk ved arbeidet med matematikkfaget i begynneropplæringa. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 14(3), 7 - 32.
- Skott, J. Jess, J. & Hansen, H. C. (2014). *Delta, matematikk for lærerstuderende*. Gylling, Danmark: Narayana press.
- Sletten, M. A., Bakken, A. & Sandlie, H. C. (2013). *Oppfølgingsprosjektet i Ny GIV, En kartleggingsundersøkelse*. Henta frå:
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/kampanjer/nygiv/oppfoelgingsprosjektet/eval_oppfolgingsprosjektetnova21nov2013.pdf (15.09.2015).
- Stedøy, I. (2003). *Matematikk blir gøy - gjennom et viktig samspill mellom ytre og indre motivasjon: et casestudium av en 6. klasse og deres lærer*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Stipek, D. (2002). *Motivation to learn: integrating theory and practice (4.edition)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Stipek, D. J., Salomon, J. M., Givin, K. B., Kazemi, E., Saxe, G. & MacGyvers, V. L. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation reasearch and promoted by mathematics education reformers. *Journal for research in Mathematics education* 29(4), 465 - 488.
- Toppfol, A. K. (2012). "Da klokka klang..."- om timesignaturene til matematikk og naturfag. I P. Haug (red.), *Kvalitet i opplæringa. Arbeid i grunnskolen observert og vurdert*. (122 - 143). Oslo: Samlaget.
- Utdanningsdirektoratet (2013). *Læreplan i matematikk*. Oslo. Henta frå:
<http://www.udir.no/kl06/MAT1-04> (15.08.2015).
- Watson, P. (2015). *Rules of thumb on magnitudes of effect sizes*. Henta frå :
<http://imaging.mrc-cbu.cam.ac.uk/statswiki/FAQ/effectSize> (07.12.2015).
- Wendelborg, C., Paulsen, V., Røe, M., Valenta, M. & Skaalvik, E.M. (2012). *Elevundersøkelsen 2012: analyse av elevundersøkelsen 2012*. Trondheim: NTNU Samfunnsforskning.
- Wæge, K. (2007). *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. Doktoravhandling. Trondheim: NTNU.

Birgitte Paulen
[Birgitte.paulen@sfj.no](mailto:birgitte.paulen@sfj.no)

Byrkjelo, 01.09.15

Rektorar ved vidaregåande skular i Sogn og Fjordane

Invitasjon til å delta i forskingsprosjektet: “Motivasjon og læring i matematikk”

Bakgrunn og formål

Eg underviser i matematikk ved Firda vidaregåande Skule. I samband med masterutdanning i “Læring og undervisning” ved Høgskulen i Sogn og Fjordane, gjer eg ein studie som handlar om kva som påverkar motivasjon og læring hos elevar i vidaregåande skule. Matematikk er eit fag mange elevar strevar med. Mange er lite motivert for å arbeide med faget og har lav grad av måloppnåing.

Formålet med studien min er å undersøke korleis elevane opplever matematikkfaget i vidaregåande skule.

Eg ynskjer å gjennomføre ei skriftleg spørjeundersøking blant matematikkelevar i 2. klasse på dei vidaregåande skulane i fylket. Eg er interessert i elevane som vel 2P, 2T, R1, S1, altså dei som går på studieførebuande løp.

Tidsrom

Spørjeundersøkinga er planlagt gjennomført i løpet av oktober 2015.

Kva handlar deltaking i studien om?

Eg skal nytte spørjeundersøking som forskingsmetode. Spørjeundersøkinga vert sendt ut elektronisk. Deltakinga er frivillig, og eleven godkjenner deltakinga i forskingsprosjektet ved å svare på spørjeskjemaet.

Alle personopplysningar vil bli behandla konfidensielt.

Det vil være eg og rettleiaren min, Førsteamanuensis Frode Olav Haara, som har tilgang til opplysningane.

Kva skjer med informasjonen som elevane gir?

Alle data vert handsama i samsvar med krav til personvern og IKT-tryggleik nedfelt i personopplysningslova. Studien blir meldt til Personvernombodet for forskning, *Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS*. Prosjektet skal etter planen bli avslutta innan 15.mai 2016. Personopplysningar vert då sletta.

Dersom de har spørsmål til studien, ta kontakt med Birgitte Paulen (tlf 47037335, eller e post: birgitte.paulen@sfj.no)

Eg håpar de stiller dykk positive til å la elevane dykkar få delta i mi forskning, og let dei nytte litt tid i ein time til å svare på mi spørjeundersøking.
Når oppgåva er ferdig kan eg melde tilbake til skulane kva eg finn ut påverkar motivasjon og læringsutbytte i matematikkfaget.

Med helsing
Birgitte Paulen

Byrkjelo, 13.10.15

Elevlar i 2. klasse på studieførebuande linjer ved vidaregåande skular i Sogn og Fjordane

Invitasjon til å delta i forskingsprosjektet:

“Motivasjon og læring i matematikk”

Bakgrunn og formål

Eg underviser i matematikk ved Firda vidaregåande Skule. I samband med masterutdanning i “Læring og undervisning” ved Høgskulen i Sogn og Fjordane, gjer eg ein studie som handlar om kva som påverkar motivasjon og læring hos elevlar i vidaregåande skule. Matematikk er eit fag mange elevlar strevar med. Mange er lite motivert for å arbeide med faget og har lav grad av måloppnåing.

Formålet med studien min er å undersøke korleis elevane opplever matematikkfaget i vidaregåande skule.

Eg ynskjer å gjennomføre ei skriftleg spørjeundersøking blant matematikkelevlar i 2. klasse på dei vidaregåande skulane i fylket.

Tidsrom

Spørjeundersøkinga er planlagt gjennomført i løpet av oktober 2015.

Kva handlar deltaking i studien om?

Eg skal nytte spørjeundersøking som forskingsmetode. Spørjeundersøkinga vert sendt ut elektronisk. Deltakinga er frivillig, og eleven godkjenner deltakinga i forskingsprosjektet ved å svare på spørjeskjemaet.

Alle personopplysningar vil bli behandla konfidensielt.

Det vil være eg og rettleiaren min, Førsteamanuensis Frode Olav Haara, som har tilgang til opplysningane.

Kva skjer med informasjonen som elevane gir?

Alle data vert handsama i samsvar med krav til personvern og IKT-tryggleik nedfelt i personopplysningslova. Studien blir meldt til Personvernombodet for forskning, *Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS*. Prosjektet skal etter planen bli avslutta innan 15.mai 2016. Personopplysningar vert då sletta.

Dersom de har spørsmål til studien, ta kontakt med Birgitte Paulen (tlf 47037335, eller e post: birgitte.paulen@sfj.no)

Eg håpar du stiller deg positive til å delta i mi forskning, og tek deg tid til å svare nøye på mi spørjeundersøking.

Med helsing
Birgitte Paulen

Frode Olav Haara
Institutt for lærarutdanning Høgskulen i Sogn og Fjordane

6851 SOGNDAL

Vår dato: 14.10.2015

Vår ref: 44895 / 3 / HIT

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 28.09.2015. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 13.10.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

44895	<i>Undersøking om kva som påverkar motivasjon og læring til elevar i vidaregåande opplæring i Sogn og Fjordane.</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Høgskulen i Sogn og Fjordane, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Frode Olav Haara</i>
Student	<i>Birgitte Paulen</i>

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 15.05.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Hildur Thorarensen

Kontaktperson: Hildur Thorarensen tlf: 55 58 26 54

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@sv.uit.no

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Birgitte Paulen birgitte.paulen@sfj.no



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 44895

Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet, men det bør presiseres at deltakelse er frivillig.

Personvernombudet legger til grunn at forsker etterfølger Høgskulen i Sogn og Fjordane sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal sendes elektronisk eller lagres på mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

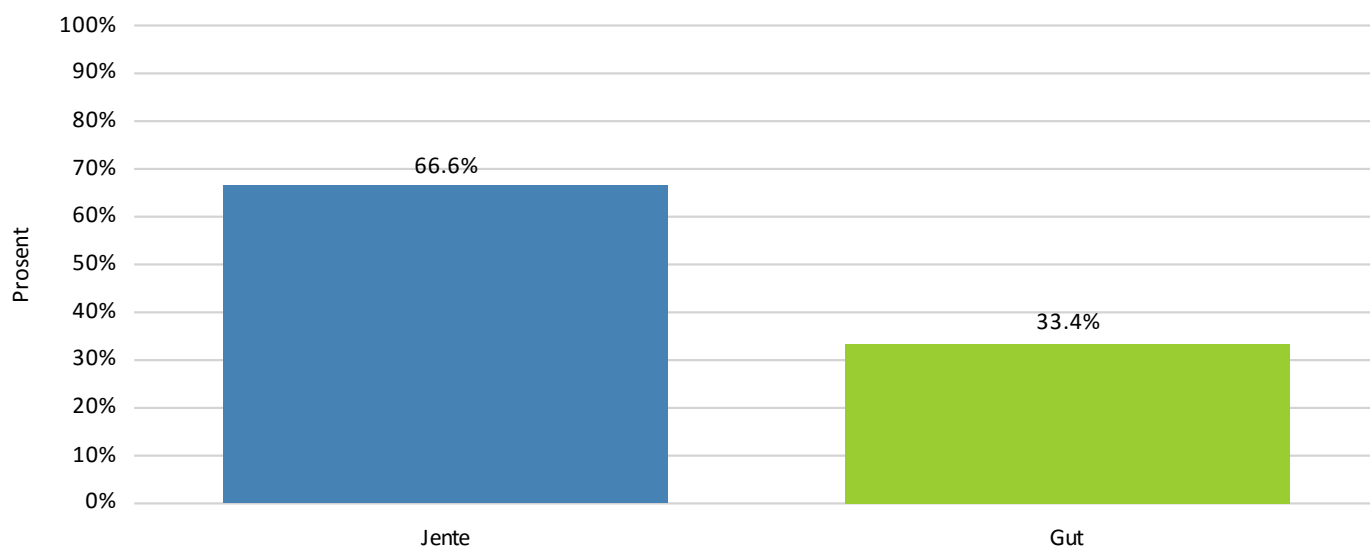
Forventet prosjektslutt er 15.05.2016. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)

Korleis opplever elevane matematikkfaget i vidaregåande skule?

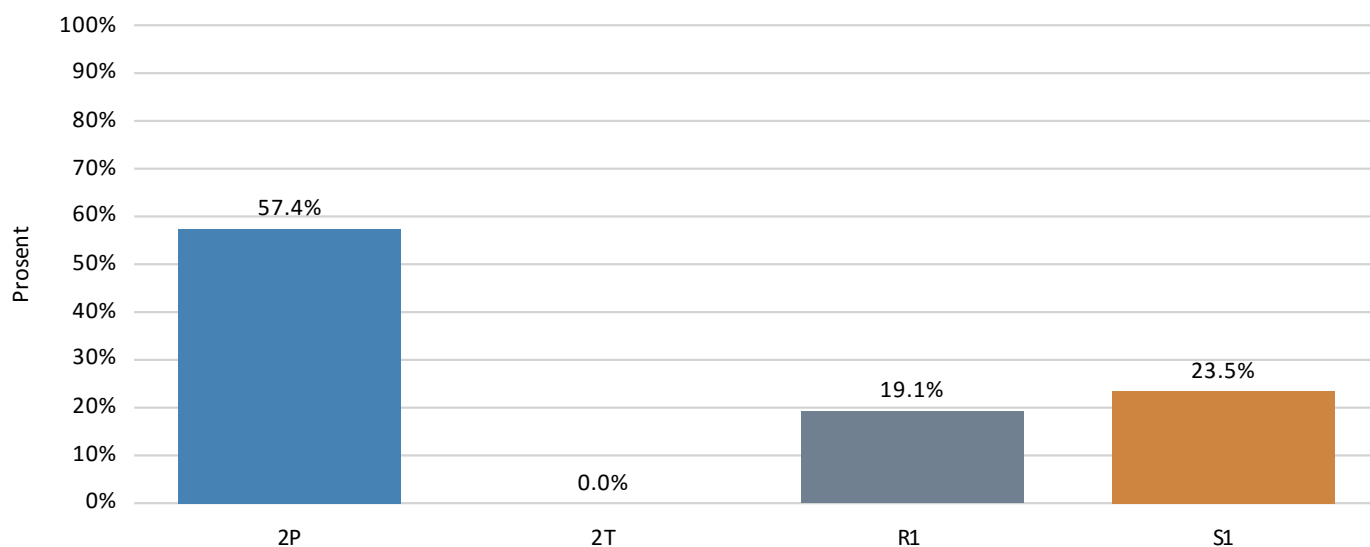
1. Kjønn

Innleiande spørsmål



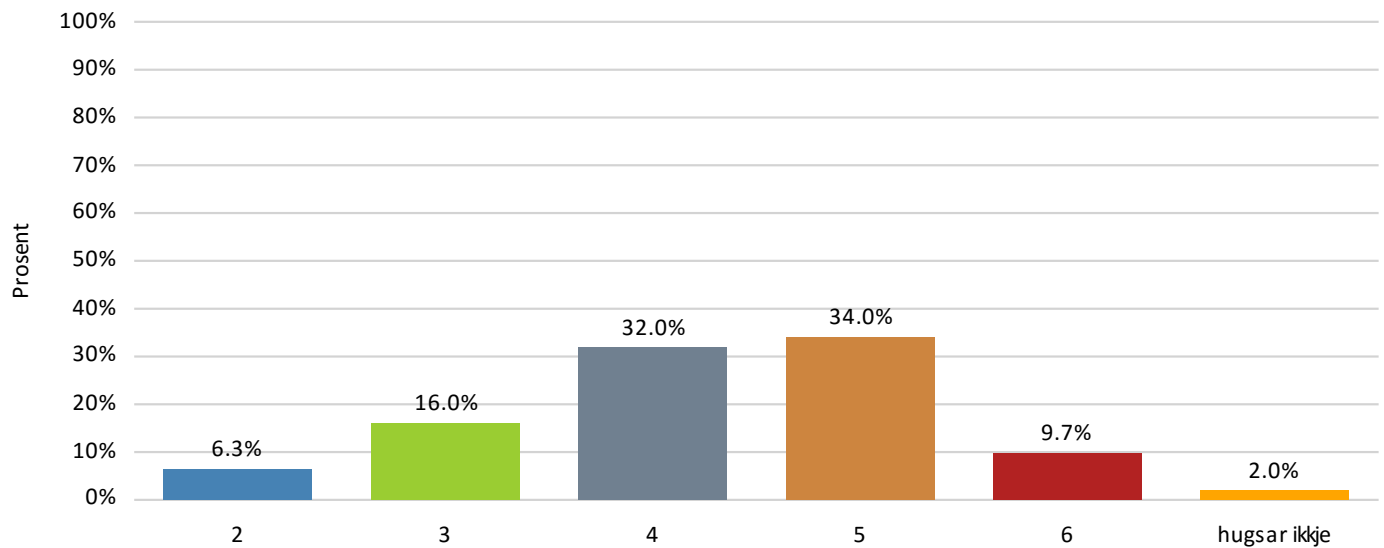
Navn	Prosent
Jente	66,6%
Gut	33,4%
N	299

2. Kva for eit matematikk fag tek du?



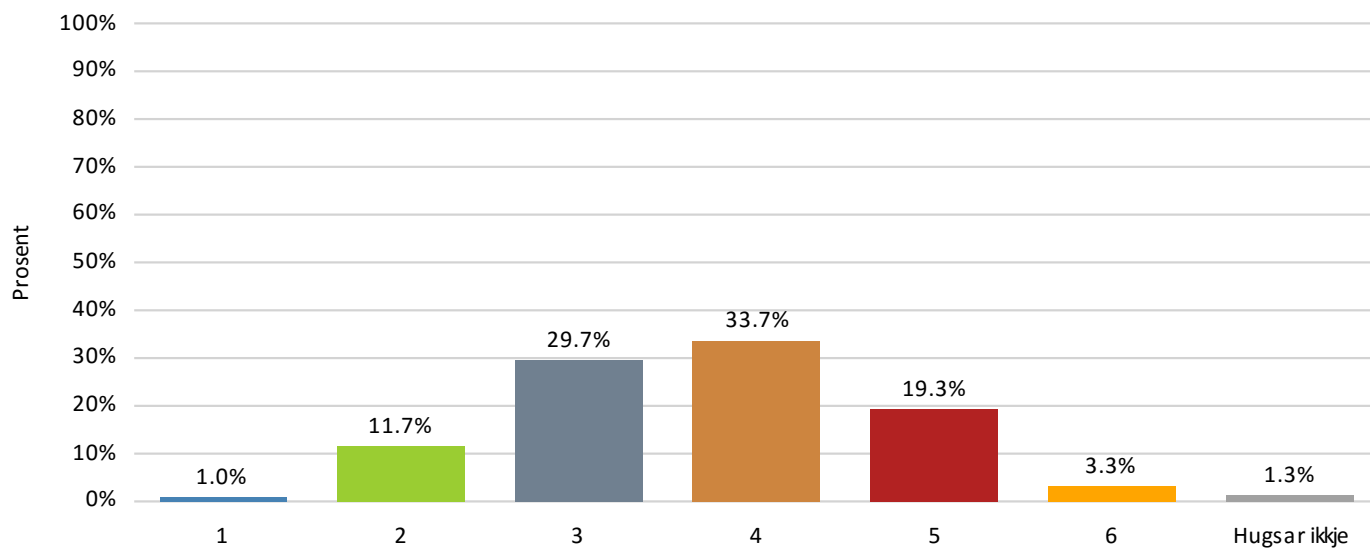
Navn	Prosent
2P	57,4%
2T	0,0%
R1	19,1%
S1	23,5%
N	298

3. Kva karakter hadde du i standpunkt på ungdomskulen?



Navn	Prosent
2	6,3%
3	16,0%
4	32,0%
5	34,0%
6	9,7%
hugsar ikkje	2,0%
N	300

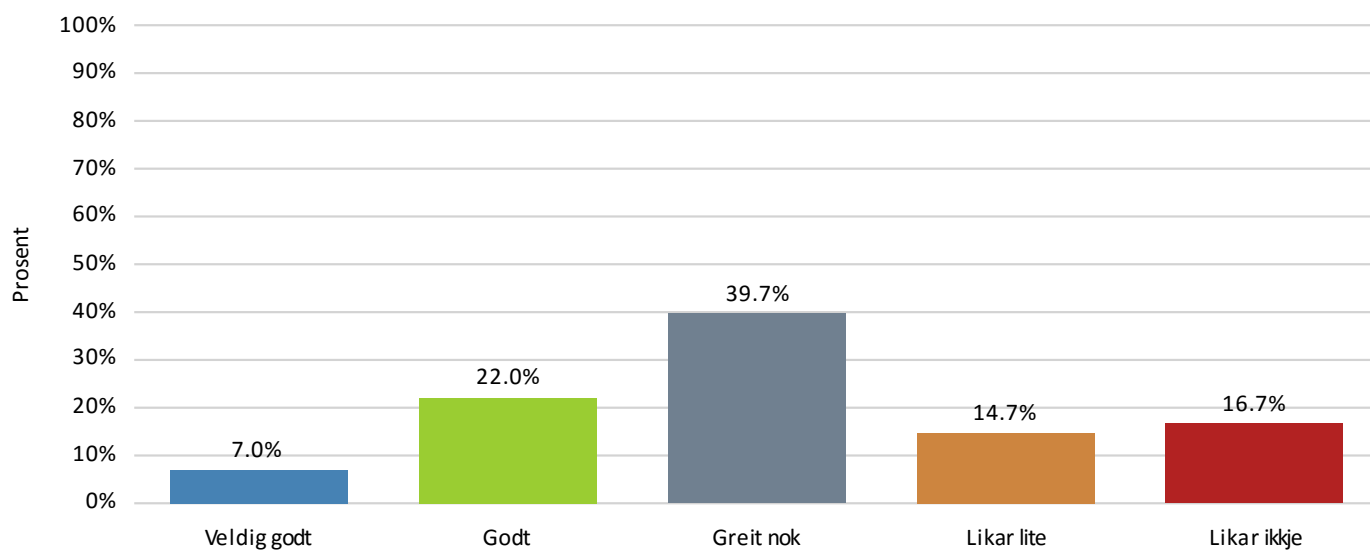
4. Kva karakter hadde du i standpunkt i 1. klasse på vidaregåande skule?



Navn	Prosent
1	1,0%
2	11,7%
3	29,7%
4	33,7%
5	19,3%
6	3,3%
Hugsar ikkje	1,3%
N	300

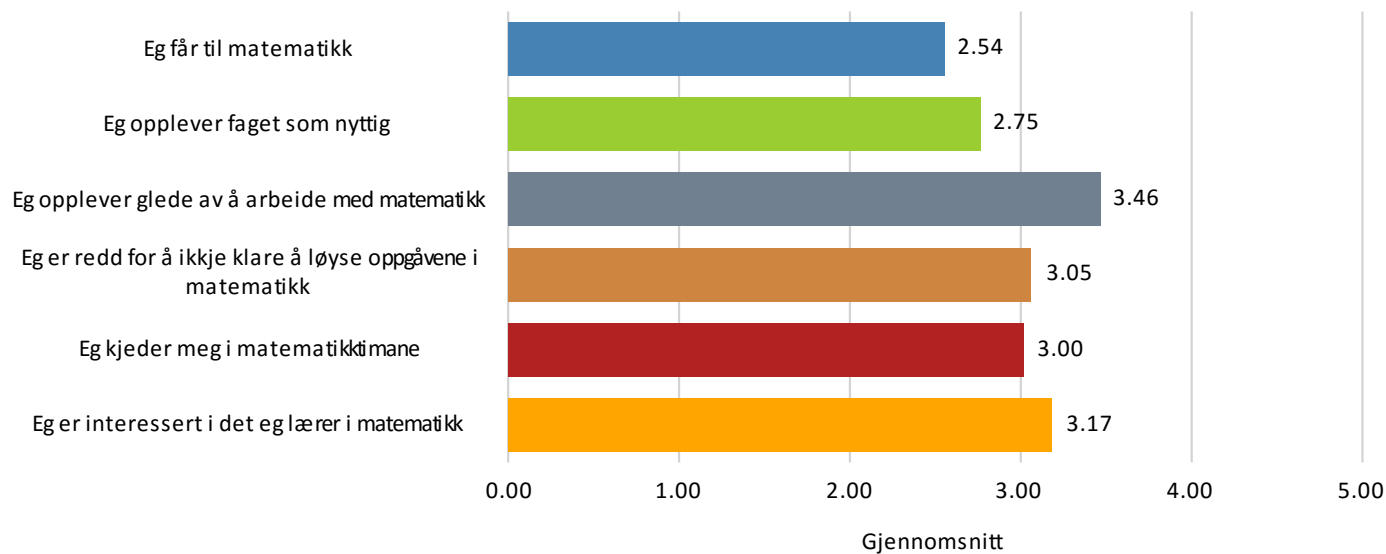
5. Kor godt likar du matematikkfaget?

Haldningar knytt til matematikkfaget



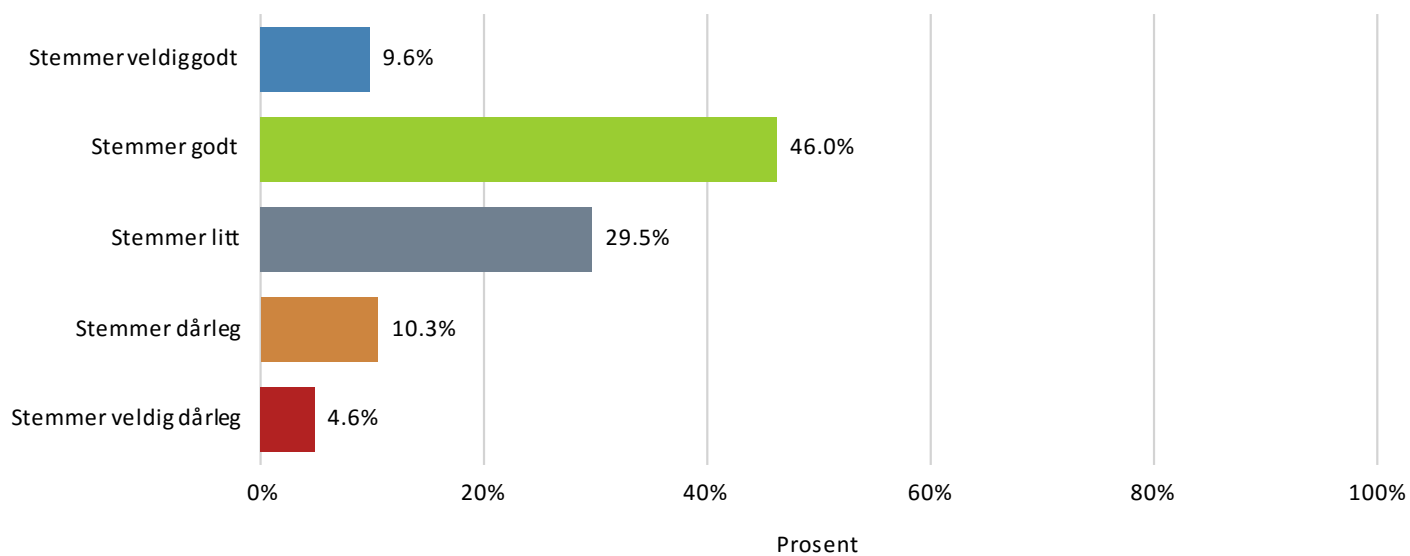
Navn	Prosent
Veldig godt	7,0%
Godt	22,0%
Greit nok	39,7%
Likar lite	14,7%
Likar ikkje	16,7%
N	300

6. Vurder kor godt påstandane stemmer



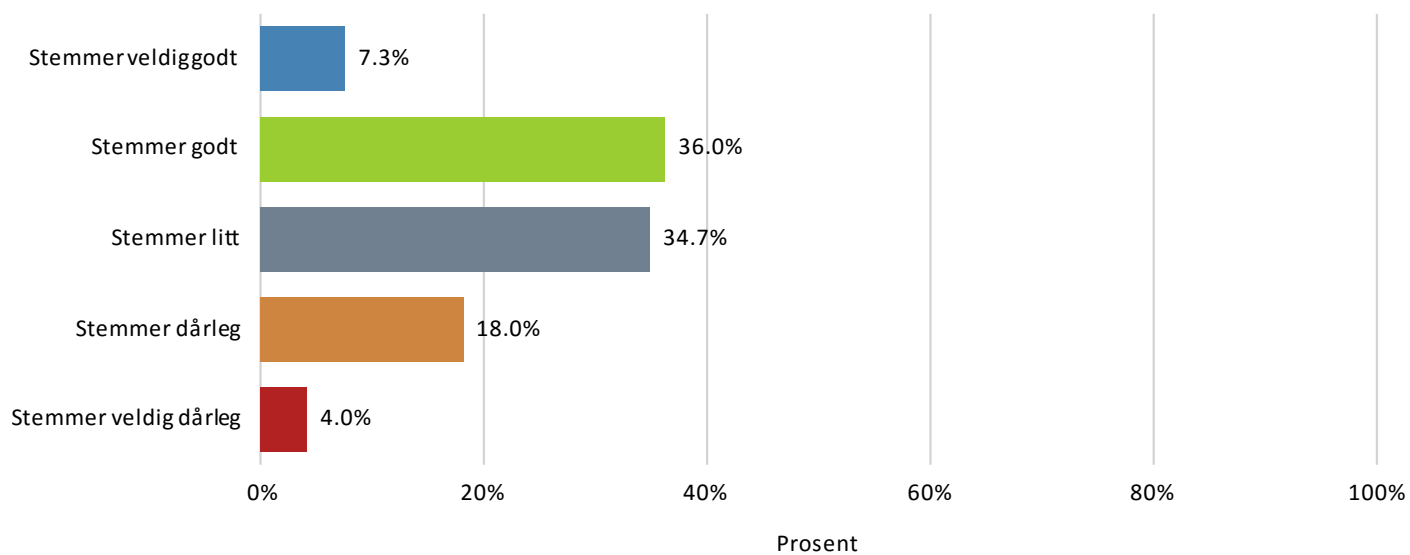
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg får til matematikk	2,54	302
Eg opplever faget som nyttig	2,75	300
Eg opplever glede av å arbeide med matematikk	3,46	301
Eg er redd for å ikkje klare å løyse oppgåvene i matematikk	3,05	302
Eg kjeder meg i matematikktimane	3,00	302
Eg er interessert i det eg lærer i matematikk	3,17	301

7. Eg får til matematikk



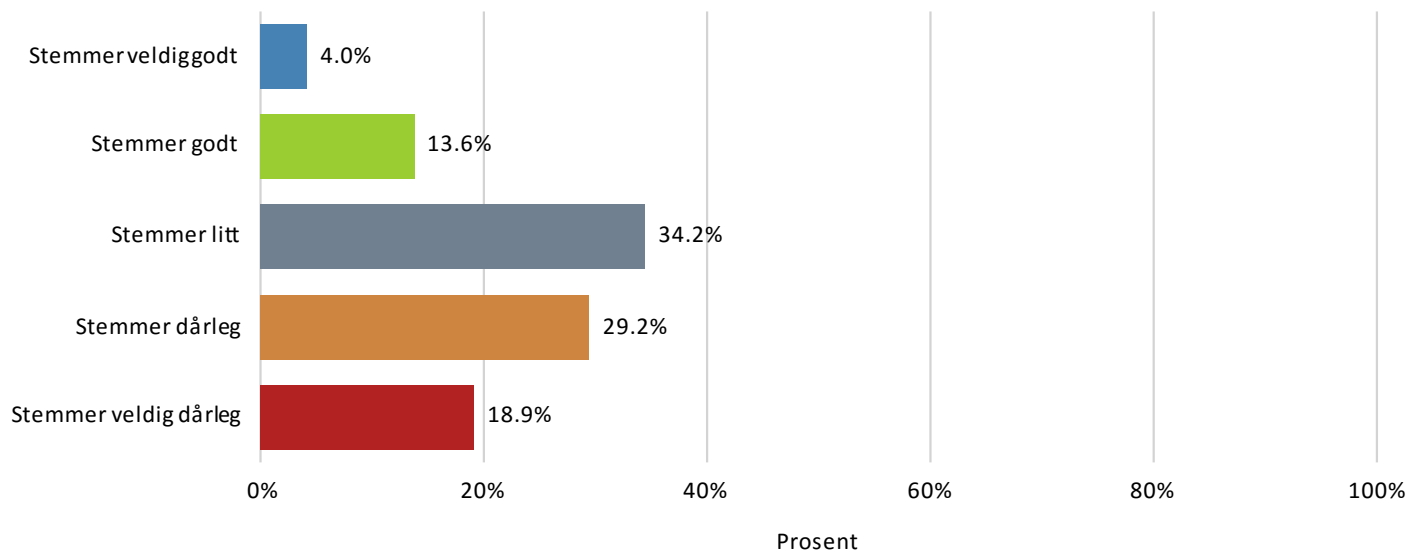
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	9,6%
Stemmer godt	46,0%
Stemmer litt	29,5%
Stemmer dårlig	10,3%
Stemmer veldig dårlig	4,6%
N	302

8. Eg opplever faget som nyttig



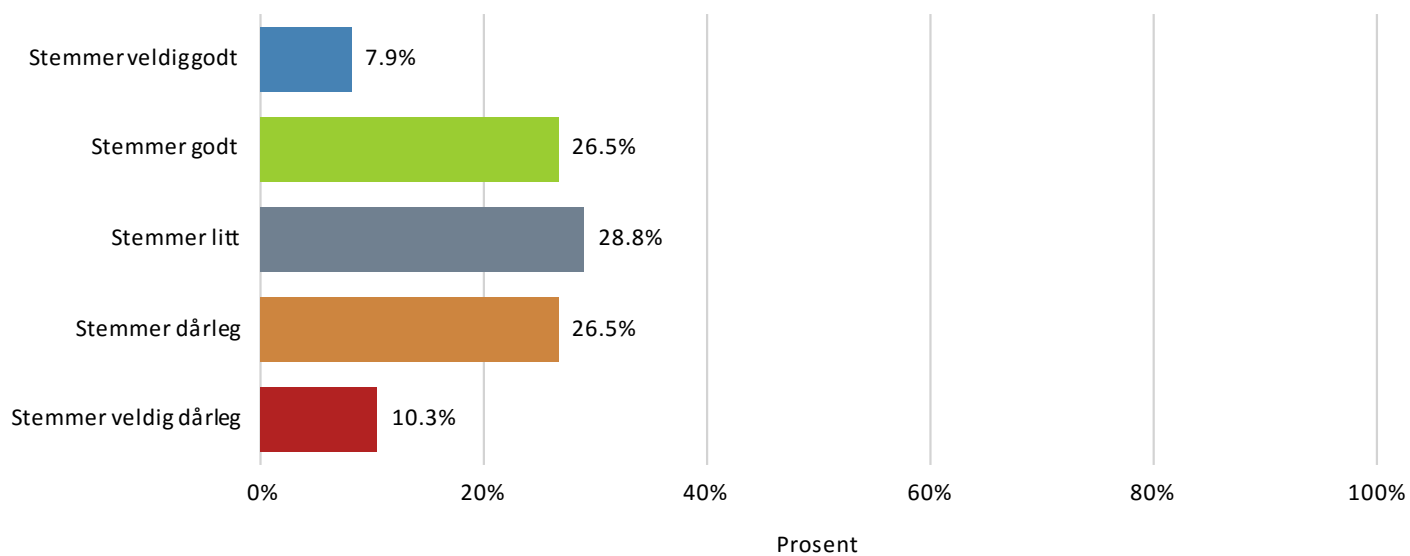
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	7,3%
Stemmer godt	36,0%
Stemmer litt	34,7%
Stemmer dårlig	18,0%
Stemmer veldig dårlig	4,0%
N	300

9. Eg opplever glede av å arbeide med matematikk



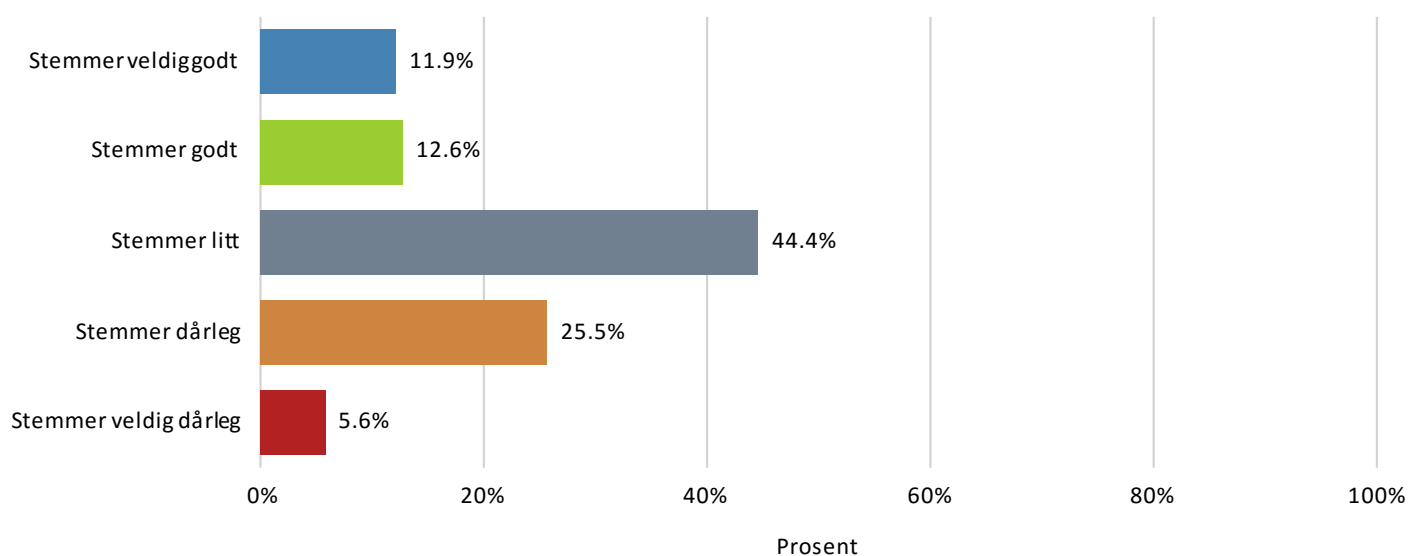
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	4,0%
Stemmer godt	13,6%
Stemmer litt	34,2%
Stemmer dårlig	29,2%
Stemmer veldig dårlig	18,9%
N	301

10. Eg er redd for å ikkje klare å løyse oppgåvene i matematikk



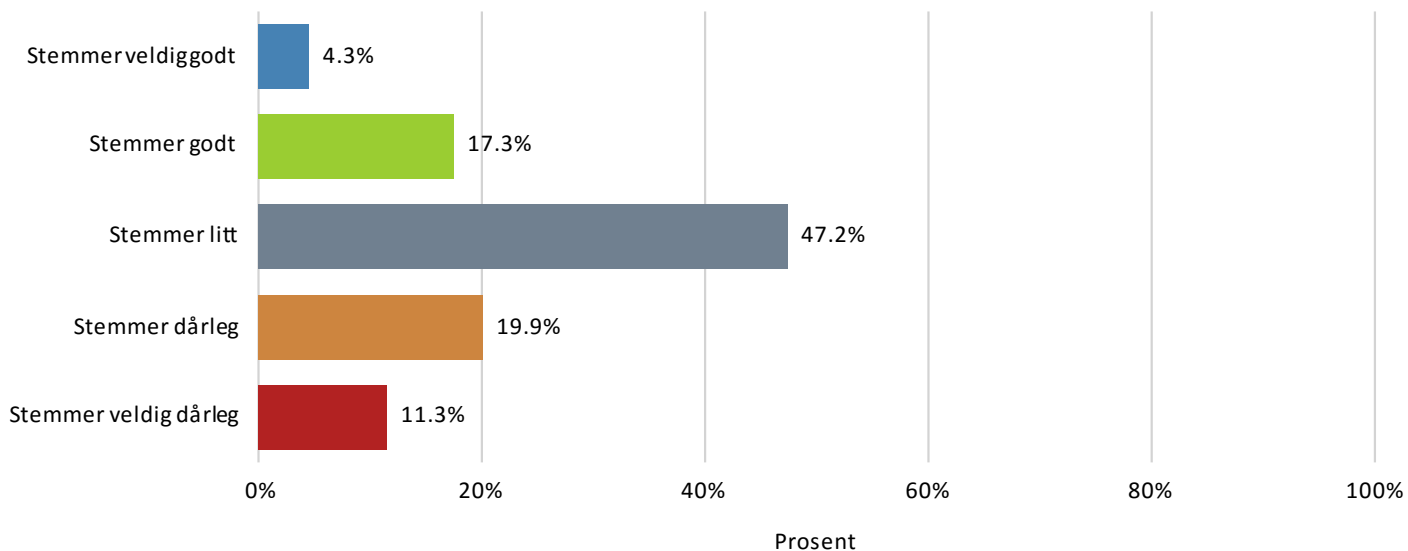
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	7,9%
Stemmer godt	26,5%
Stemmer litt	28,8%
Stemmer dårleg	26,5%
Stemmer veldig dårleg	10,3%
N	302

11. Eg kjeder meg i matematikktimane



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	11,9%
Stemmer godt	12,6%
Stemmer litt	44,4%
Stemmer dårlig	25,5%
Stemmer veldig dårlig	5,6%
N	302

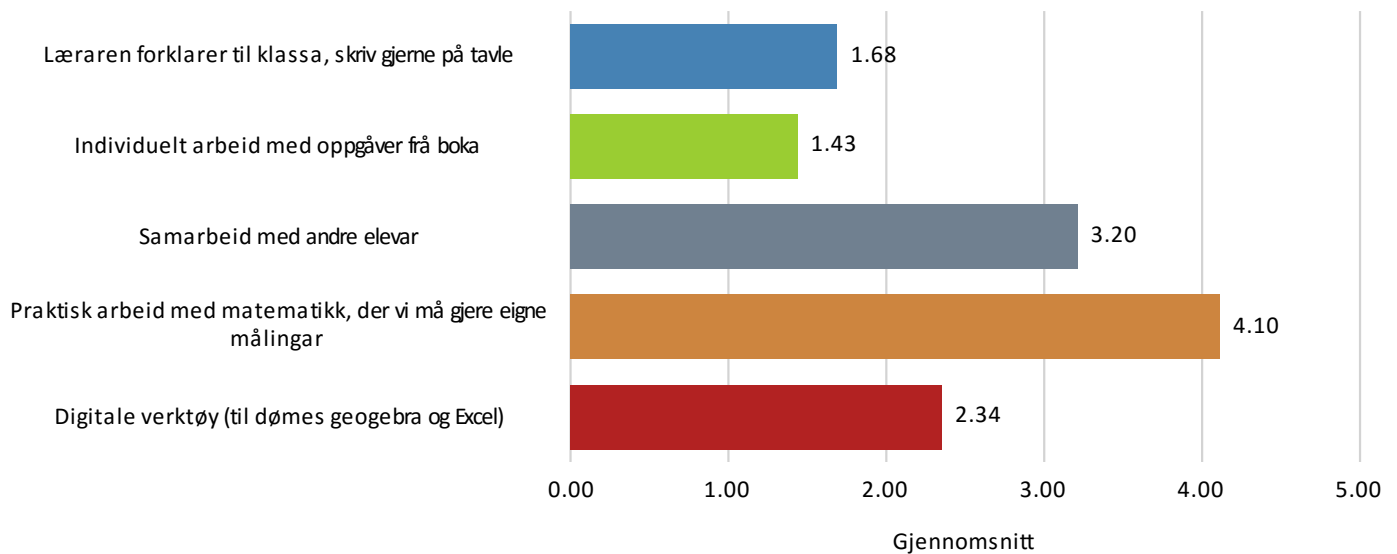
12. Eg er interessert i det eg lærer i matematikk



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	4,3%
Stemmer godt	17,3%
Stemmer litt	47,2%
Stemmer dårlig	19,9%
Stemmer veldig dårlig	11,3%
N	301

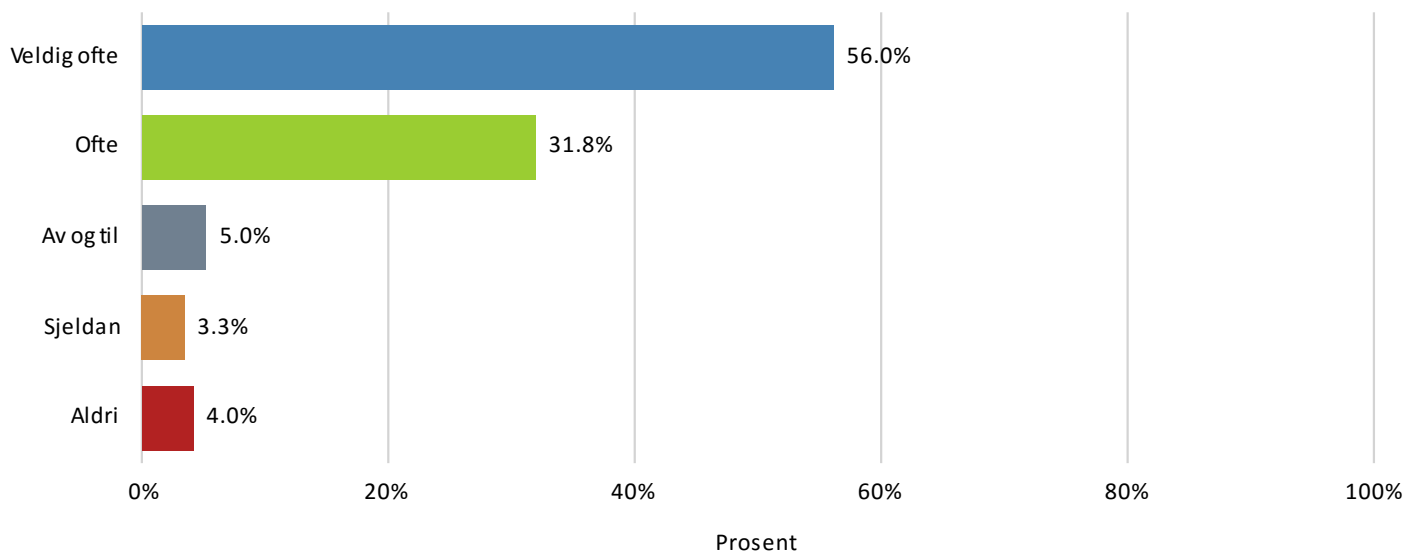
13. Kor ofte møter du desse undervisningsmåtane i matematikktimane?

Undervisningsmåtar



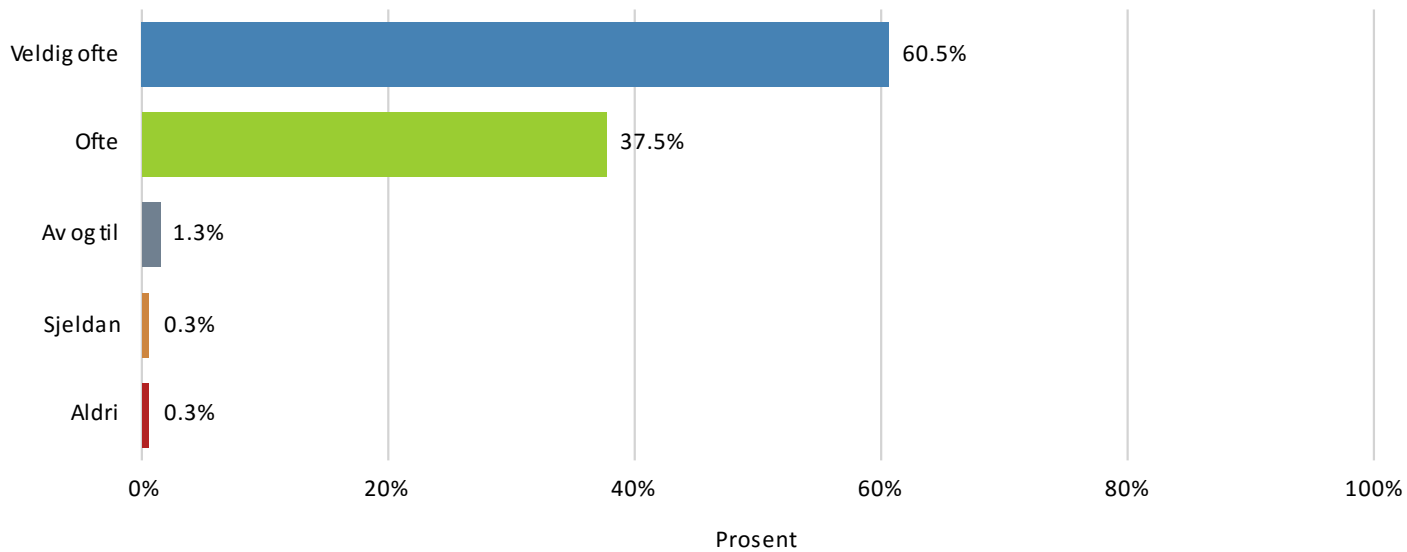
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Læraren forklarar til klassa, skriv gjerne på tavle	1,68	302
Individuelt arbeid med oppgåver frå boka	1,43	301
Samarbeid med andre elevar	3,20	300
Praktisk arbeid med matematikk, der vi må gjere egne målingar	4,10	301
Digitale verktøy (til dømes geogebra og Excel)	2,34	302

14. Læraren forklarar til klassa, skriv gjerne på tavle



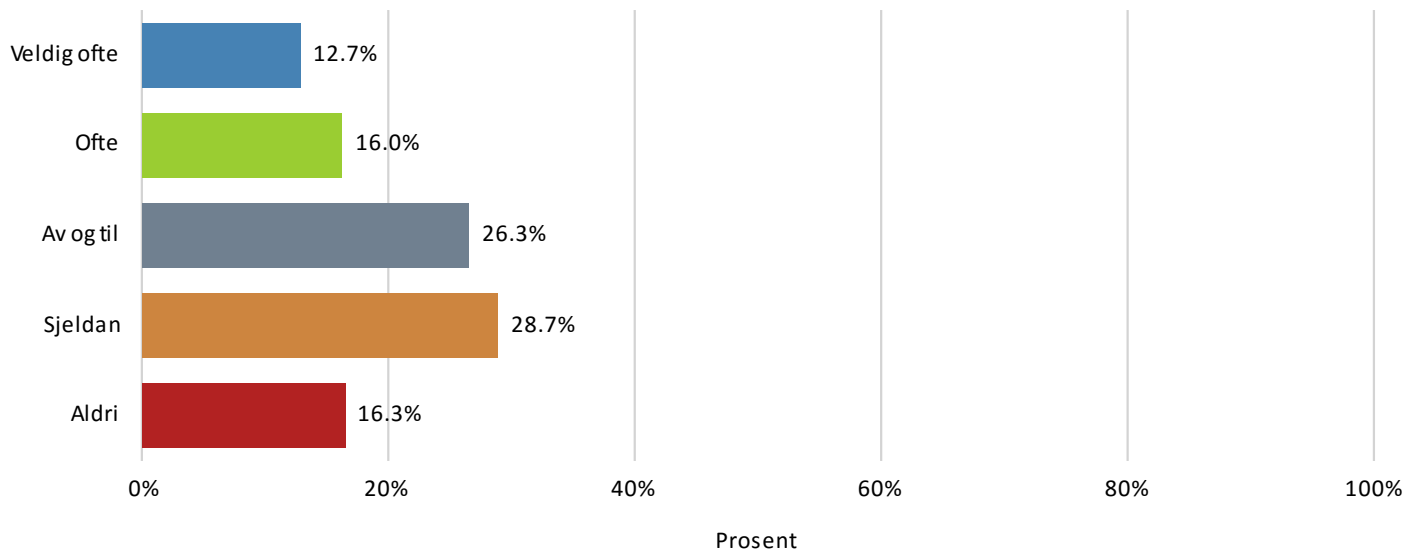
Navn	Prosent
Veldig ofte	56,0%
Ofte	31,8%
Av og til	5,0%
Sjeldan	3,3%
Aldri	4,0%
N	302

15. Individuelt arbeid med oppgaver frå boka



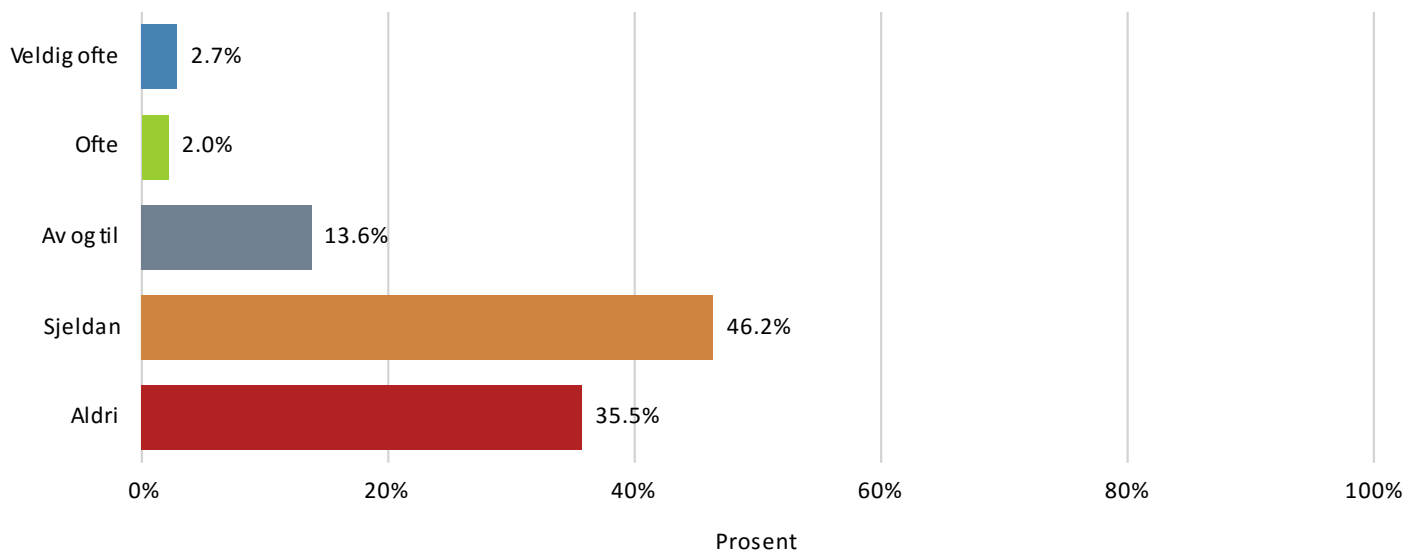
Navn	Prosent
Veldig ofte	60,5%
Ofte	37,5%
Av og til	1,3%
Sjeldan	0,3%
Aldri	0,3%
N	301

16. Samarbeid med andre elever



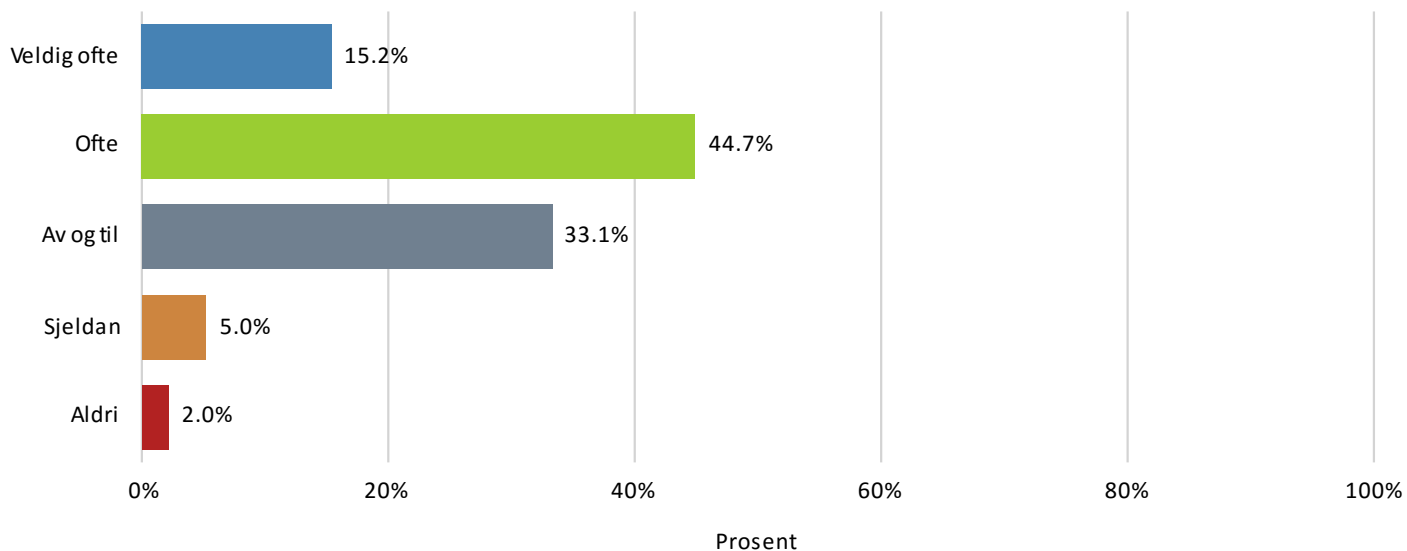
Navn	Prosent
Veldig ofte	12,7%
Ofte	16,0%
Av og til	26,3%
Sjeldan	28,7%
Aldri	16,3%
N	300

17. Praktisk arbeid med matematikk, der vi må gjere egne målinger



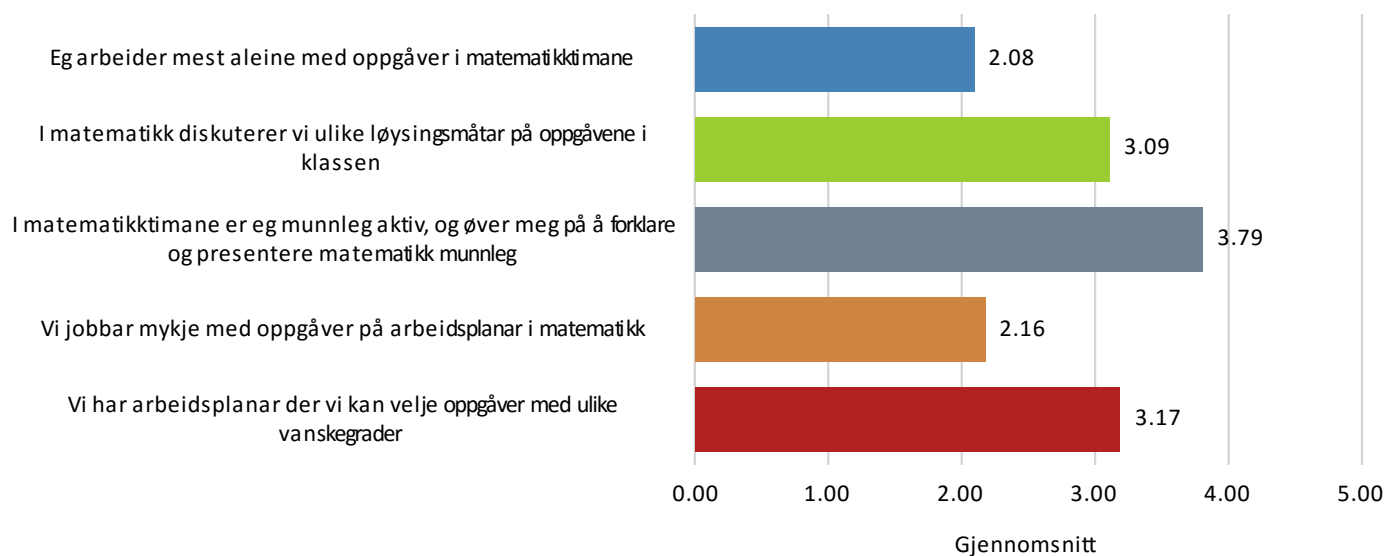
Navn	Prosent
Veldig ofte	2,7%
Ofte	2,0%
Av og til	13,6%
Sjeldan	46,2%
Aldri	35,5%
N	301

18. Digitale verktøy (til dømes geogebra og Excel)



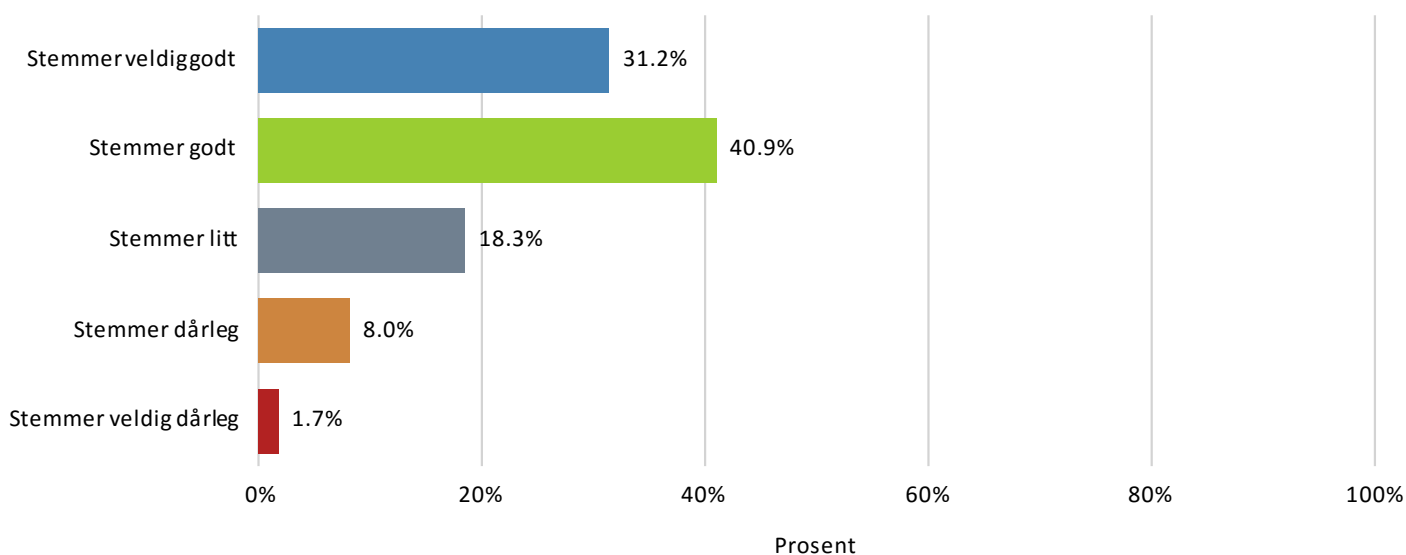
Navn	Prosent
Veldig ofte	15,2%
Ofte	44,7%
Av og til	33,1%
Sjeldan	5,0%
Aldri	2,0%
N	302

19. Vurder påstandane ut frå di erfaring frå vidaregåande skule



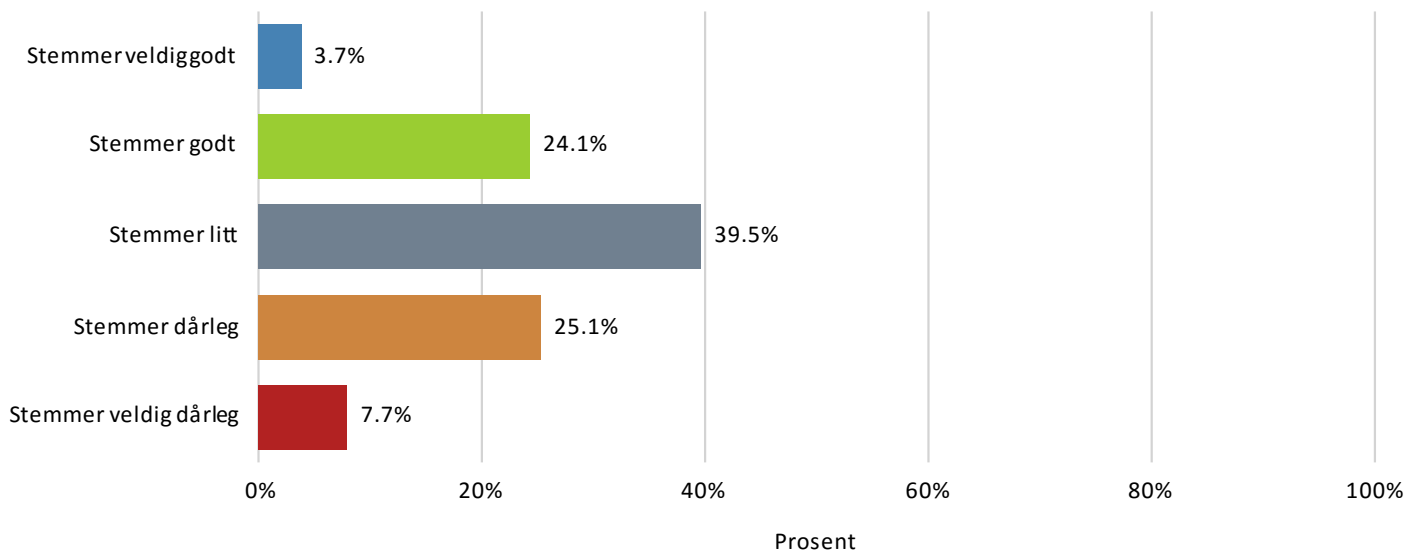
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg arbeider mest aleine med oppgåver i matematikktimane	2,08	301
I matematikk diskuterer vi ulike løysingsmåtar på oppgåvene i klassen	3,09	299
I matematikktimane er eg munnleg aktiv, og øver meg på å forklare og presentere matematikk munnleg	3,79	300
Vi jobbar mykje med oppgåver på arbeidsplanar i matematikk	2,16	301
Vi har arbeidsplanar der vi kan velje oppgåver med ulike vanskegrader	3,17	301

20. Eg arbeider mest aleine med oppgåver i matematikktimane



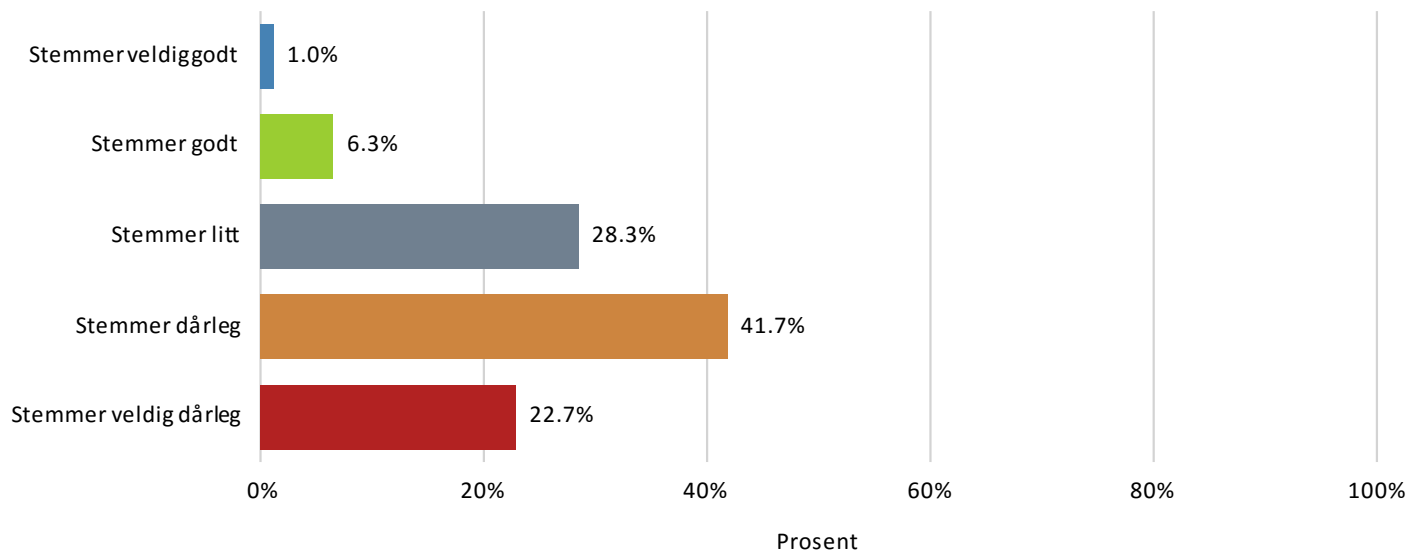
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	31,2%
Stemmer godt	40,9%
Stemmer litt	18,3%
Stemmer dårlig	8,0%
Stemmer veldig dårlig	1,7%
N	301

21. I matematikk diskuterer vi ulike løsningsmåtar på oppgåvene i klassen



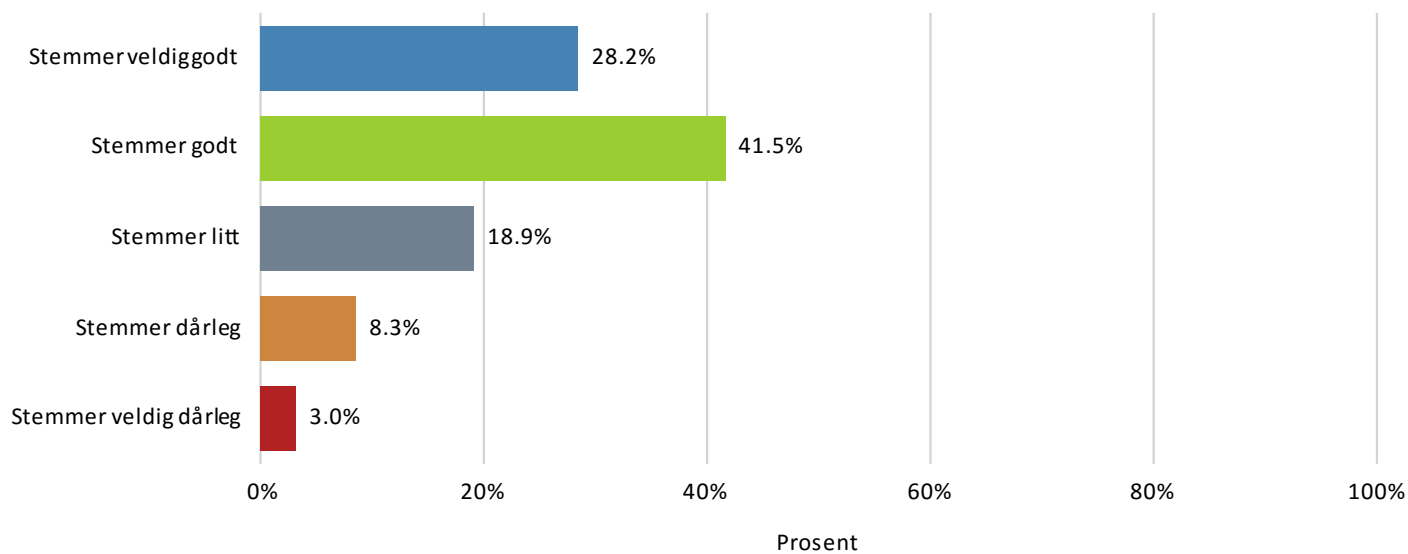
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	3,7%
Stemmer godt	24,1%
Stemmer litt	39,5%
Stemmer dårlig	25,1%
Stemmer veldig dårlig	7,7%
N	299

22. I matematikktimane er eg munnleg aktiv, og øver meg på å forklare og presentere matematikk munnleg



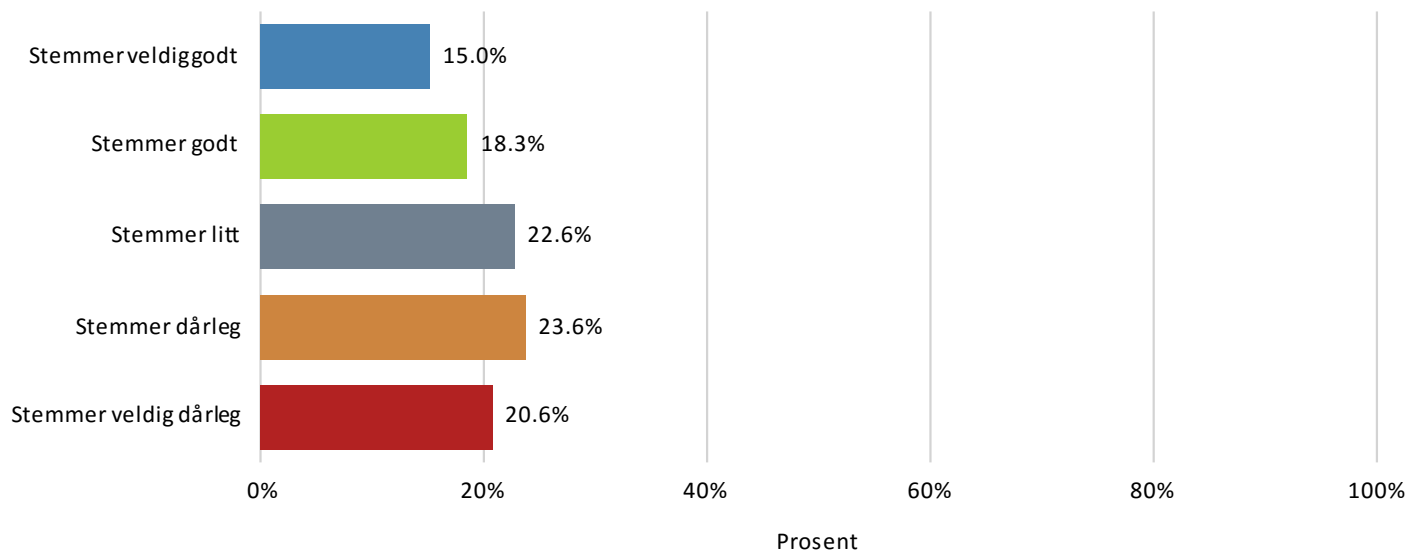
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	1,0%
Stemmer godt	6,3%
Stemmer litt	28,3%
Stemmer dårleg	41,7%
Stemmer veldig dårleg	22,7%
N	300

23. Vi jobbar mykje med oppgåver på arbeidsplanar i matematikk



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	28,2%
Stemmer godt	41,5%
Stemmer litt	18,9%
Stemmer dårlig	8,3%
Stemmer veldig dårlig	3,0%
N	301

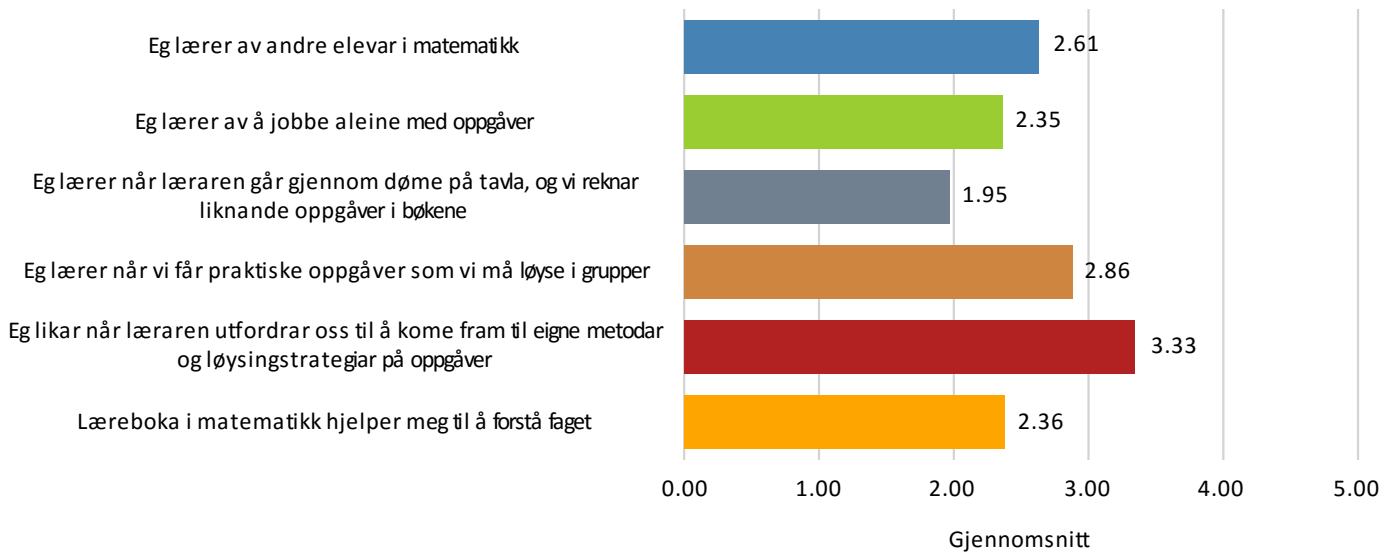
24. Vi har arbeidsplanar der vi kan velje oppgåver med ulike vanskegrader



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	15,0%
Stemmer godt	18,3%
Stemmer litt	22,6%
Stemmer dårlig	23,6%
Stemmer veldig dårlig	20,6%
N	301

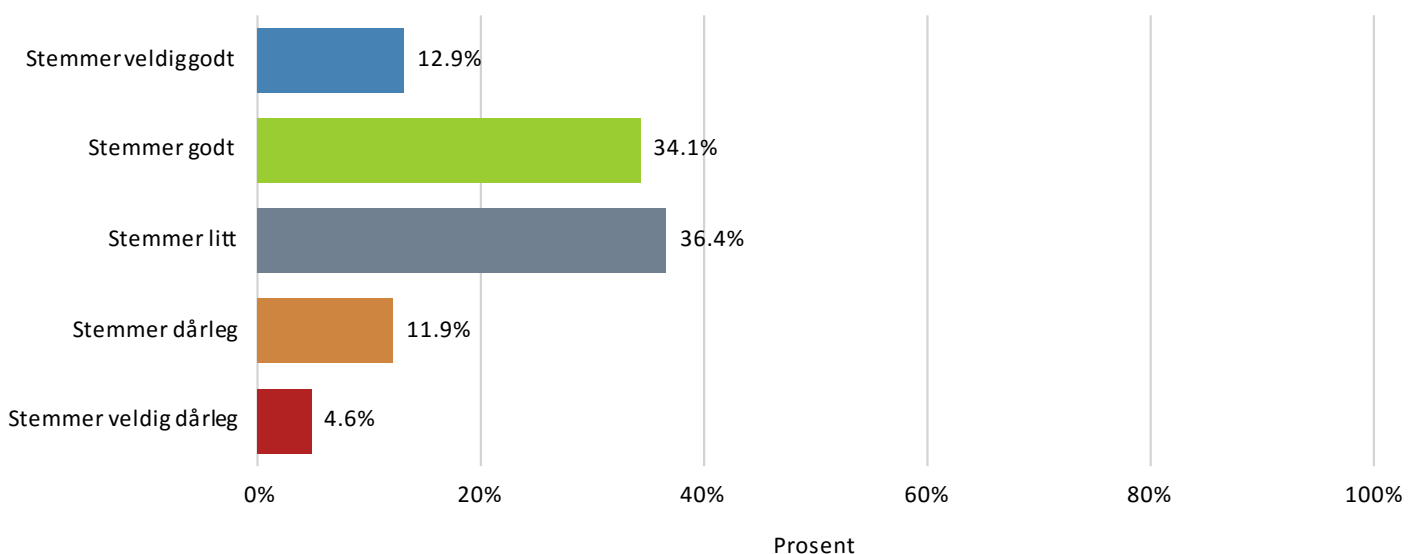
25. Vurder kor godt påstanden stemmer

Læremåtar i matematikk



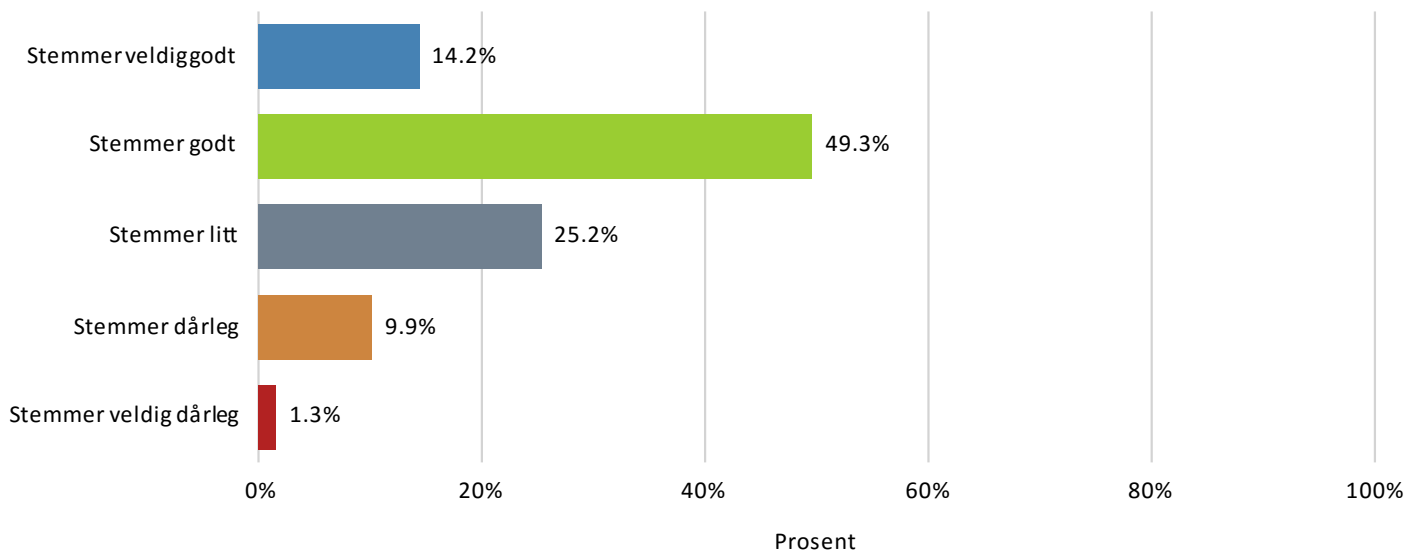
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg lærer av andre elevar i matematikk	2,61	302
Eg lærer av å jobbe aleine med oppgåver	2,35	302
Eg lærer når læraren går gjennom døme på tavla, og vi reknar liknande oppgåver i bøkene	1,95	300
Eg lærer når vi får praktiske oppgåver som vi må løyse i grupper	2,86	298
Eg likar når læraren utfordrar oss til å kome fram til egne metodar og løysingstrategiar på oppgåver	3,33	297
Læreboka i matematikk hjelper meg til å forstå faget	2,36	302

26. Eg lærer av andre elevar i matematikk



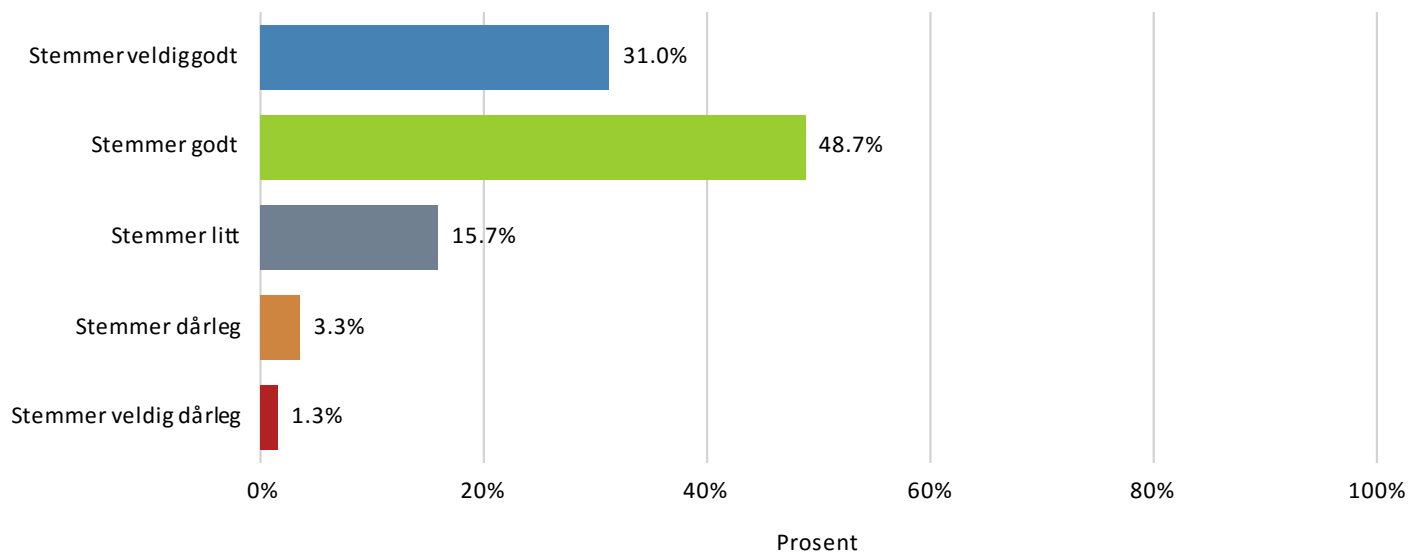
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	12,9%
Stemmer godt	34,1%
Stemmer litt	36,4%
Stemmer dårlig	11,9%
Stemmer veldig dårlig	4,6%
N	302

27. Eg lærer av å jobbe aleine med oppgaver



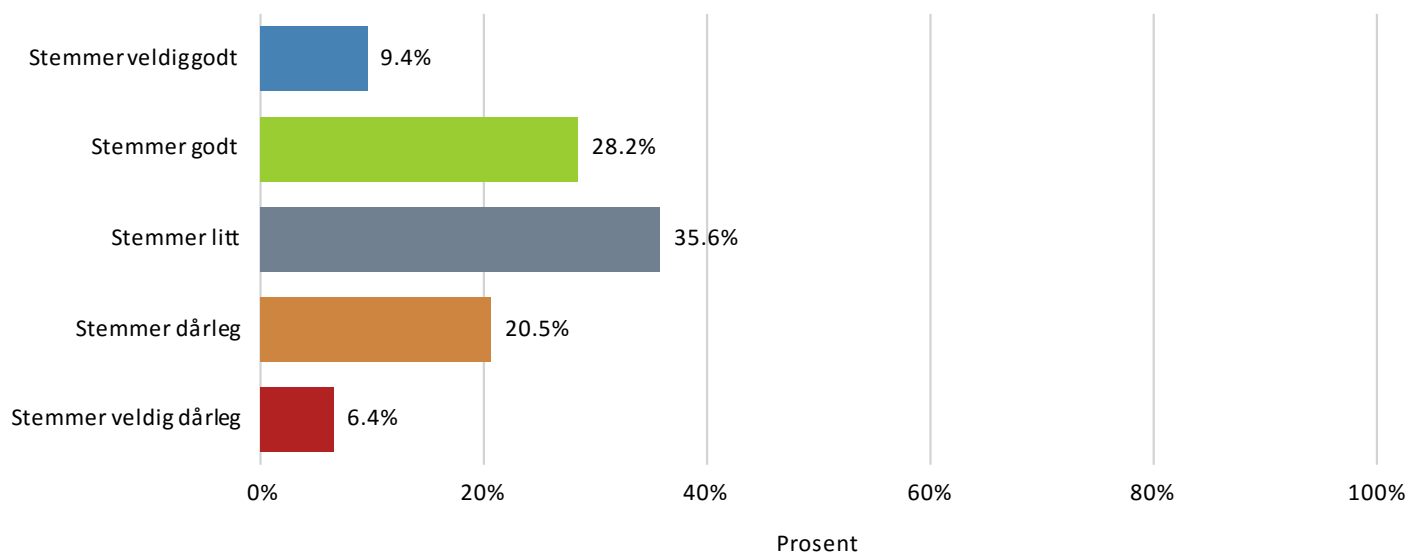
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	14,2%
Stemmer godt	49,3%
Stemmer litt	25,2%
Stemmer dårlig	9,9%
Stemmer veldig dårlig	1,3%
N	302

28. Eg lærer når læreren går gjennom dømme på tavla, og vi reknar liknande oppgåver i bøkene



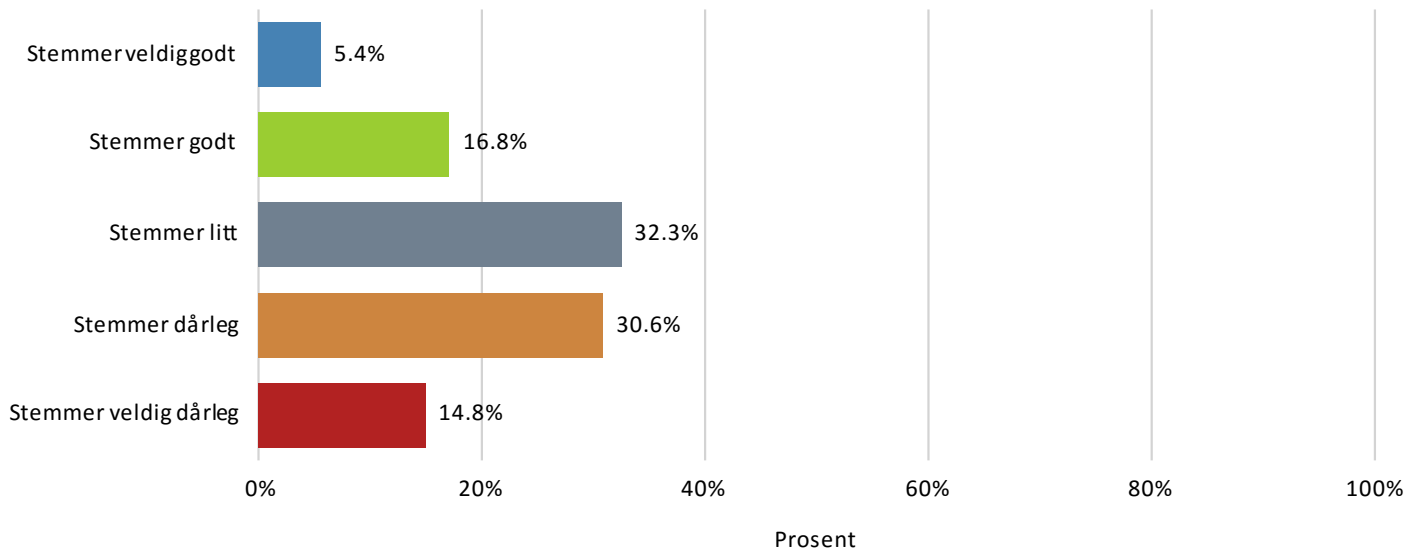
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	31,0%
Stemmer godt	48,7%
Stemmer litt	15,7%
Stemmer dårleg	3,3%
Stemmer veldig dårleg	1,3%
N	300

29. Eg lærer når vi får praktiske oppgåver som vi må løyse i grupper



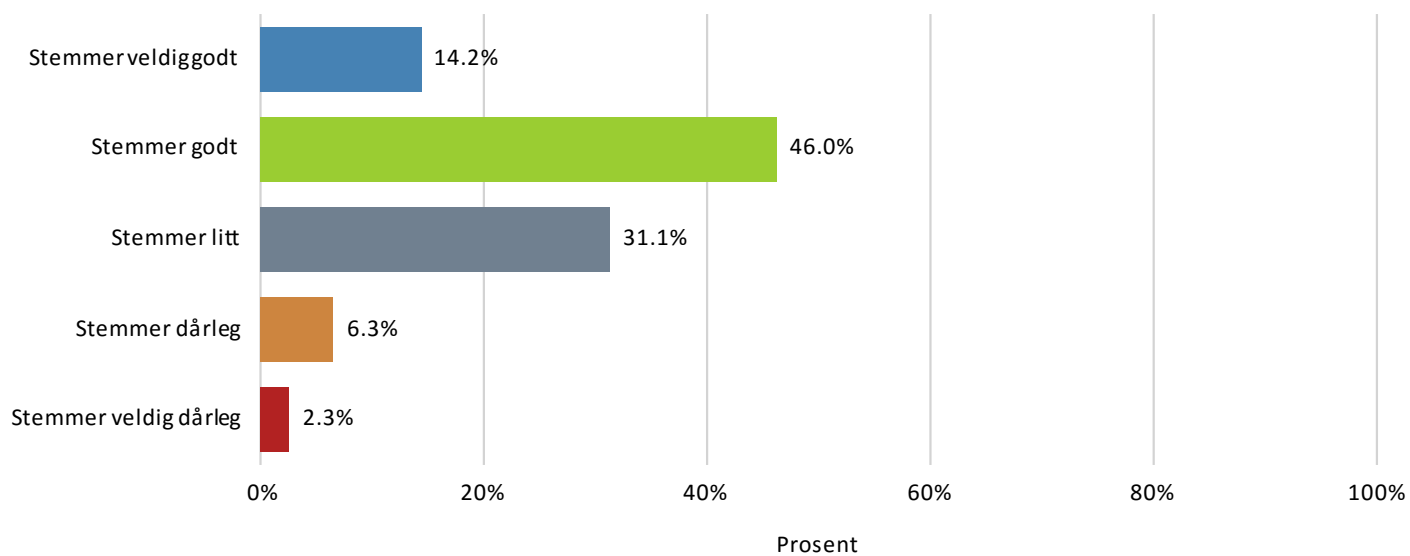
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	9,4%
Stemmer godt	28,2%
Stemmer litt	35,6%
Stemmer dårlig	20,5%
Stemmer veldig dårlig	6,4%
N	298

30. Eg likar når læraren utfordrar oss til å kome fram til egne metodar og løysingstrategiar på oppgåver



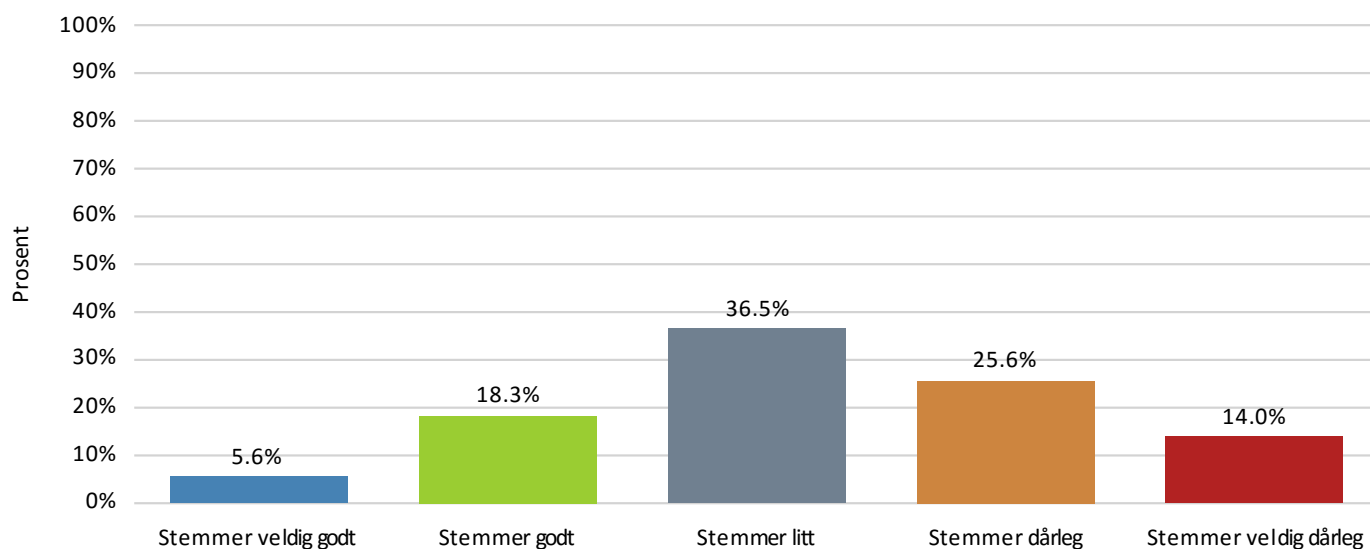
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	5,4%
Stemmer godt	16,8%
Stemmer litt	32,3%
Stemmer dårlig	30,6%
Stemmer veldig dårlig	14,8%
N	297

31. Læreboka i matematikk hjelper meg til å forstå faget



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	14,2%
Stemmer godt	46,0%
Stemmer litt	31,1%
Stemmer dårlig	6,3%
Stemmer veldig dårlig	2,3%
N	302

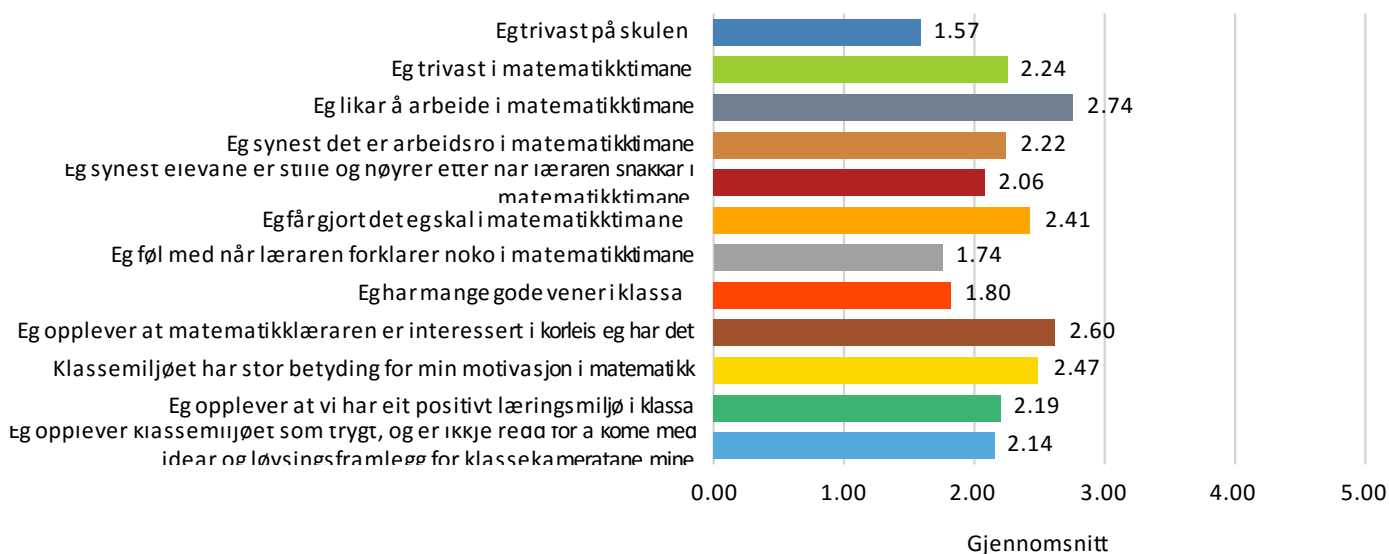
32. Læreren er flink å variere undervisninga (bruke ulike arbeidsmåtar)



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	5,6%
Stemmer godt	18,3%
Stemmer litt	36,5%
Stemmer dårleg	25,6%
Stemmer veldig dårleg	14,0%
N	301

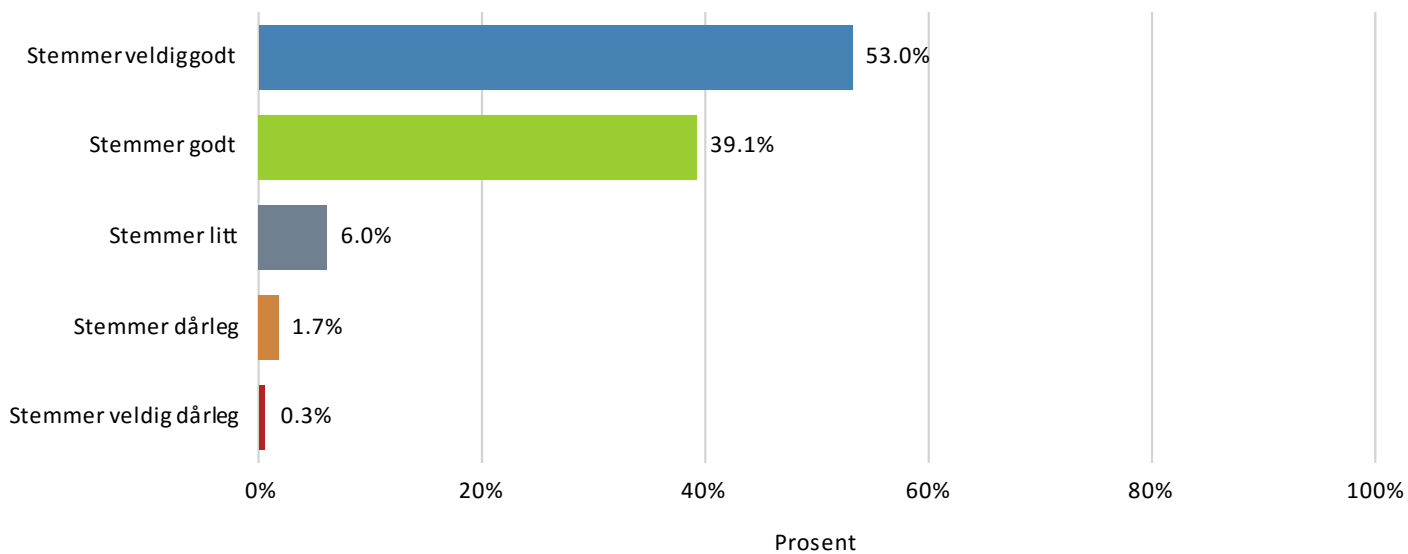
33. Vurder kor godt påstandane stemmer

Læringsmiljø



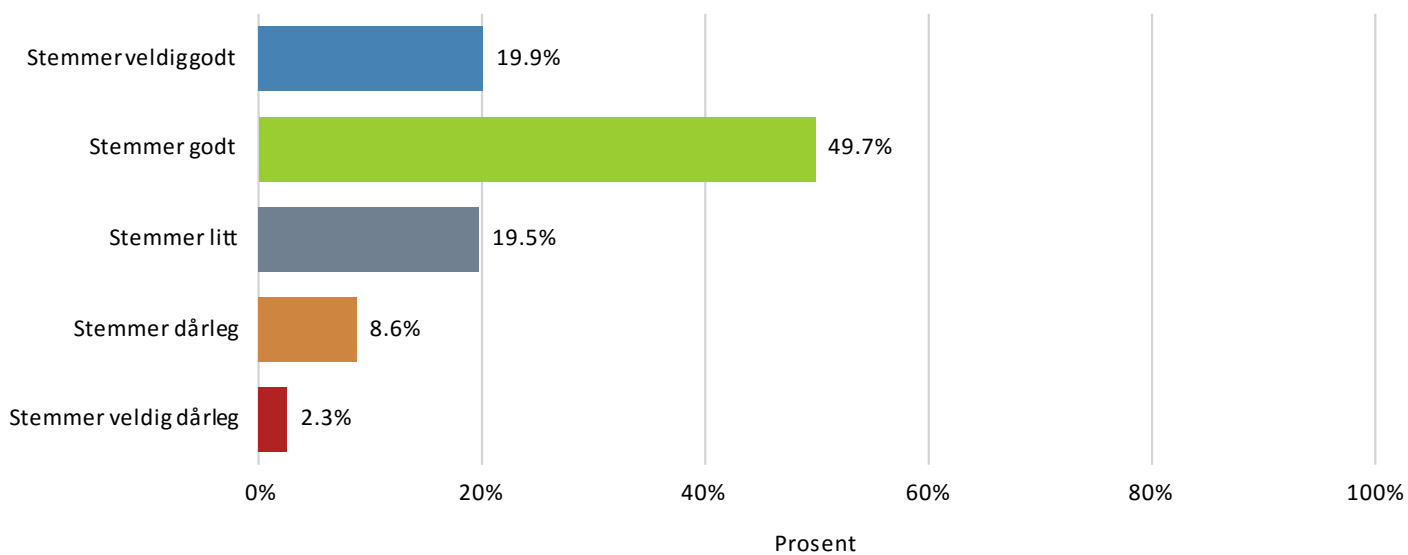
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg trivast på skulen	1,57	302
Eg trivast i matematikktimane	2,24	302
Eg likar å arbeide i matematikktimane	2,74	301
Eg synest det er arbeidsro i matematikktimane	2,22	300
Eg synest elevane er stille og høyrer etter når læraren snakkar i matematikktimane	2,06	301
Eg får gjort det eg skal i matematikktimane	2,41	302
Eg følg med når læraren forklarar noko i matematikktimane	1,74	302
Eg har mange gode vener i klassa	1,80	302
Eg opplever at matematikklæraren er interessert i korleis eg har det	2,60	302
Klassemiljøet har stor betydning for min motivasjon i matematikk	2,47	300
Eg opplever at vi har eit positivt læringsmiljø i klassa	2,19	301
Eg opplever klassemiljøet som trygt, og er ikkje redd for å kome med idear og løysingsframlegg for klassekameratane mine	2,14	302

34. Eg trivast på skulen



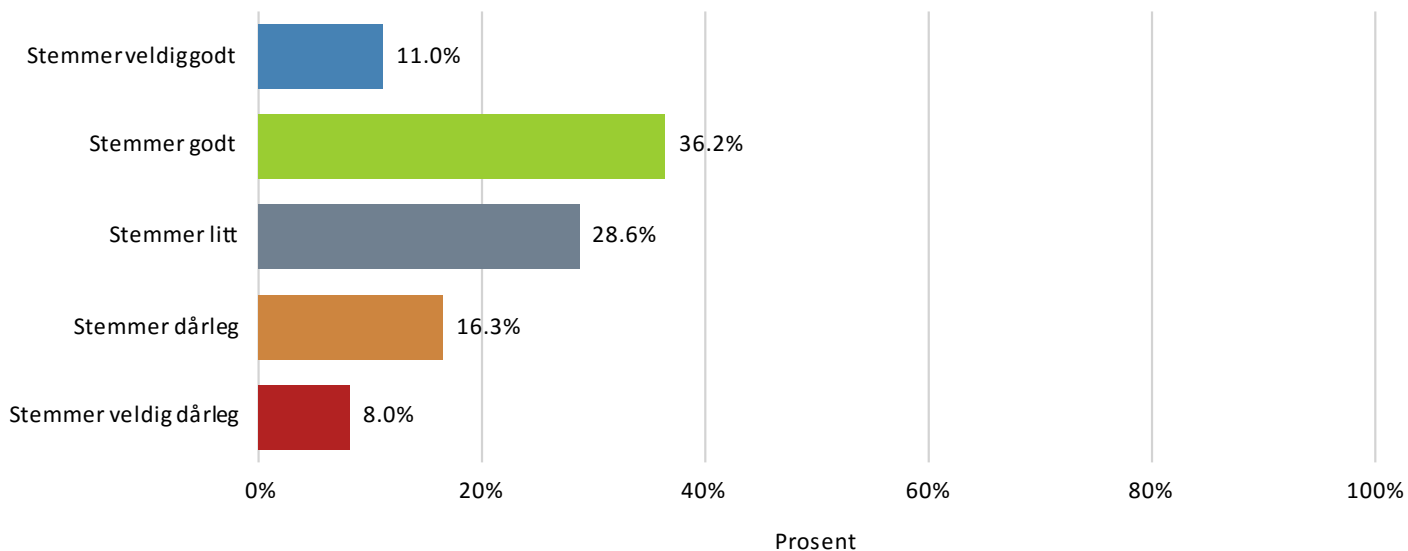
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	53,0%
Stemmer godt	39,1%
Stemmer litt	6,0%
Stemmer dårleg	1,7%
Stemmer veldig dårleg	0,3%
N	302

35. Eg trivast i matematikktimane



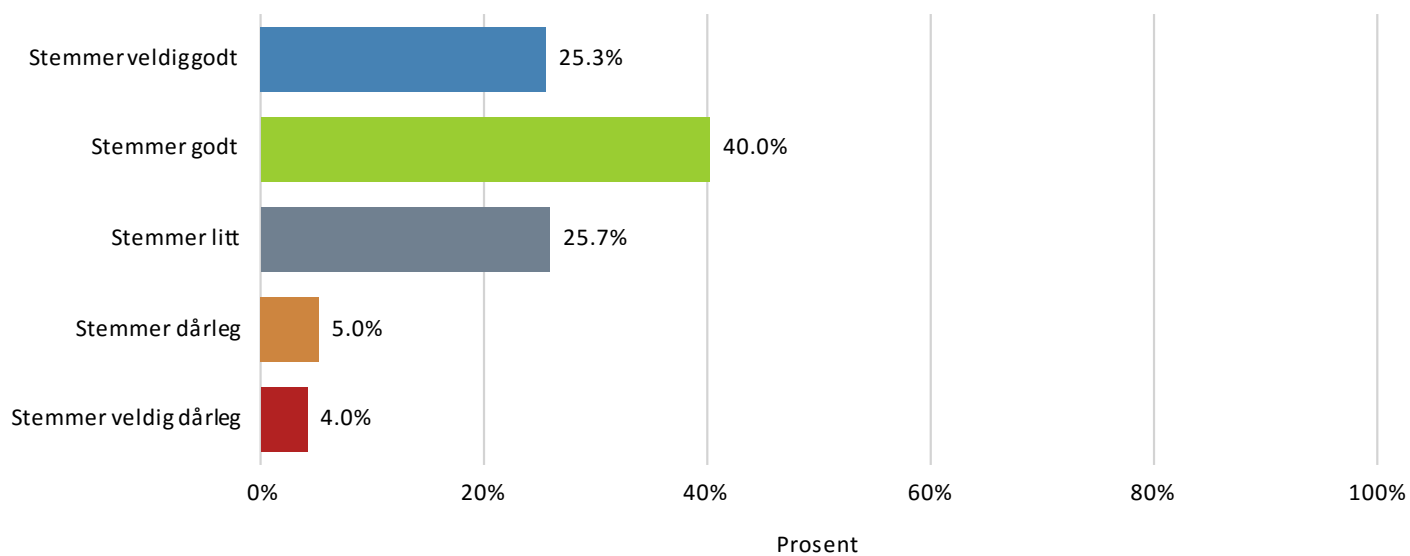
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	19,9%
Stemmer godt	49,7%
Stemmer litt	19,5%
Stemmer dårleg	8,6%
Stemmer veldig dårleg	2,3%
N	302

36. Eg likar å arbeide i matematikktimane



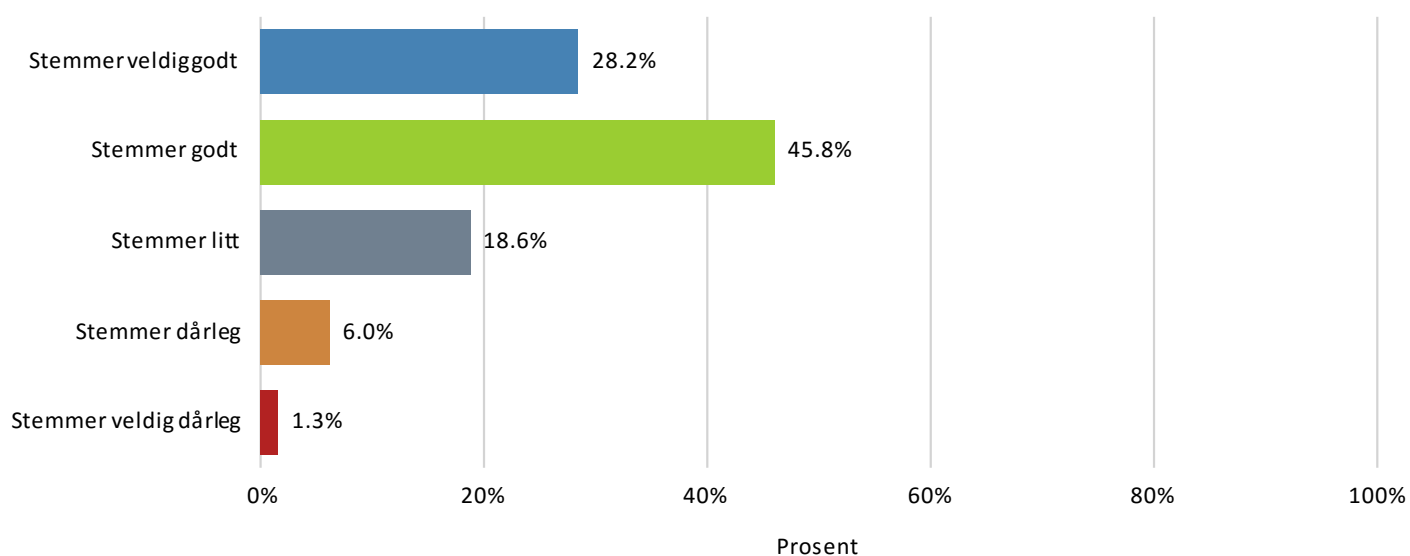
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	11,0%
Stemmer godt	36,2%
Stemmer litt	28,6%
Stemmer dårleg	16,3%
Stemmer veldig dårleg	8,0%
N	301

37. Eg synest det er arbeidsro i matematikktimane



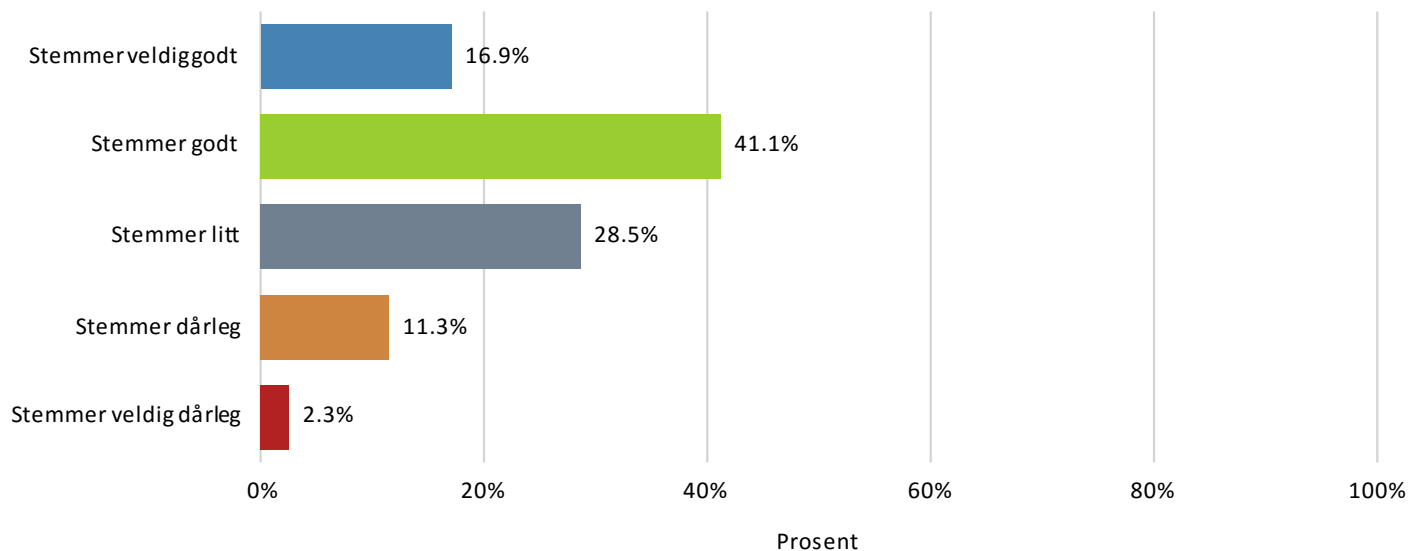
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	25,3%
Stemmer godt	40,0%
Stemmer litt	25,7%
Stemmer dårleg	5,0%
Stemmer veldig dårleg	4,0%
N	300

38. Eg synest elevane er stille og høyrer etter når læraren snakkar i matematikktimane



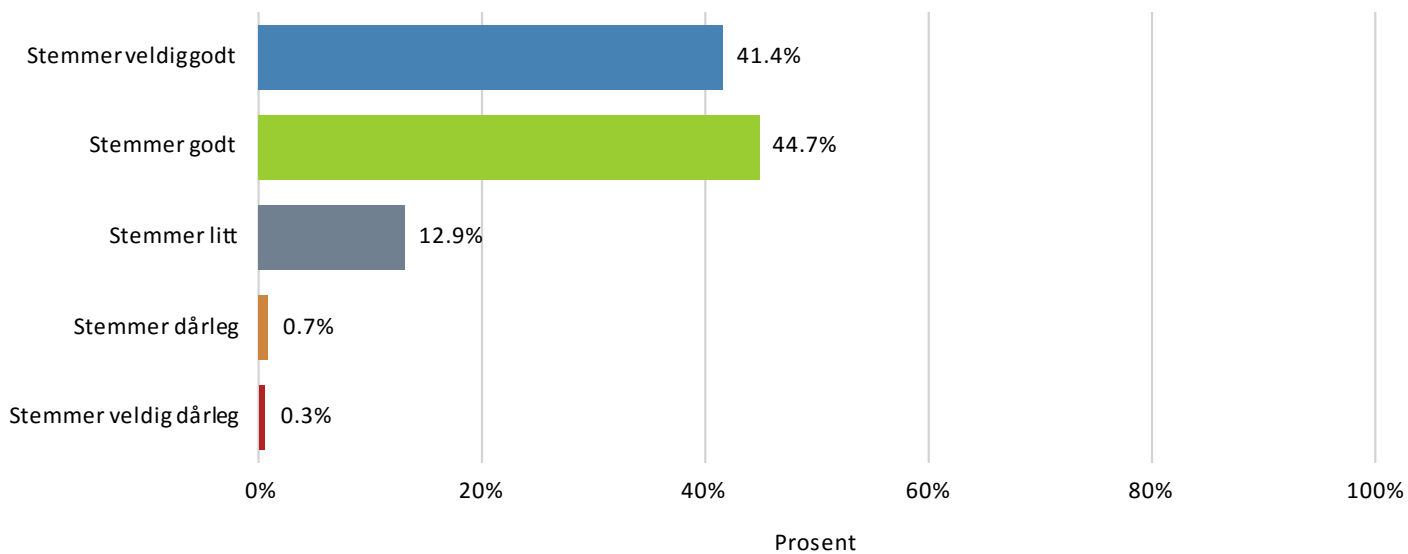
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	28,2%
Stemmer godt	45,8%
Stemmer litt	18,6%
Stemmer dårlig	6,0%
Stemmer veldig dårlig	1,3%
N	301

39. Eg får gjort det eg skal i matematikktimane



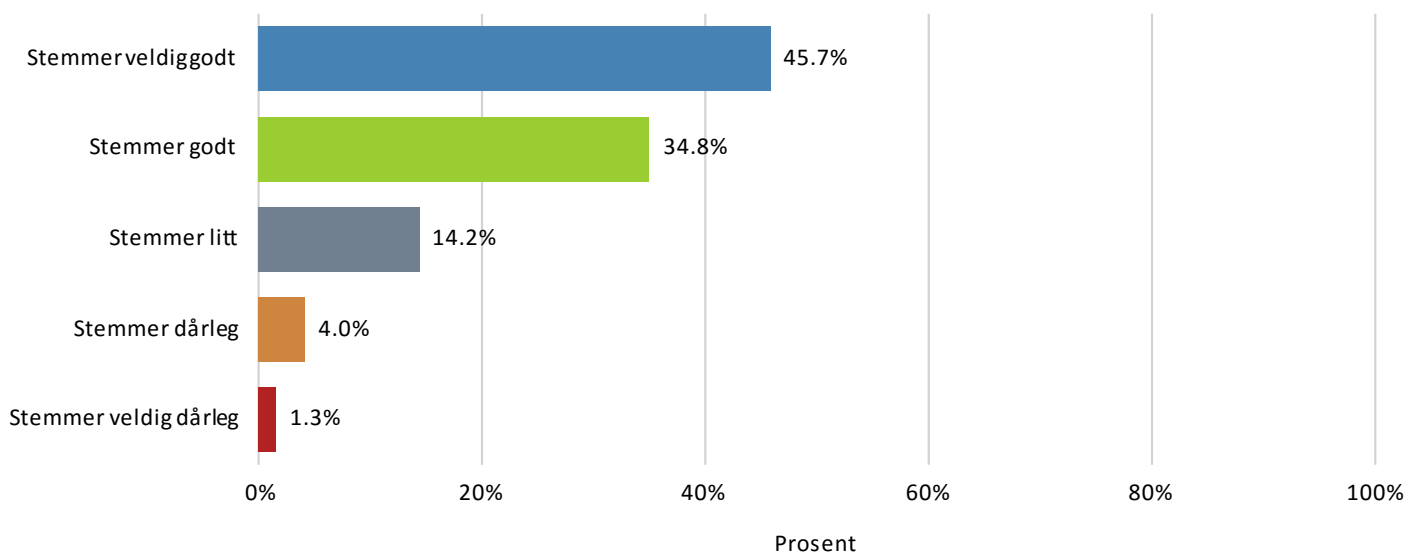
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	16,9%
Stemmer godt	41,1%
Stemmer litt	28,5%
Stemmer dårlig	11,3%
Stemmer veldig dårlig	2,3%
N	302

40. Eg føl med når læreren forklarer noko i matematikktimane



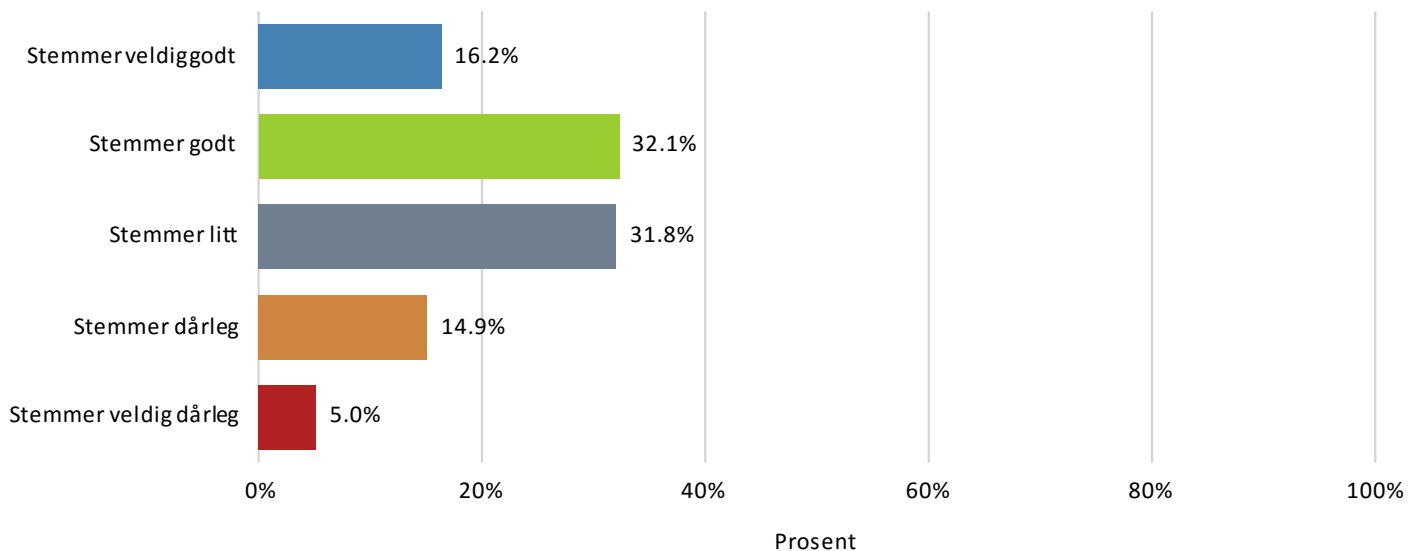
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	41,4%
Stemmer godt	44,7%
Stemmer litt	12,9%
Stemmer dårleg	0,7%
Stemmer veldig dårleg	0,3%
N	302

41. Eg har mange gode vener i klassa



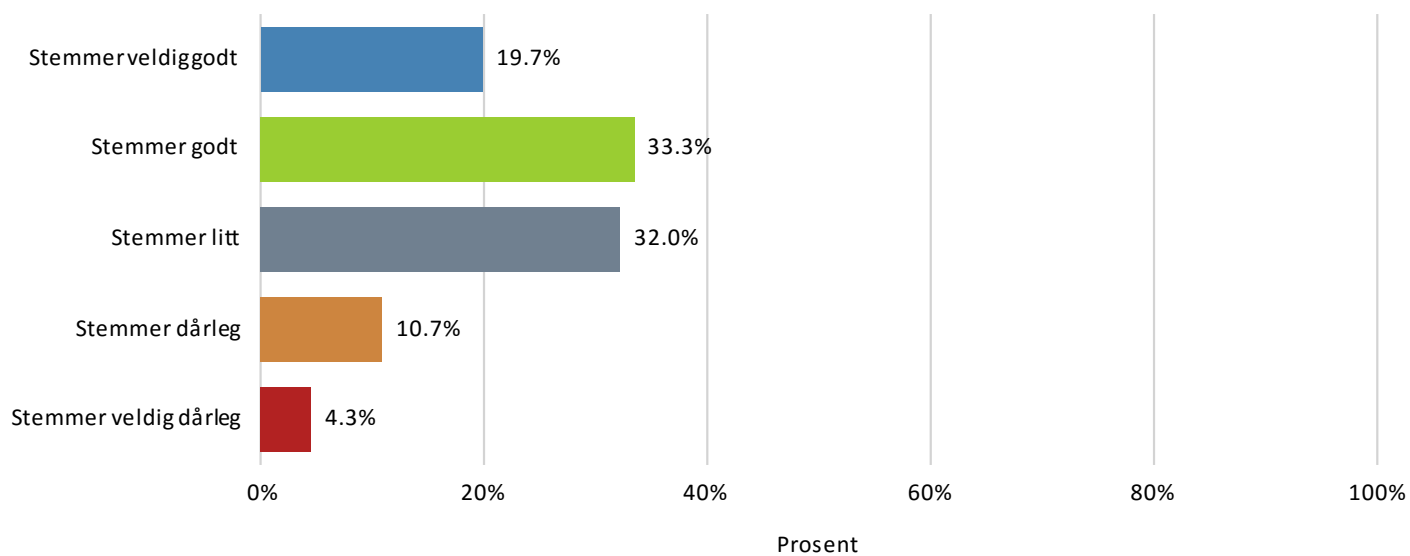
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	45,7%
Stemmer godt	34,8%
Stemmer litt	14,2%
Stemmer dårleg	4,0%
Stemmer veldig dårleg	1,3%
N	302

42. Eg opplever at matematikklæraren er interessert i korleis eg har det



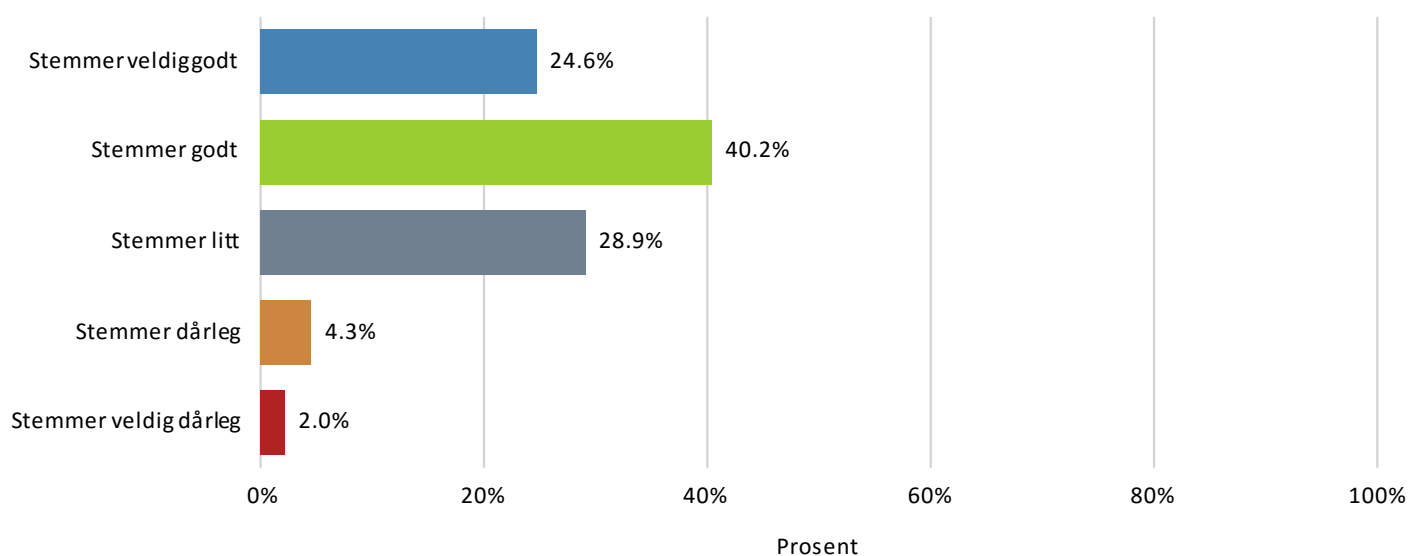
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	16,2%
Stemmer godt	32,1%
Stemmer litt	31,8%
Stemmer dårleg	14,9%
Stemmer veldig dårleg	5,0%
N	302

43. Klassemiljøet har stor betydning for min motivasjon i matematikk



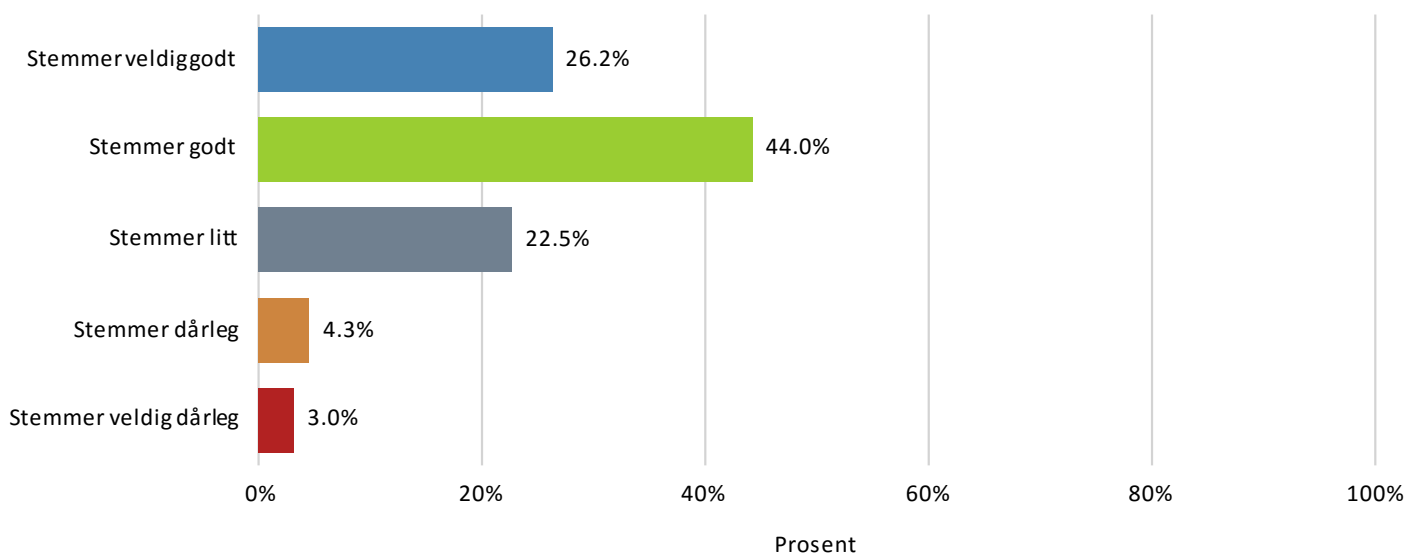
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	19,7%
Stemmer godt	33,3%
Stemmer litt	32,0%
Stemmer dårlig	10,7%
Stemmer veldig dårlig	4,3%
N	300

44. Eg opplever at vi har eit positivt læringsmiljø i klassa



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	24,6%
Stemmer godt	40,2%
Stemmer litt	28,9%
Stemmer dårlig	4,3%
Stemmer veldig dårlig	2,0%
N	301

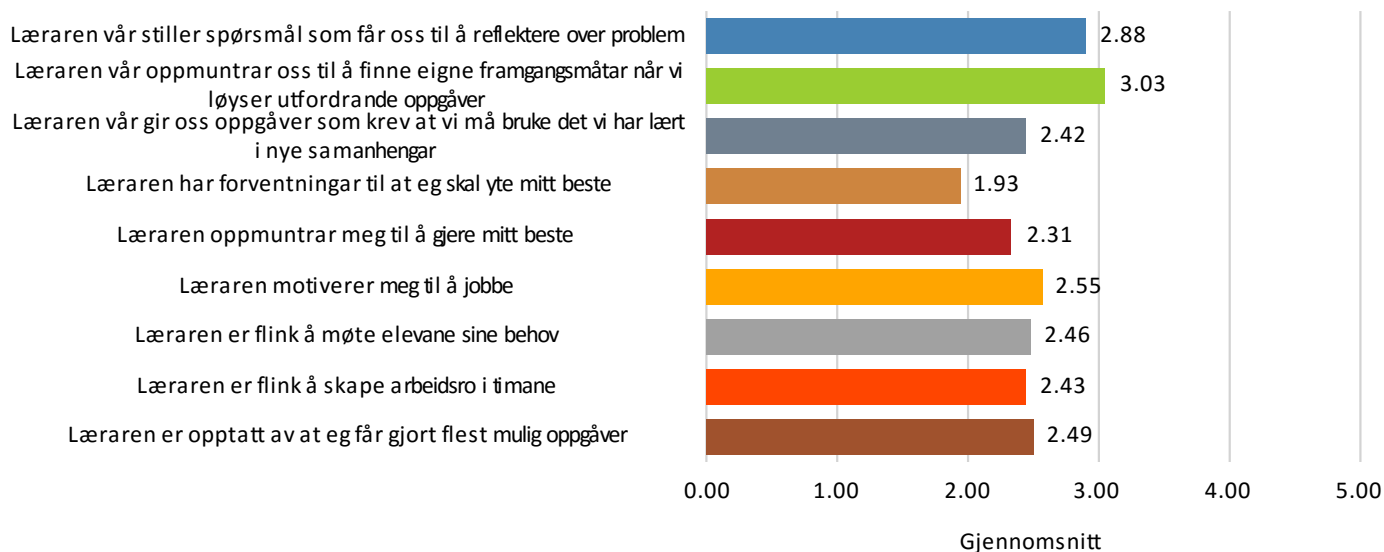
45. Eg opplever klassemiljøet som trygt, og er ikkje redd for å kome med idear og løysingsframlegg for klassekameratane mine



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	26,2%
Stemmer godt	44,0%
Stemmer litt	22,5%
Stemmer dårlig	4,3%
Stemmer veldig dårlig	3,0%
N	302

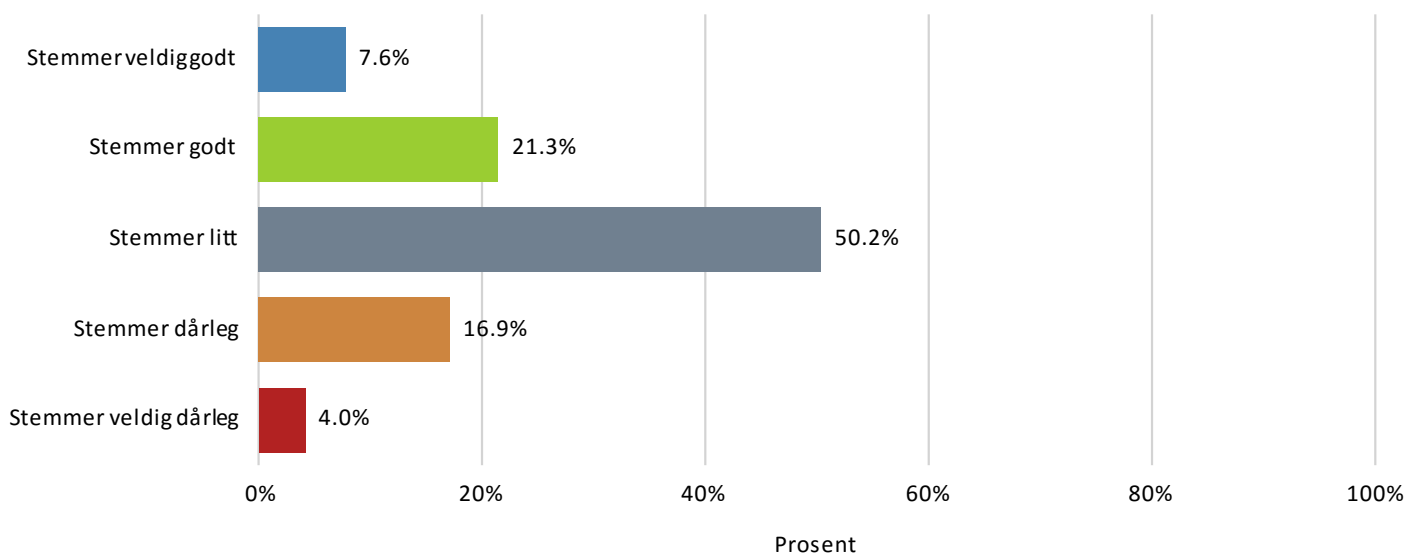
46. Vurder påstandane ut frå di erfaring frå vidaregåande skule

Matematikklæraren



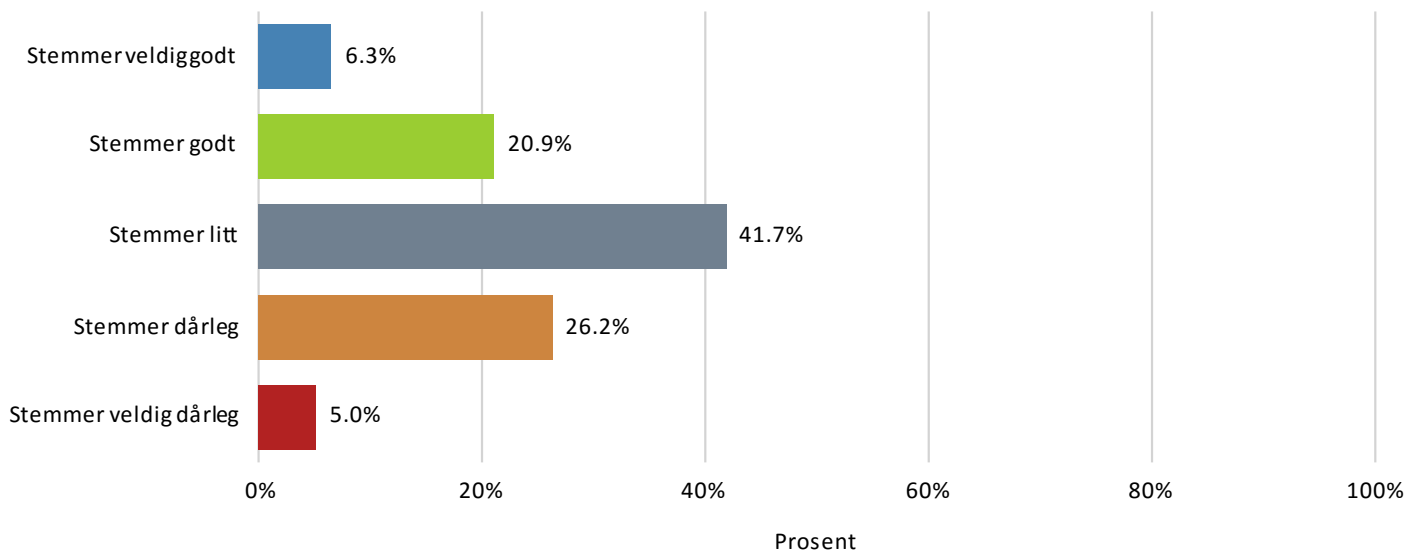
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Læraren vår stiller spørsmål som får oss til å reflektere over problem	2,88	301
Læraren vår oppmuntrar oss til å finne eigne framgangsmåtar når vi løyser utfordrande oppgåver	3,03	302
Læraren vår gir oss oppgåver som krev at vi må bruke det vi har lært i nye samanhengar	2,42	300
Læraren har forventningar til at eg skal yte mitt beste	1,93	302
Læraren oppmuntrar meg til å gjere mitt beste	2,31	302
Læraren motiverer meg til å jobbe	2,55	302
Læraren er flink å møte elevane sine behov	2,46	301
Læraren er flink å skape arbeidsro i timane	2,43	299
Læraren er opptatt av at eg får gjort flest mulig oppgåver	2,49	302

47. Læraren vår stiller spørsmål som får oss til å reflektere over problem



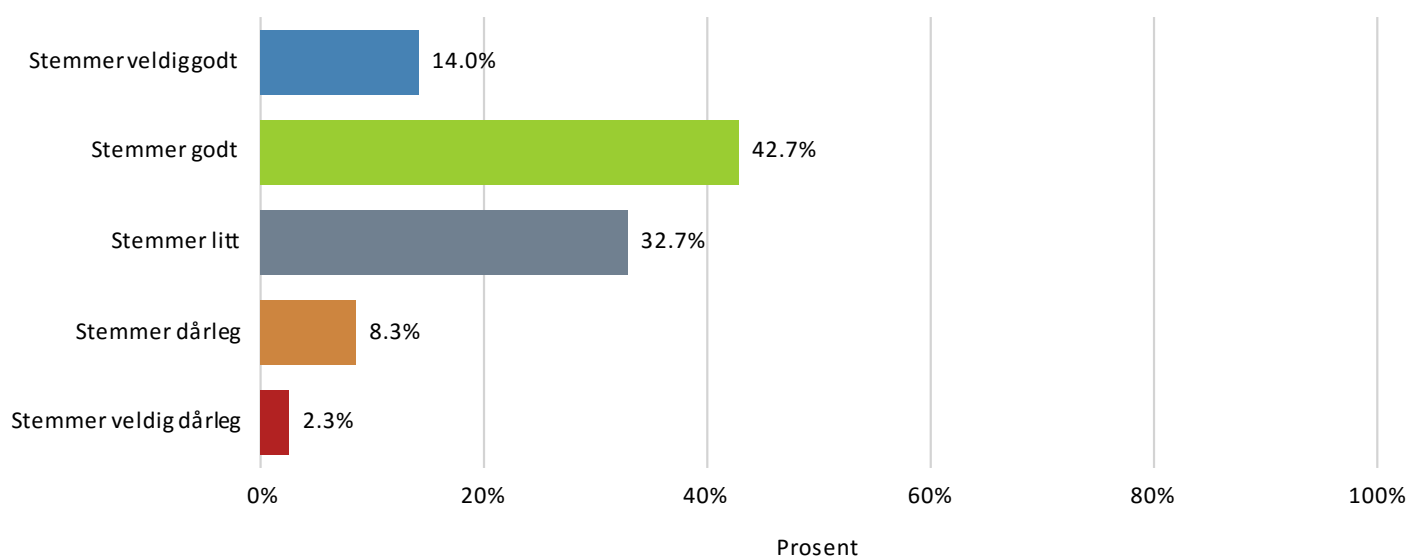
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	7,6%
Stemmer godt	21,3%
Stemmer litt	50,2%
Stemmer dårlig	16,9%
Stemmer veldig dårlig	4,0%
N	301

48. Læreren vår oppmuntrar oss til å finne egne framgangsmåtar når vi løyser utfordrande oppgaver



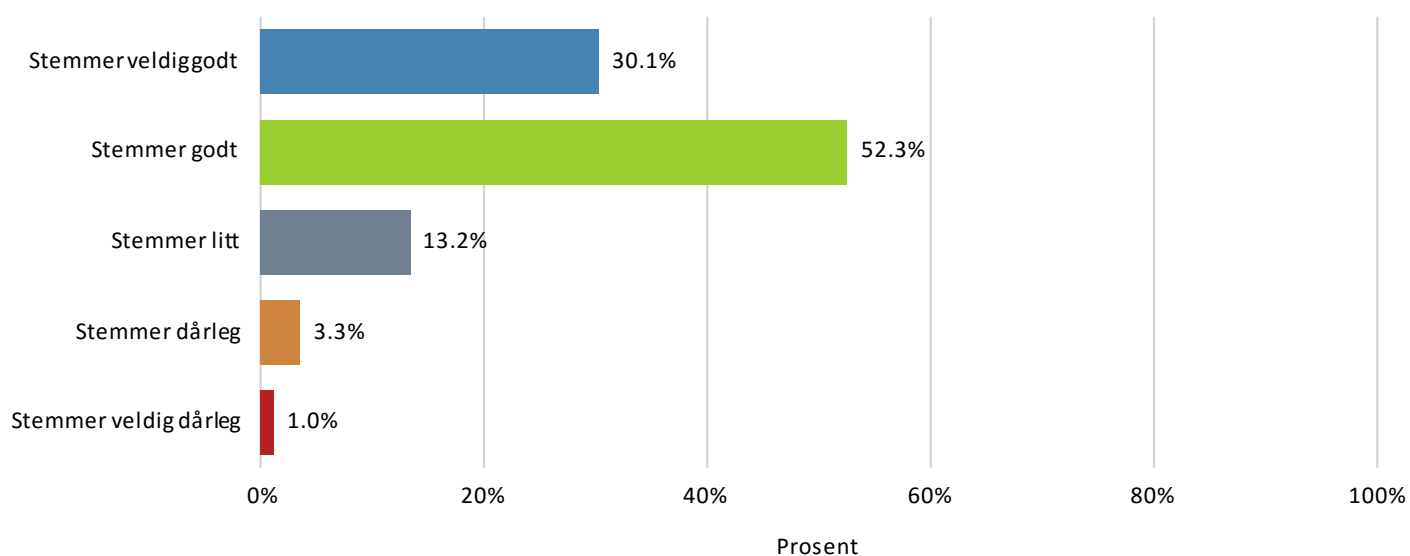
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	6,3%
Stemmer godt	20,9%
Stemmer litt	41,7%
Stemmer dårlig	26,2%
Stemmer veldig dårlig	5,0%
N	302

49. Læraren vår gir oss oppgaver som krev at vi må bruke det vi har lært i nye samanhengar



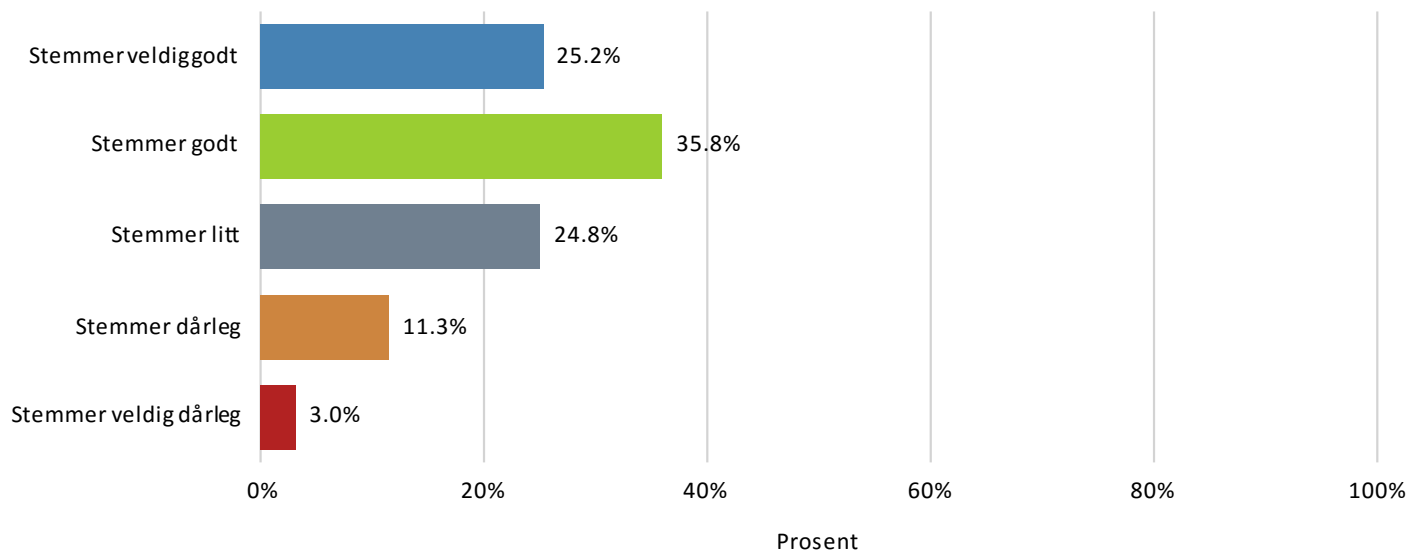
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	14,0%
Stemmer godt	42,7%
Stemmer litt	32,7%
Stemmer dårleg	8,3%
Stemmer veldig dårleg	2,3%
N	300

50. Læraren har forventningar til at eg skal yte mitt beste



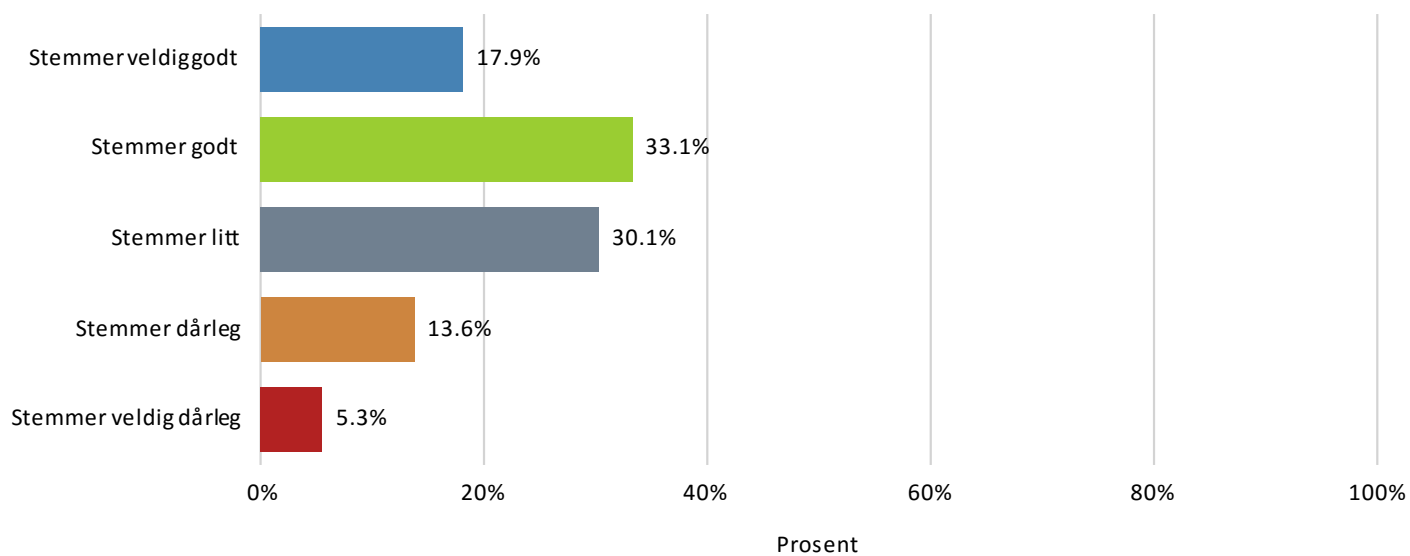
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	30,1%
Stemmer godt	52,3%
Stemmer litt	13,2%
Stemmer dårlig	3,3%
Stemmer veldig dårlig	1,0%
N	302

51. Læreren oppmuntrar meg til å gjere mitt beste



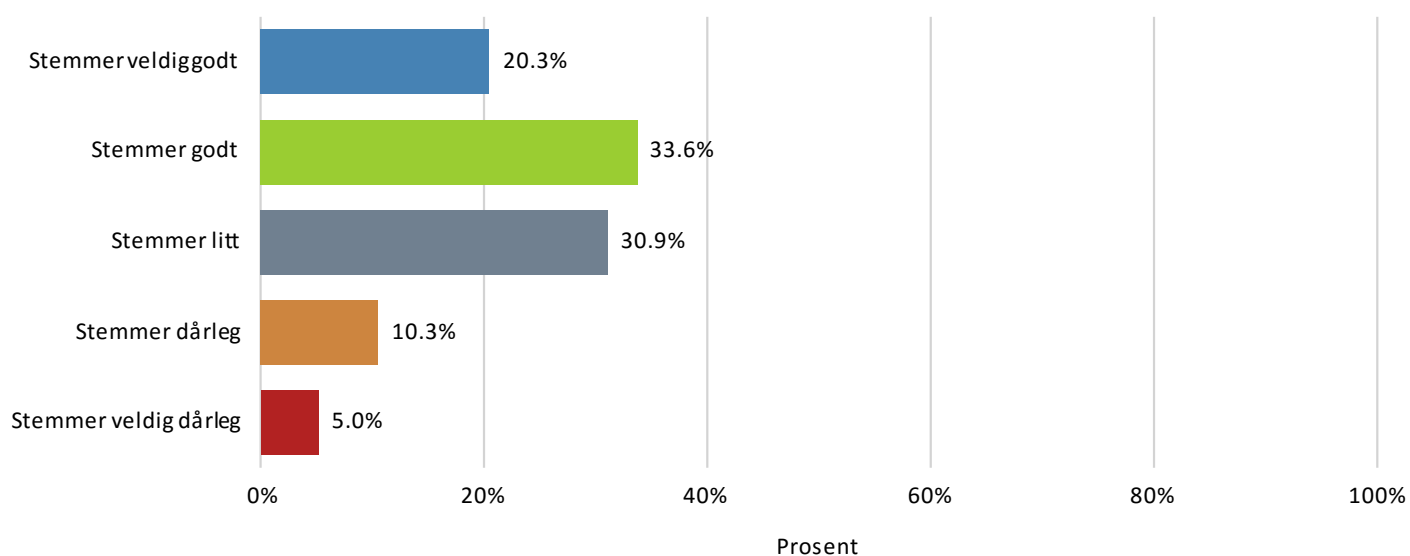
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	25,2%
Stemmer godt	35,8%
Stemmer litt	24,8%
Stemmer dårlig	11,3%
Stemmer veldig dårlig	3,0%
N	302

52. Læreren motiverer meg til å jobbe



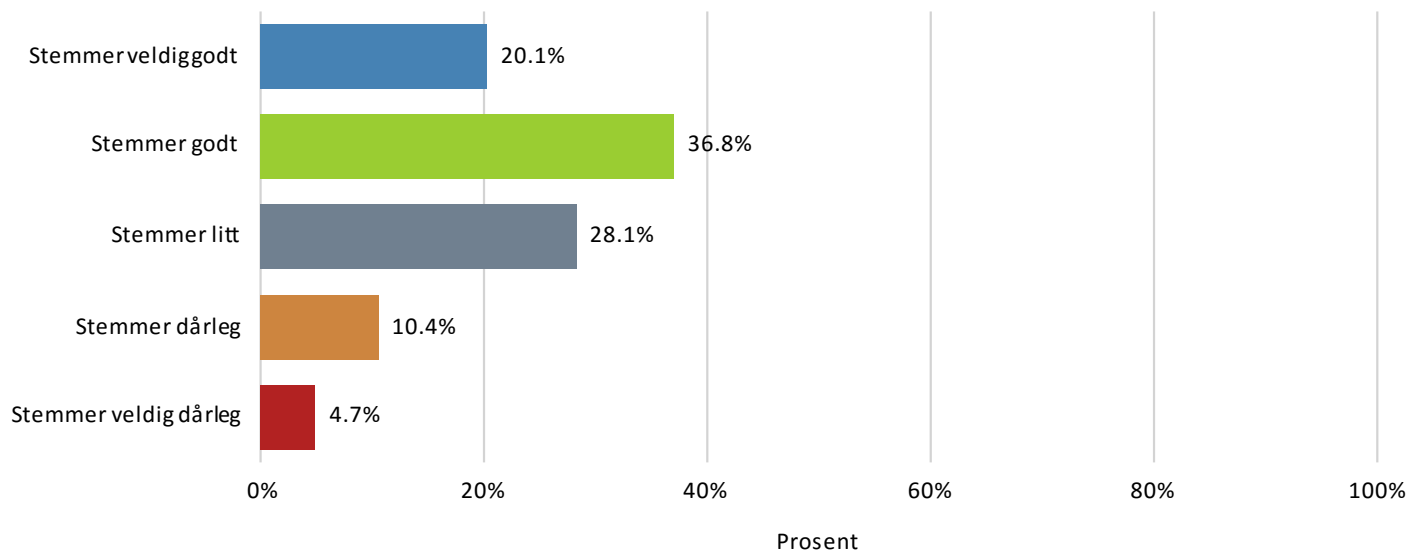
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	17,9%
Stemmer godt	33,1%
Stemmer litt	30,1%
Stemmer dårlig	13,6%
Stemmer veldig dårlig	5,3%
N	302

53. Læreren er flink å møte elevane sine behov



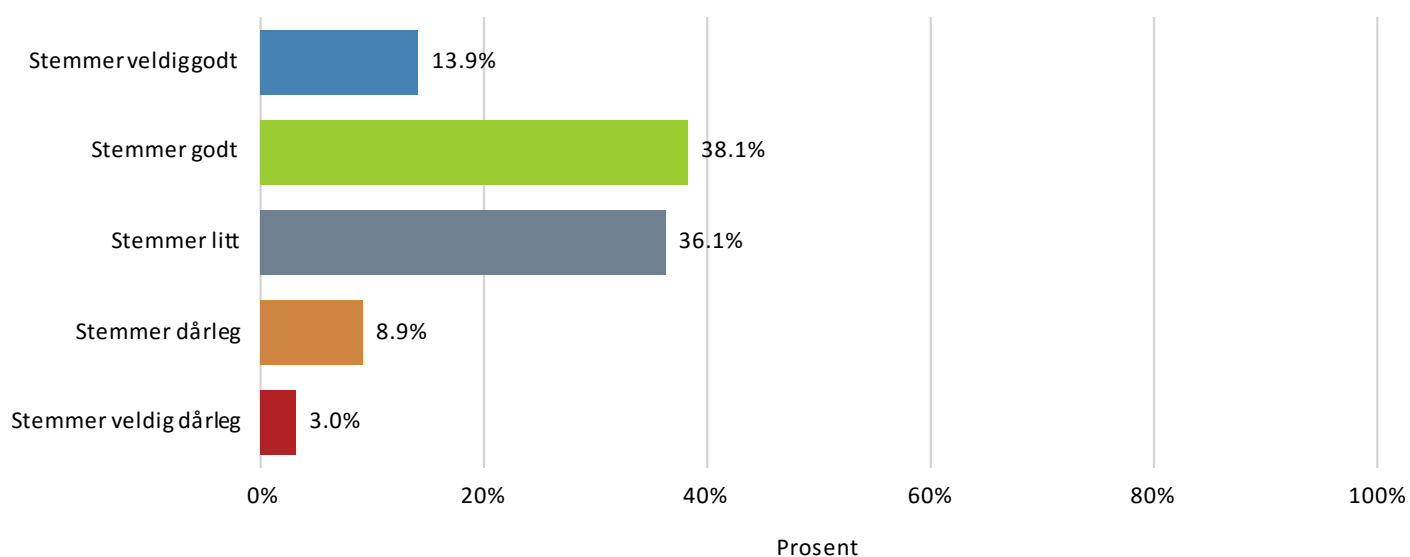
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	20,3%
Stemmer godt	33,6%
Stemmer litt	30,9%
Stemmer dårlig	10,3%
Stemmer veldig dårlig	5,0%
N	301

54. Læreren er flink å skape arbeidsro i timane



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	20,1%
Stemmer godt	36,8%
Stemmer litt	28,1%
Stemmer dårlig	10,4%
Stemmer veldig dårlig	4,7%
N	299

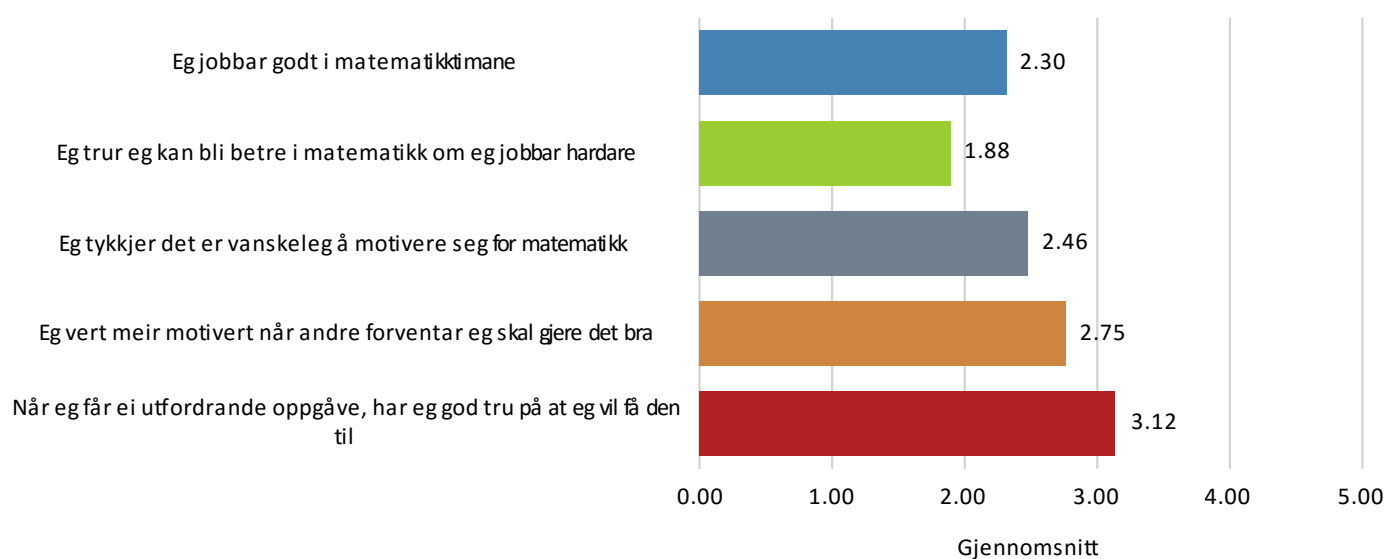
55. Læreren er opptatt av at eg får gjort flest mulig oppgaver



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	13,9%
Stemmer godt	38,1%
Stemmer litt	36,1%
Stemmer dårleg	8,9%
Stemmer veldig dårleg	3,0%
N	302

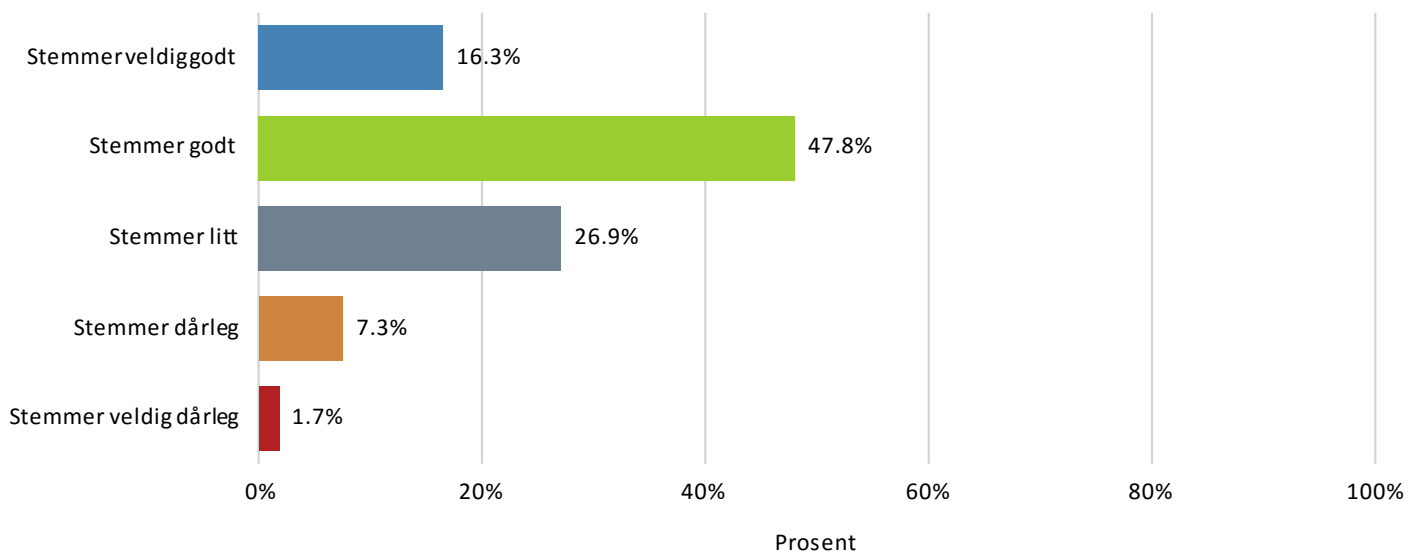
56. Vurder kor godt påstandane stemmer

Motivasjon



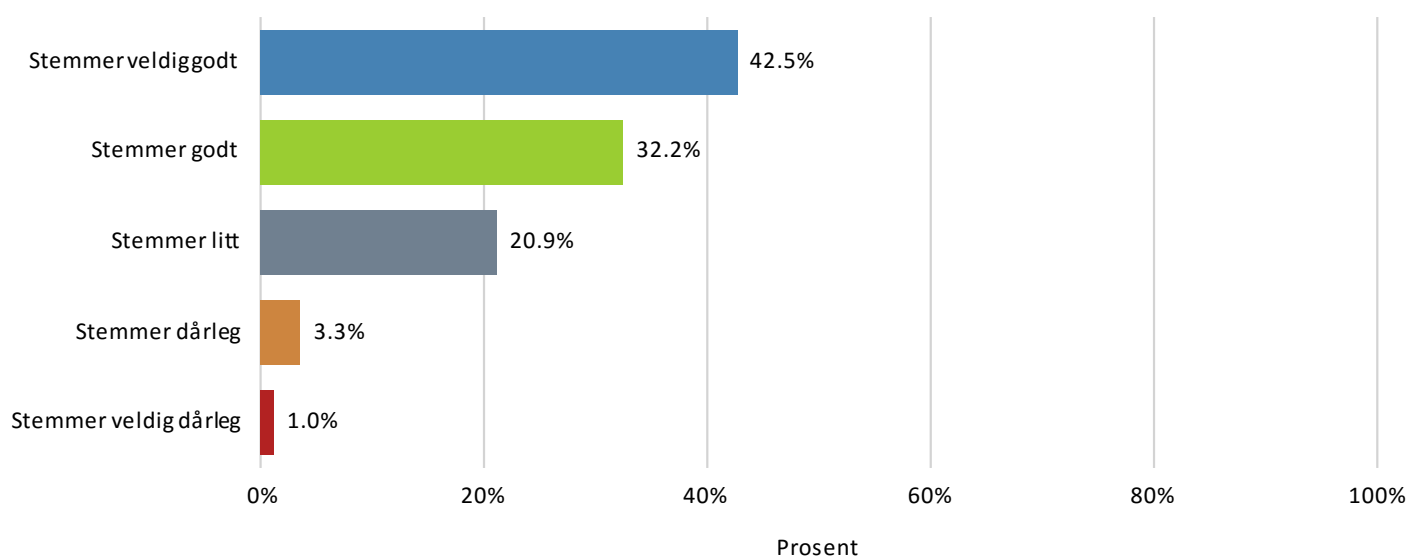
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg jobbar godt i matematikktimane	2,30	301
Eg trur eg kan bli betre i matematikk om eg jobbar hardare	1,88	301
Eg tykkjer det er vanskeleg å motivere seg for matematikk	2,46	301
Eg vert meir motivert når andre forventar eg skal gjere det bra	2,75	301
Når eg får ei utfordrande oppgåve, har eg god tru på at eg vil få den til	3,12	300

57. Eg jobbar godt i matematikktimane



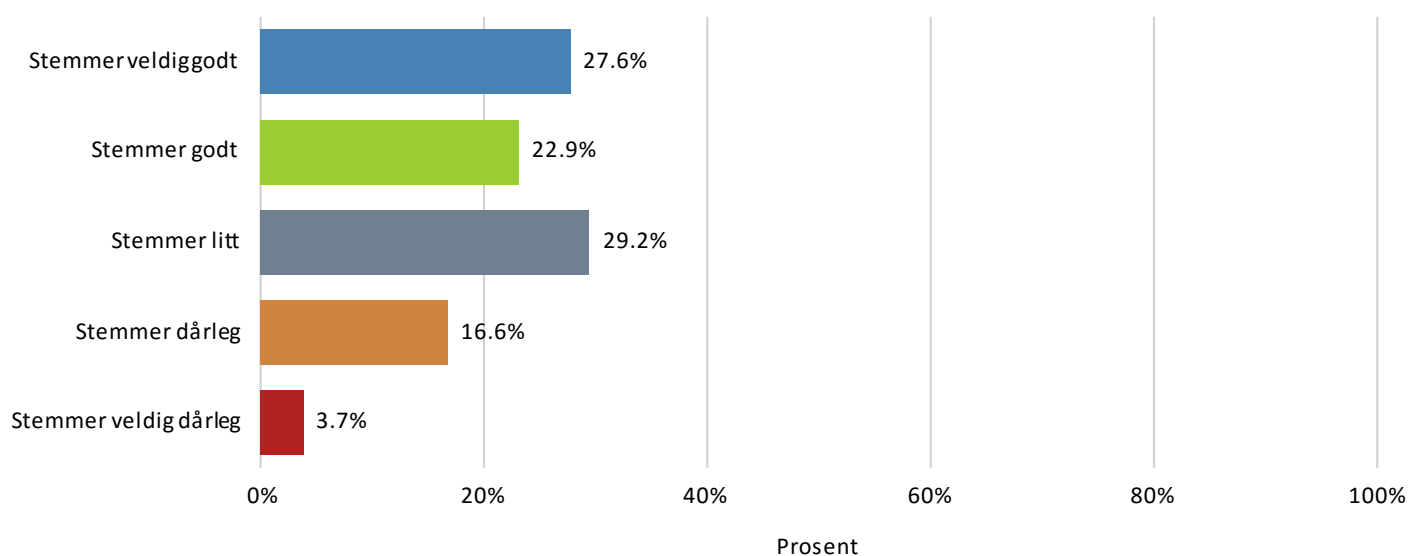
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	16,3%
Stemmer godt	47,8%
Stemmer litt	26,9%
Stemmer dårleg	7,3%
Stemmer veldig dårleg	1,7%
N	301

58. Eg trur eg kan bli betre i matematikk om eg jobbar hardare



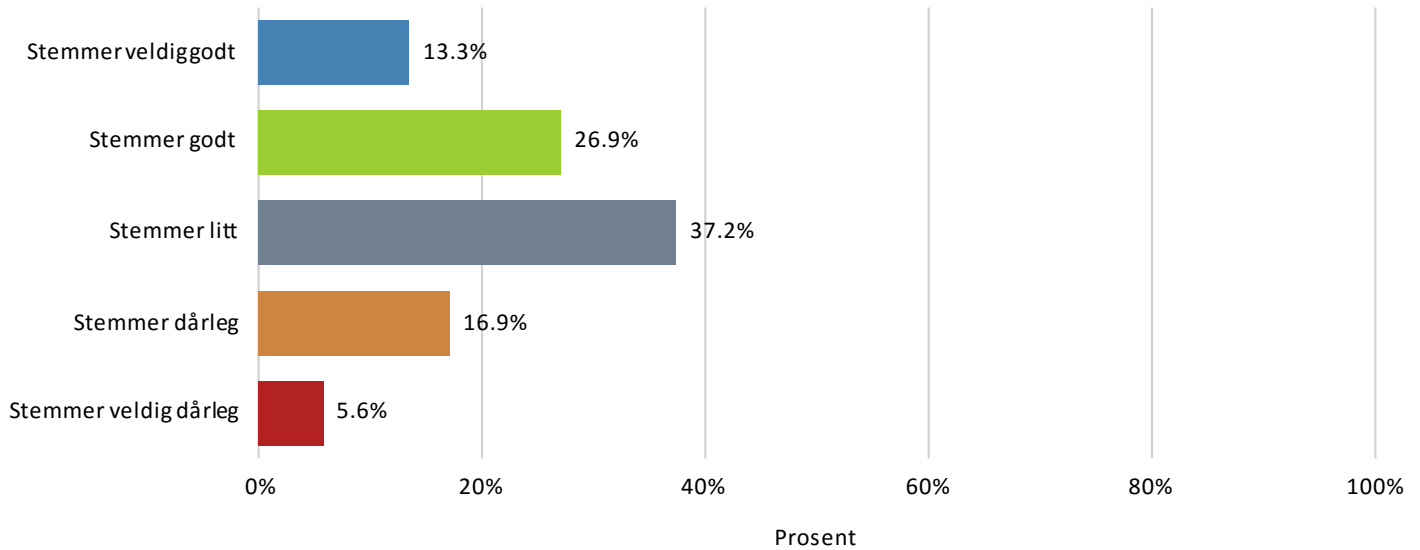
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	42,5%
Stemmer godt	32,2%
Stemmer litt	20,9%
Stemmer dårleg	3,3%
Stemmer veldig dårleg	1,0%
N	301

59. Eg tykkjer det er vanskeleg å motivere seg for matematikk



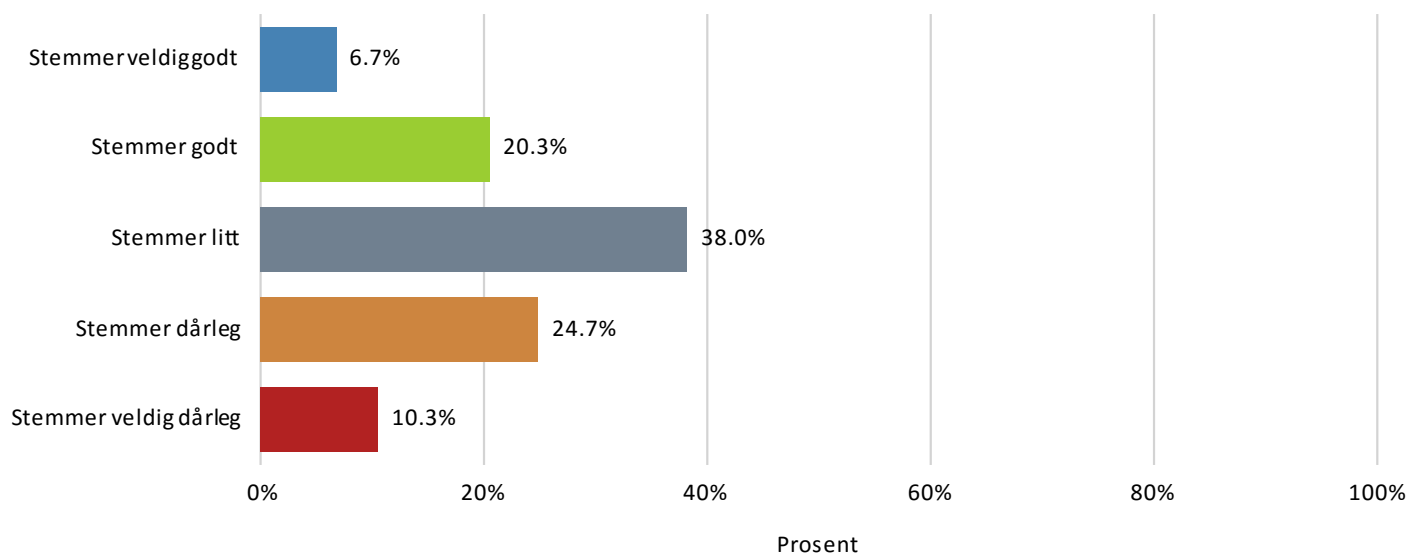
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	27,6%
Stemmer godt	22,9%
Stemmer litt	29,2%
Stemmer dårleg	16,6%
Stemmer veldig dårleg	3,7%
N	301

60. Eg vert meir motivert når andre forventar eg skal gjere det bra



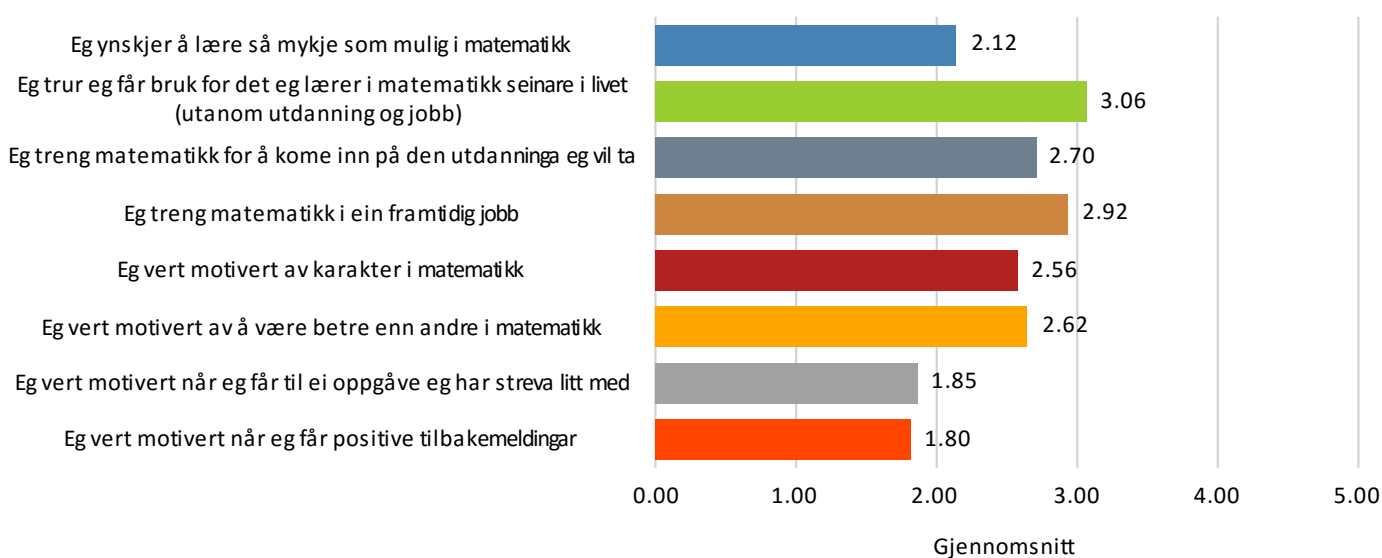
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	13,3%
Stemmer godt	26,9%
Stemmer litt	37,2%
Stemmer dårleg	16,9%
Stemmer veldig dårleg	5,6%
N	301

61. Når eg får ei utfordrande oppgåve, har eg god tru på at eg vil få den til



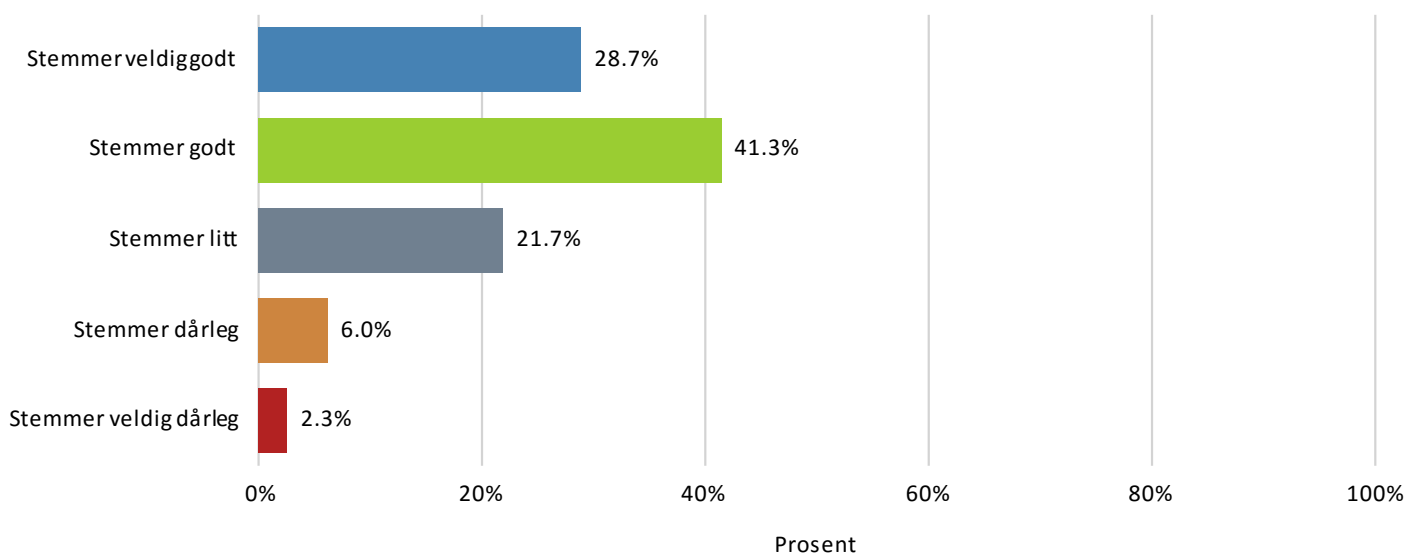
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	6,7%
Stemmer godt	20,3%
Stemmer litt	38,0%
Stemmer dårleg	24,7%
Stemmer veldig dårleg	10,3%
N	300

62. Vurder kor godt påstandane stemmer



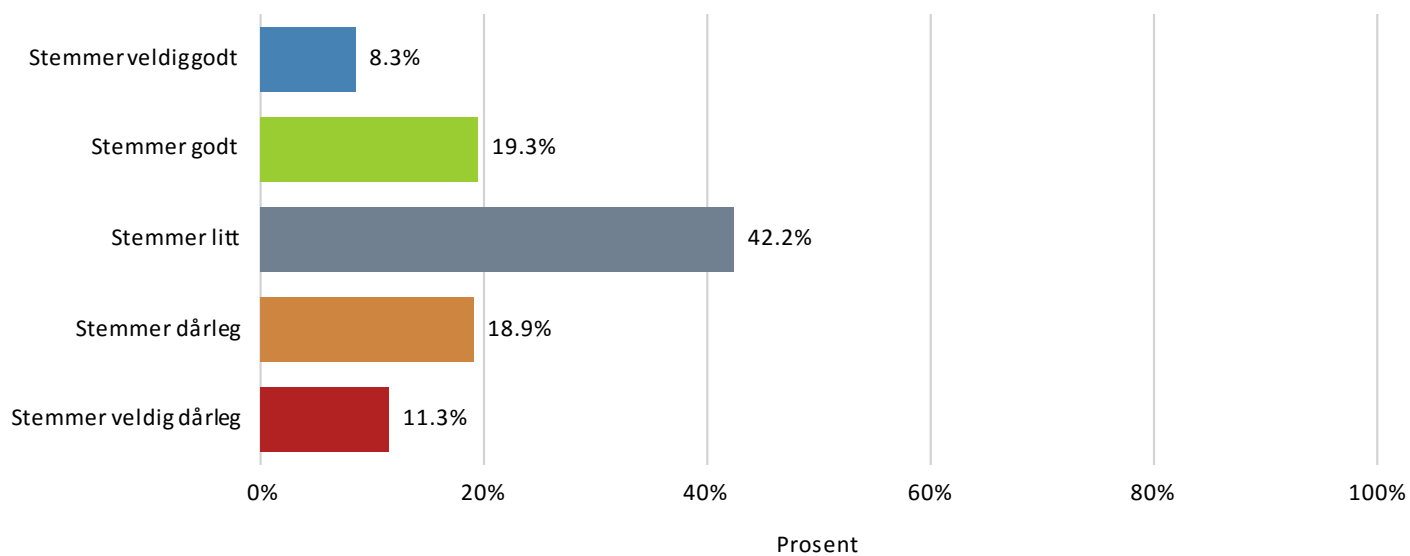
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg ynskjer å lære så mykje som mulig i matematikk	2,12	300
Eg trur eg får bruk for det eg lærer i matematikk seinare i livet (utanom utdanning og jobb)	3,06	301
Eg treng matematikk for å kome inn på den utdanninga eg vil ta	2,70	300
Eg treng matematikk i ein framtidig jobb	2,92	299
Eg vert motivert av karakter i matematikk	2,56	300
Eg vert motivert av å være betre enn andre i matematikk	2,62	300
Eg vert motivert når eg får til ei oppgåve eg har streva litt med	1,85	301
Eg vert motivert når eg får positive tilbakemeldingar	1,80	301

63. Eg ynskjer å lære så mykje som mulig i matematikk



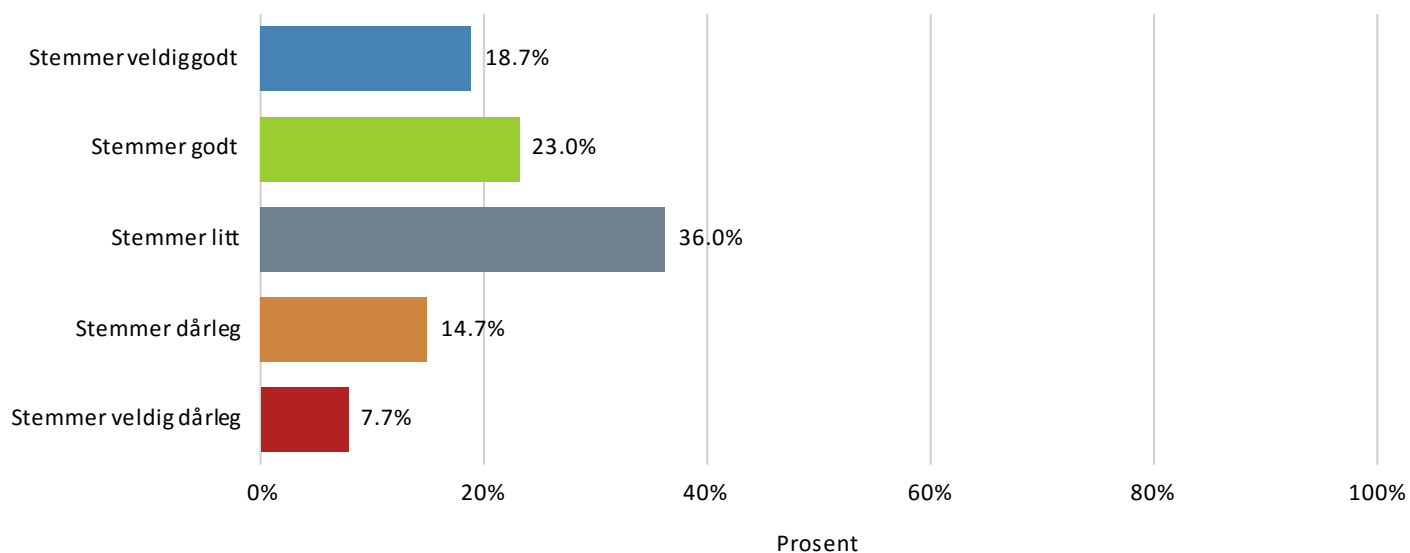
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	28,7%
Stemmer godt	41,3%
Stemmer litt	21,7%
Stemmer dårleg	6,0%
Stemmer veldig dårleg	2,3%
N	300

64. Eg trur eg får bruk for det eg lærer i matematikk seinare i livet (utanom utdanning og jobb)



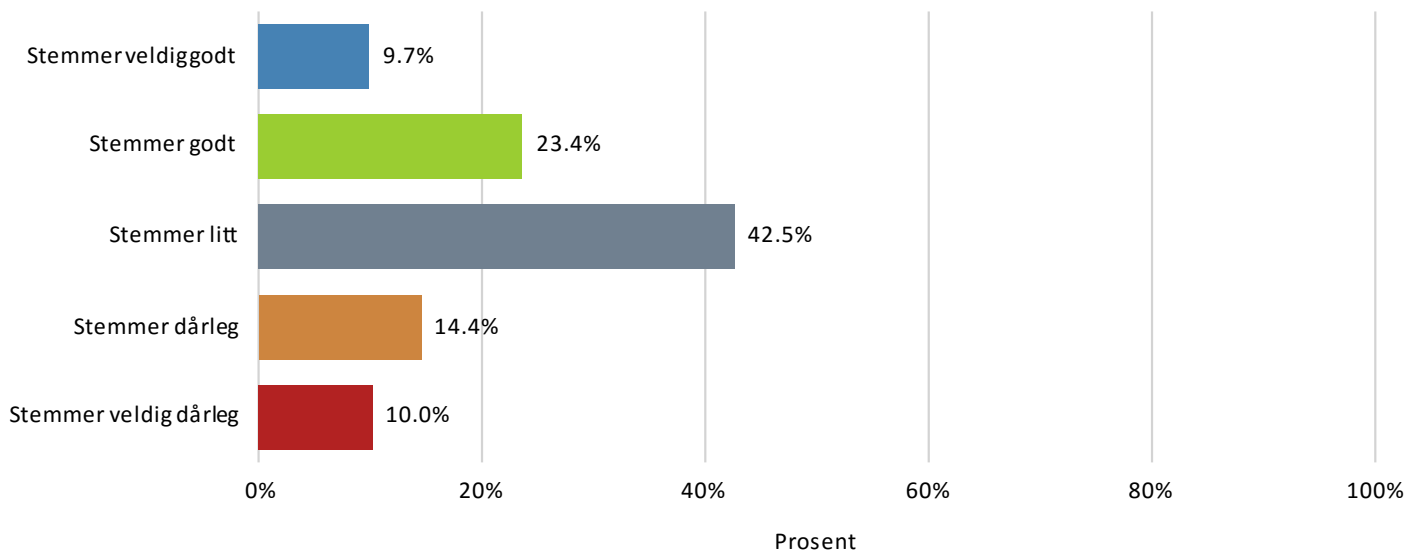
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	8,3%
Stemmer godt	19,3%
Stemmer litt	42,2%
Stemmer dårleg	18,9%
Stemmer veldig dårleg	11,3%
N	301

65. Eg treng matematikk for å kome inn på den utdanninga eg vil ta



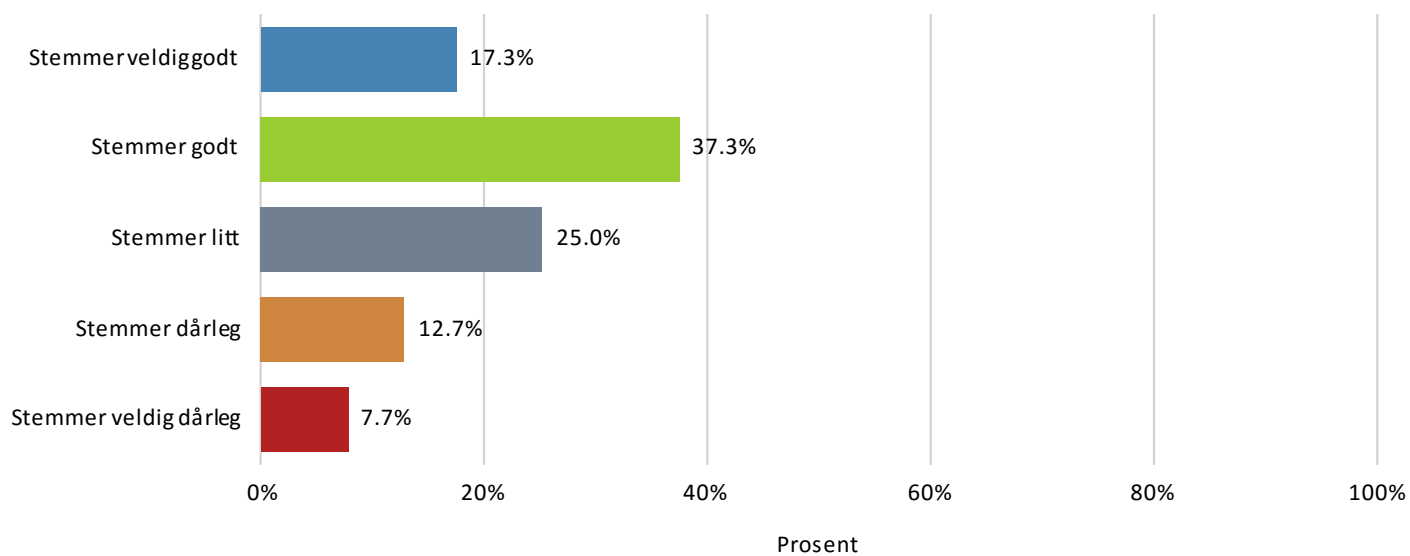
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	18,7%
Stemmer godt	23,0%
Stemmer litt	36,0%
Stemmer dårleg	14,7%
Stemmer veldig dårleg	7,7%
N	300

66. Eg treng matematikk i ein framtidig jobb



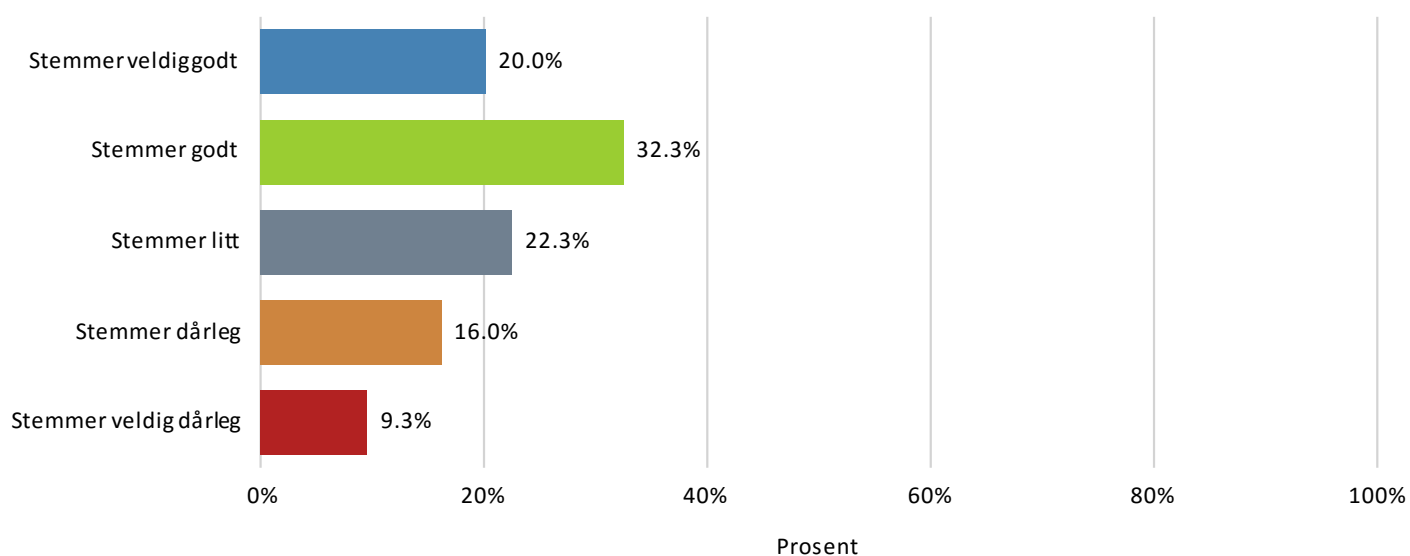
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	9,7%
Stemmer godt	23,4%
Stemmer litt	42,5%
Stemmer dårleg	14,4%
Stemmer veldig dårleg	10,0%
N	299

67. Eg vert motivert av karakter i matematikk



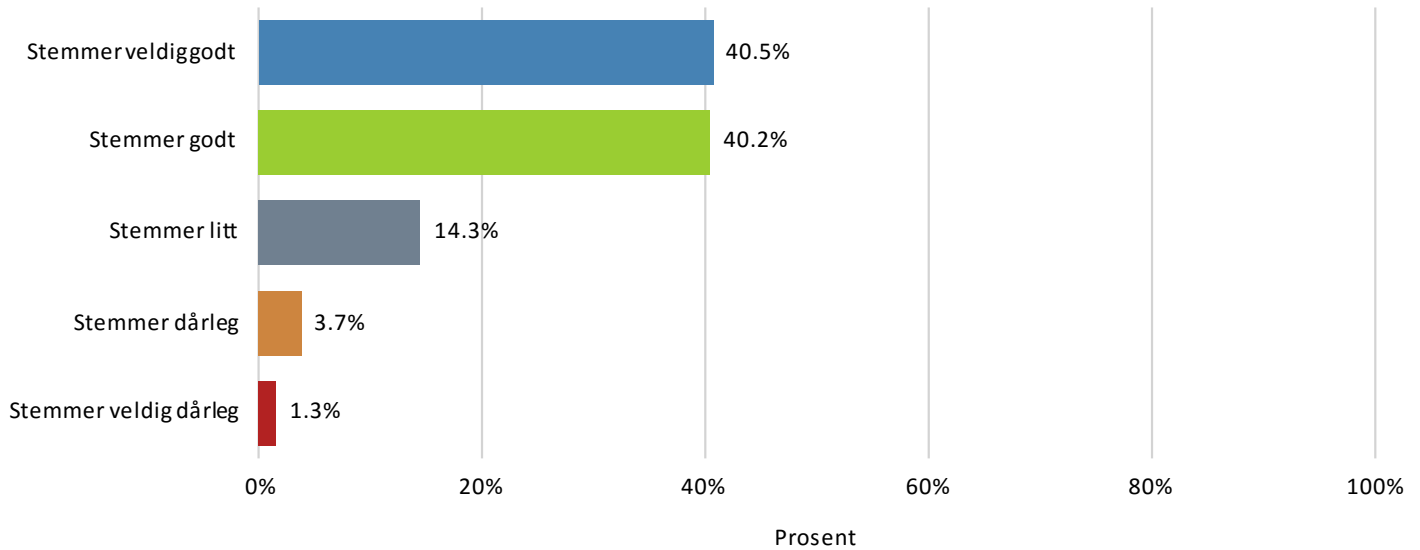
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	17,3%
Stemmer godt	37,3%
Stemmer litt	25,0%
Stemmer dårleg	12,7%
Stemmer veldig dårleg	7,7%
N	300

68. Eg vert motivert av å være betre enn andre i matematikk



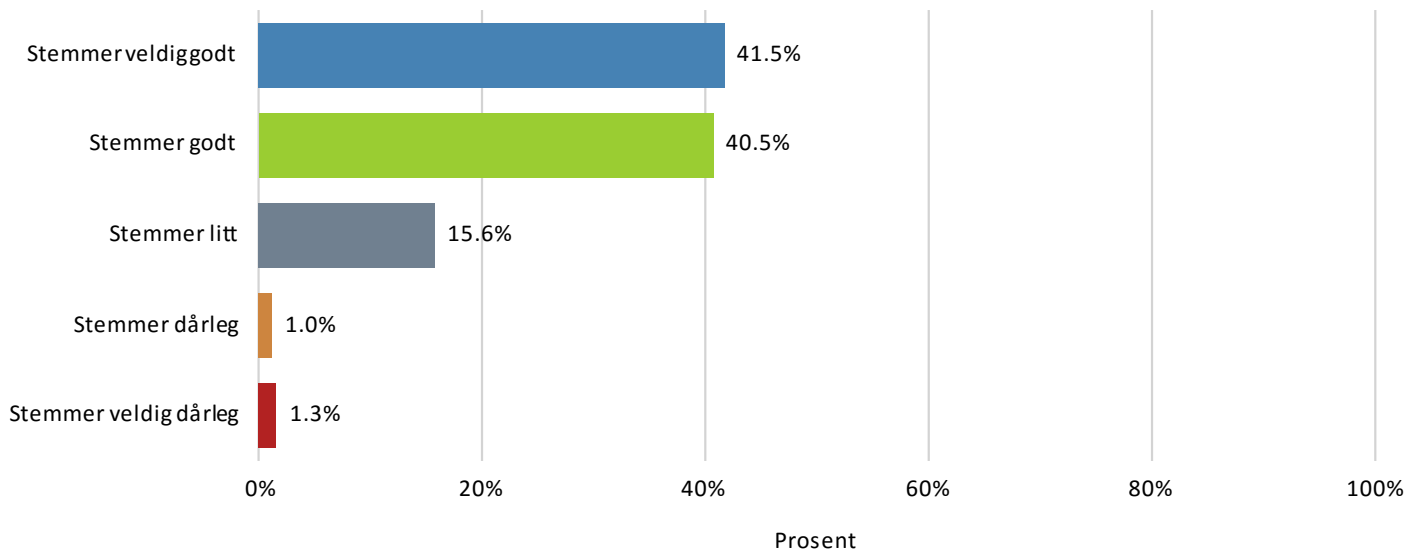
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	20,0%
Stemmer godt	32,3%
Stemmer litt	22,3%
Stemmer dårleg	16,0%
Stemmer veldig dårleg	9,3%
N	300

69. Eg vert motivert når eg får til ei oppgåve eg har streva litt med



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	40,5%
Stemmer godt	40,2%
Stemmer litt	14,3%
Stemmer dårleg	3,7%
Stemmer veldig dårleg	1,3%
N	301

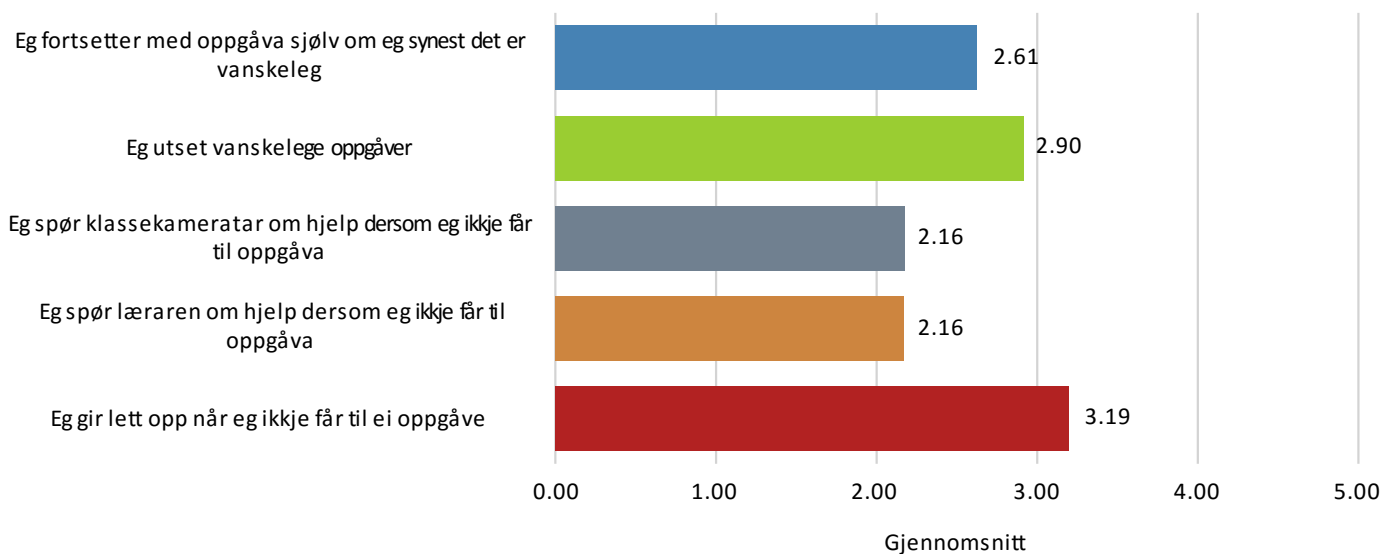
70. Eg vert motivert når eg får positive tilbakemeldingar



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	41,5%
Stemmer godt	40,5%
Stemmer litt	15,6%
Stemmer dårleg	1,0%
Stemmer veldig dårleg	1,3%
N	301

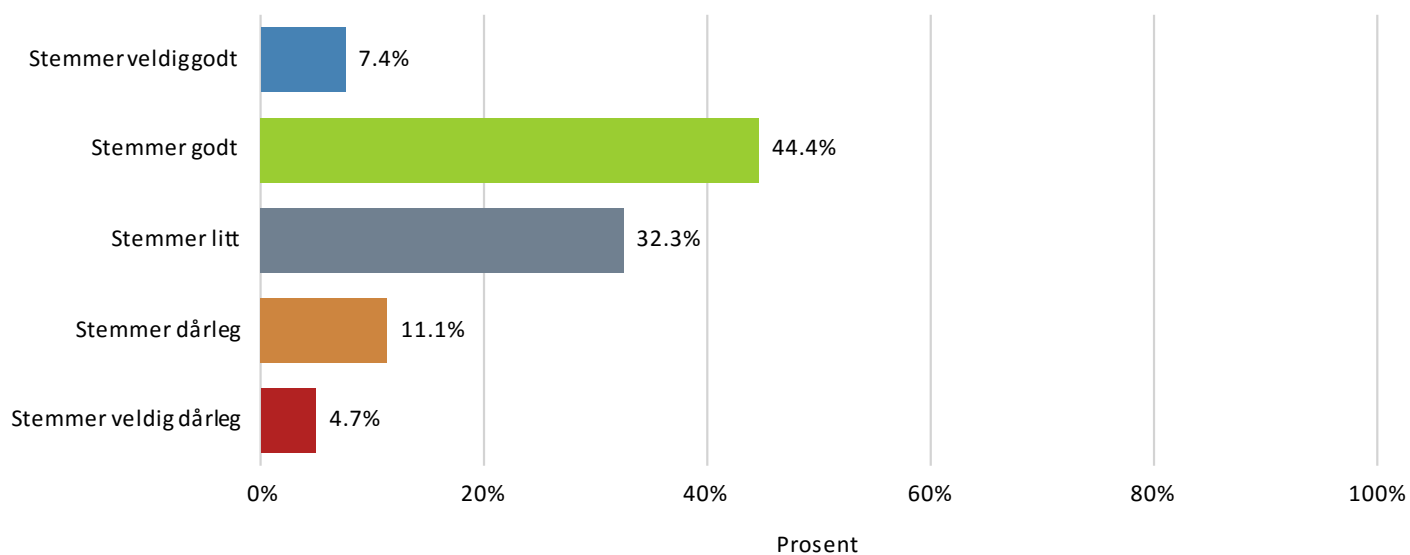
71. Vurder kor godt påstandane stemmer

Oppgåveløysing



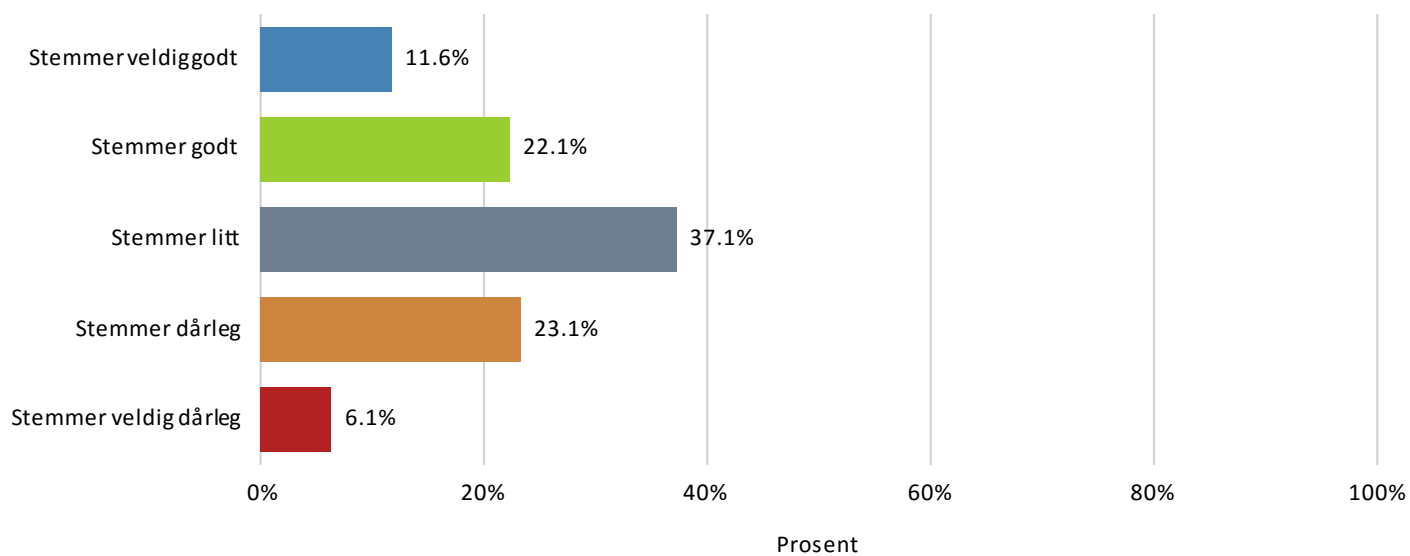
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg fortsetter med oppgåva sjølv om eg synest det er vanskeleg	2,61	297
Eg utset vanskelege oppgåver	2,90	294
Eg spør klassekameratar om hjelp dersom eg ikkje får til oppgåva	2,16	297
Eg spør læraren om hjelp dersom eg ikkje får til oppgåva	2,16	296
Eg gir lett opp når eg ikkje får til ei oppgåve	3,19	297

72. Eg fortsetter med oppgåva sjølv om eg synest det er vanskeleg



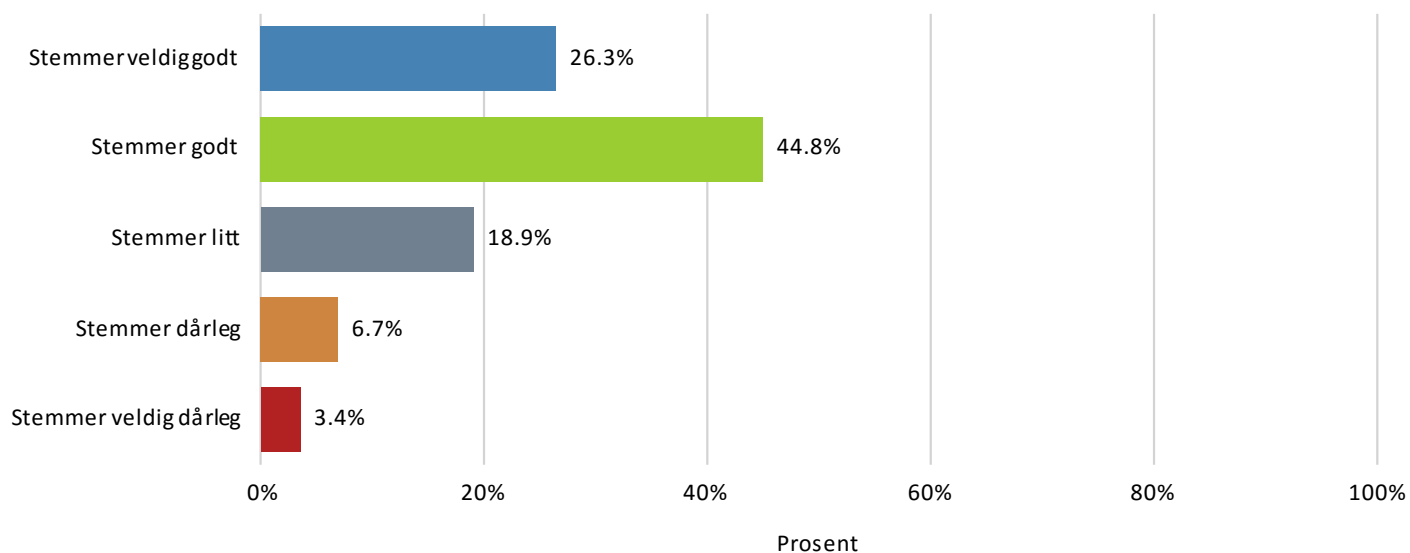
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	7,4%
Stemmer godt	44,4%
Stemmer litt	32,3%
Stemmer dårleg	11,1%
Stemmer veldig dårleg	4,7%
N	297

73. Eg utset vanskelege oppgåver



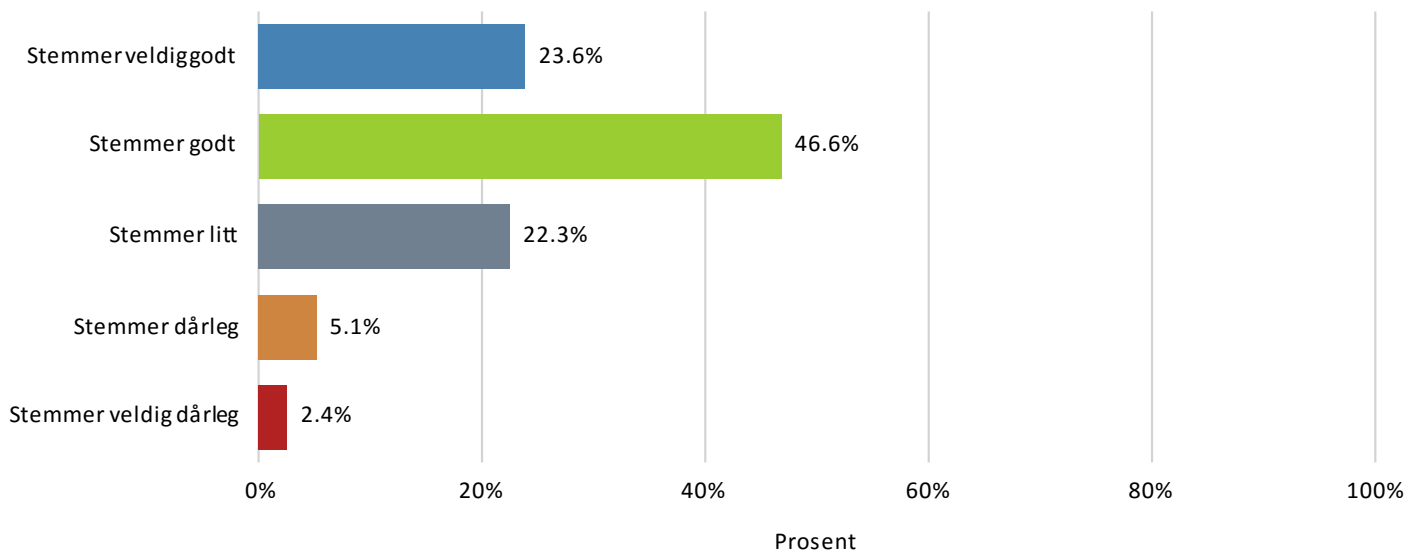
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	11,6%
Stemmer godt	22,1%
Stemmer litt	37,1%
Stemmer dårleg	23,1%
Stemmer veldig dårleg	6,1%
N	294

74. Eg spør klassekameratar om hjelp dersom eg ikkje får til oppgåva



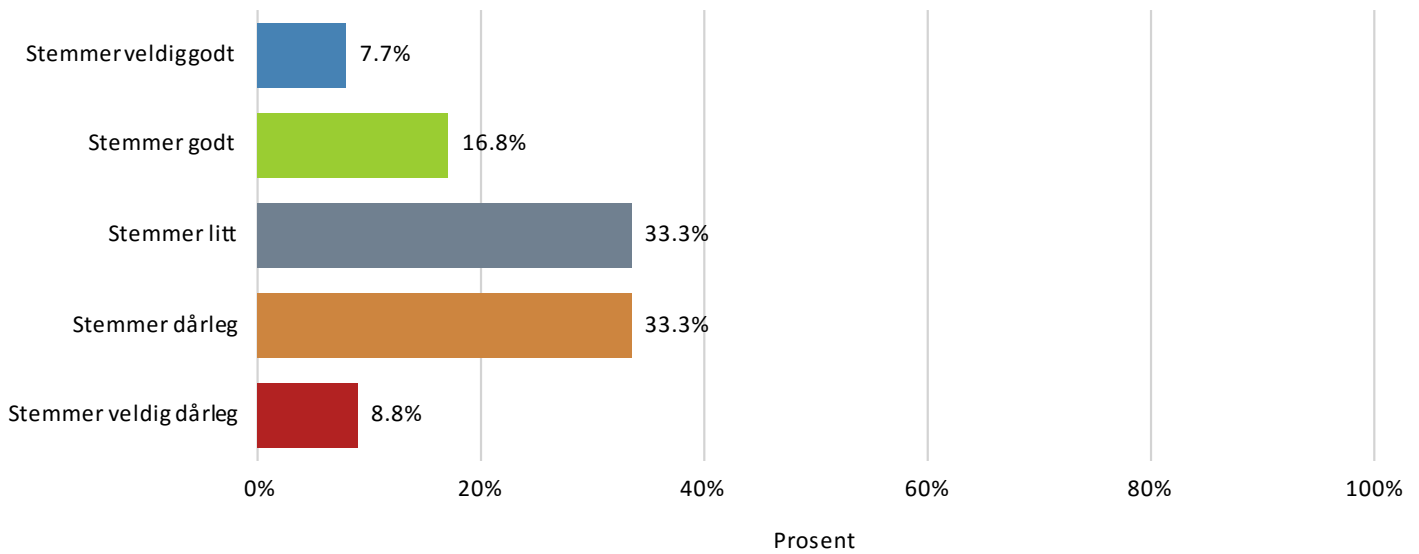
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	26,3%
Stemmer godt	44,8%
Stemmer litt	18,9%
Stemmer dårlig	6,7%
Stemmer veldig dårlig	3,4%
N	297

75. Eg spør læraren om hjelp dersom eg ikkje får til oppgåva



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	23,6%
Stemmer godt	46,6%
Stemmer litt	22,3%
Stemmer dårlig	5,1%
Stemmer veldig dårlig	2,4%
N	296

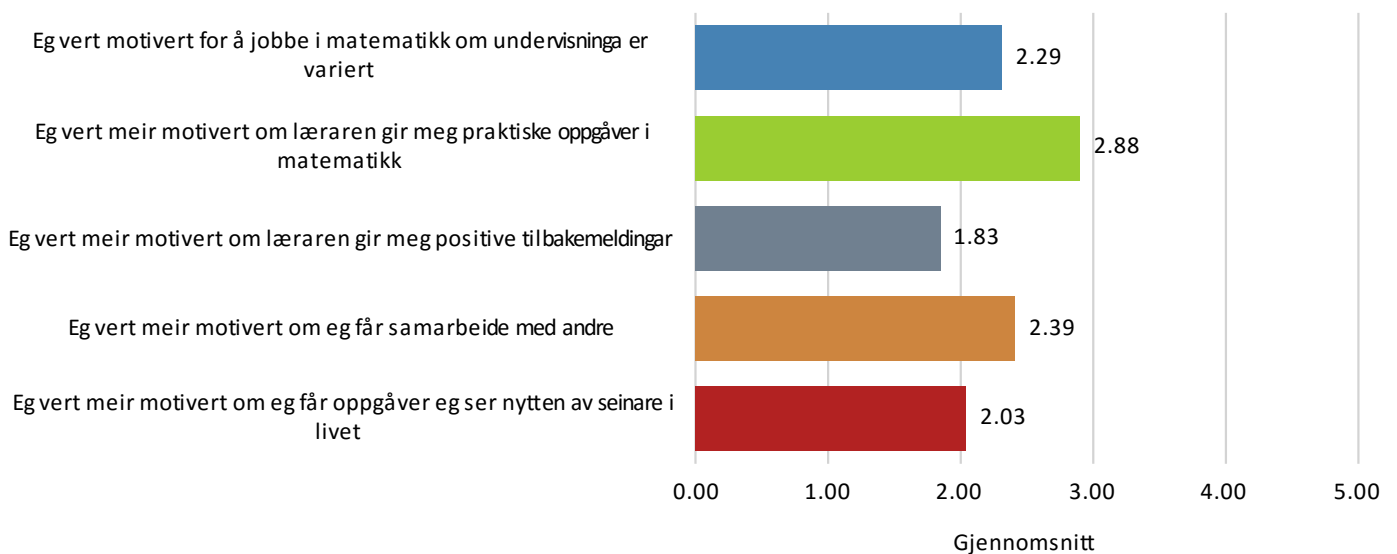
76. Eg gir lett opp når eg ikkje får til ei oppgåve



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	7,7%
Stemmer godt	16,8%
Stemmer litt	33,3%
Stemmer dårleg	33,3%
Stemmer veldig dårleg	8,8%
N	297

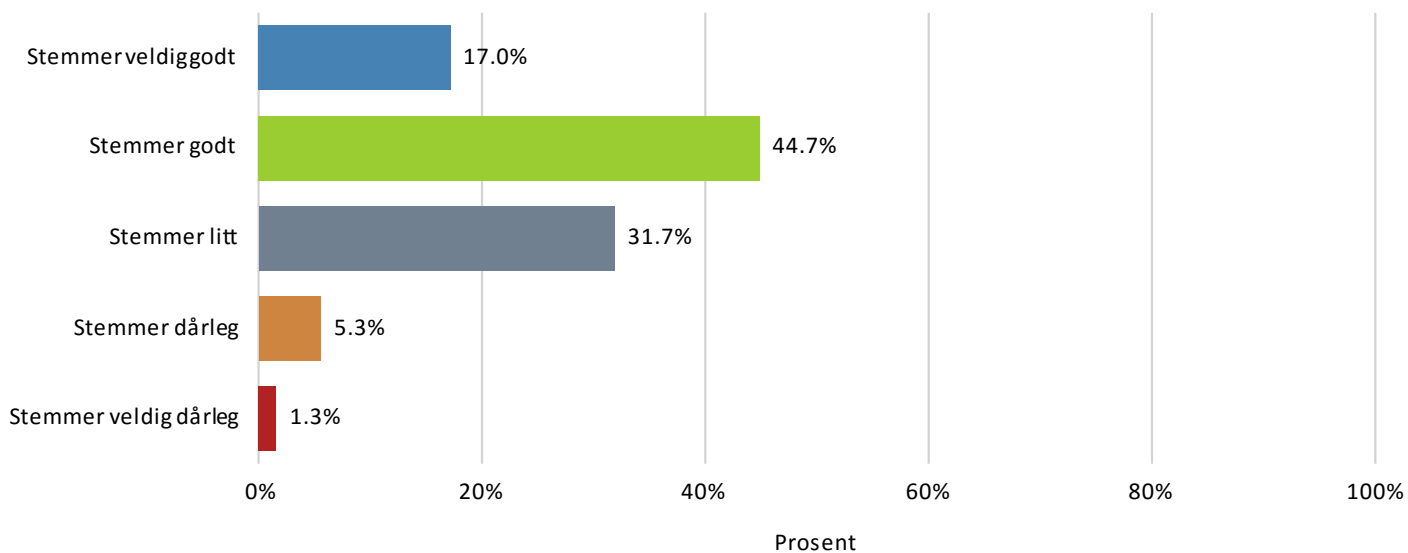
77. Vurder kor godt påstandane stemmer

Kva påverkar motivasjon?



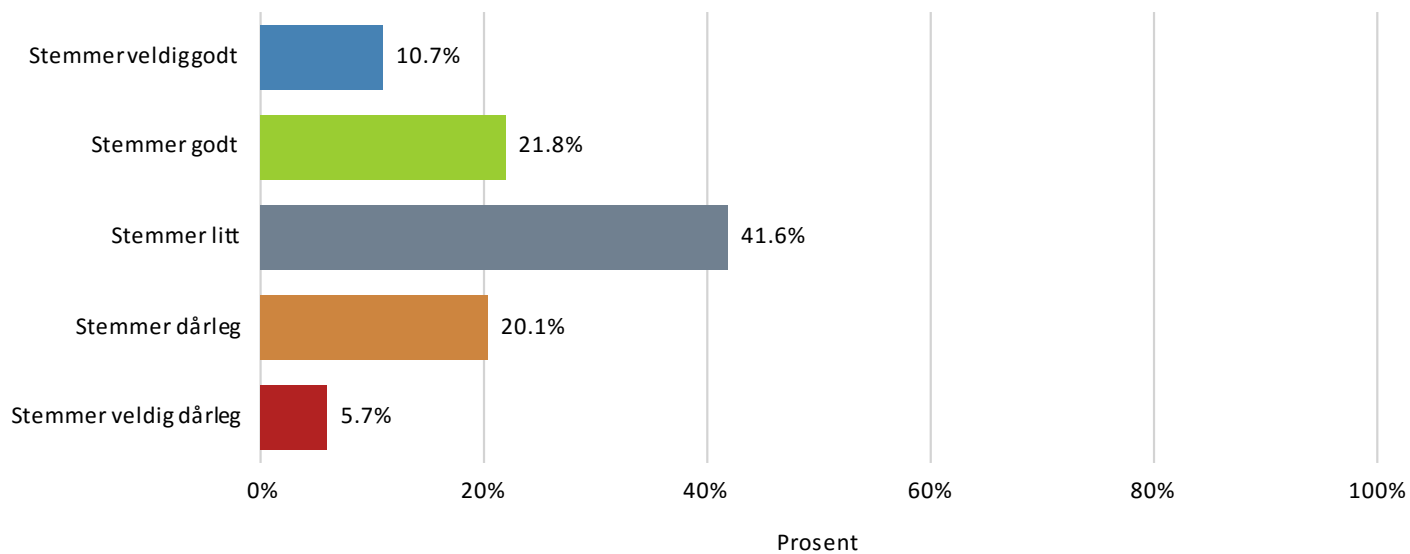
Spørsmål	Gjennomsnitt	N
Eg vert motivert for å jobbe i matematikk om undervisninga er variert	2,29	300
Eg vert meir motivert om læraren gir meg praktiske oppgåver i matematikk	2,88	298
Eg vert meir motivert om læraren gir meg positive tilbakemeldingar	1,83	300
Eg vert meir motivert om eg får samarbeide med andre	2,39	301
Eg vert meir motivert om eg får oppgåver eg ser nytten av seinare i livet	2,03	300

78. Eg vert motivert for å jobbe i matematikk om undervisninga er variert



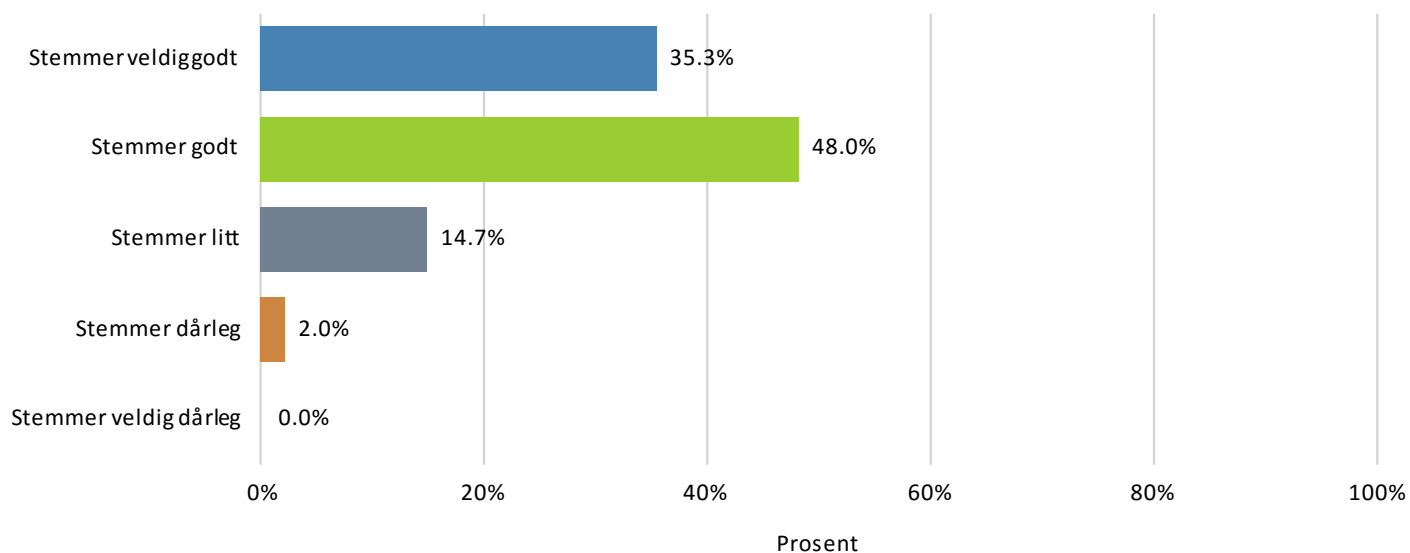
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	17,0%
Stemmer godt	44,7%
Stemmer litt	31,7%
Stemmer dårleg	5,3%
Stemmer veldig dårleg	1,3%
N	300

79. Eg vert meir motivert om læraren gir meg praktiske oppgåver i matematikk



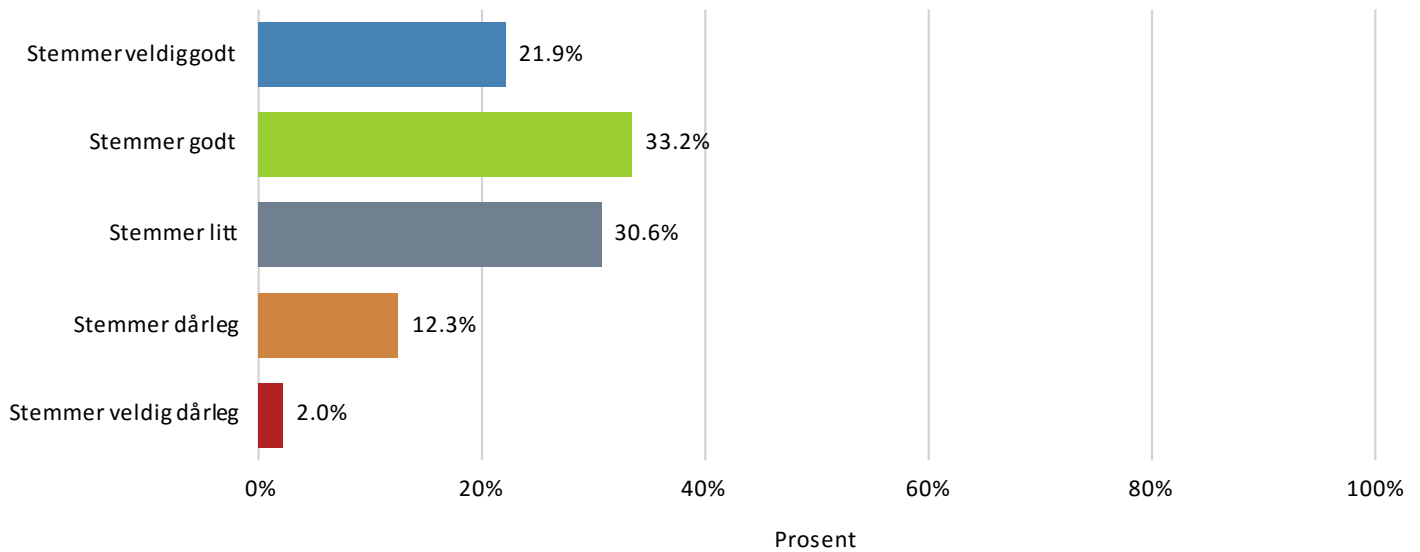
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	10,7%
Stemmer godt	21,8%
Stemmer litt	41,6%
Stemmer dårleg	20,1%
Stemmer veldig dårleg	5,7%
N	298

80. Eg vert meir motivert om læraren gir meg positive tilbakemeldingar



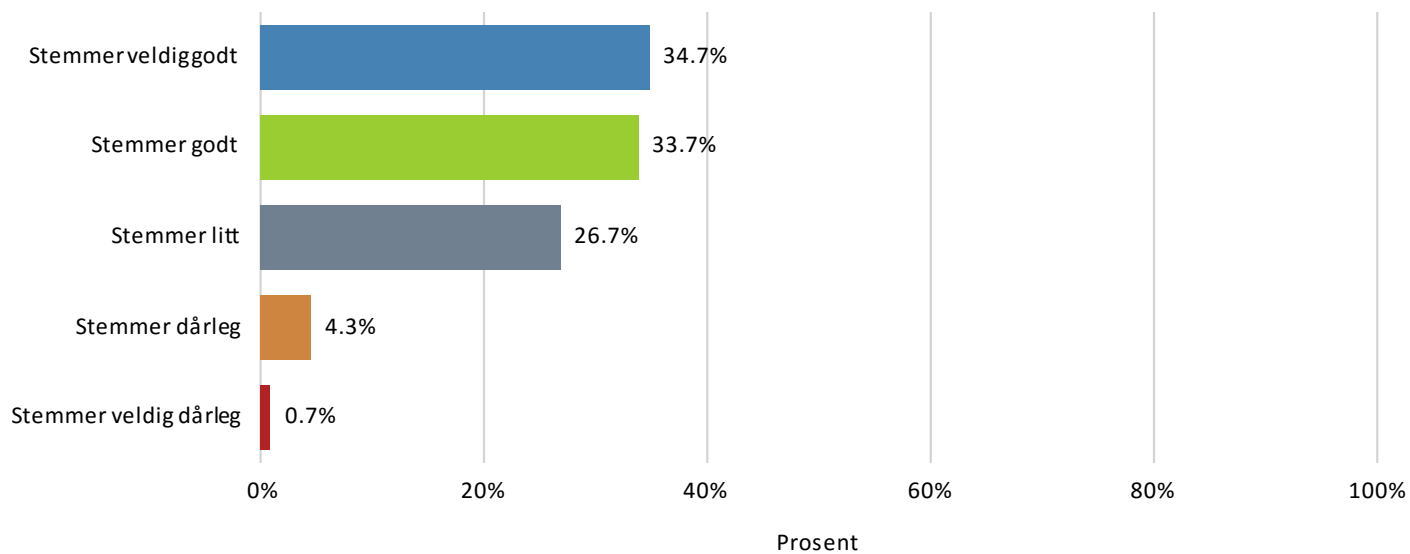
Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	35,3%
Stemmer godt	48,0%
Stemmer litt	14,7%
Stemmer dårleg	2,0%
Stemmer veldig dårleg	0,0%
N	300

81. Eg vert meir motivert om eg får samarbeide med andre



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	21,9%
Stemmer godt	33,2%
Stemmer litt	30,6%
Stemmer dårleg	12,3%
Stemmer veldig dårleg	2,0%
N	301

82. Eg vert meir motivert om eg får oppgåver eg ser nytten av seinare i livet



Navn	Prosent
Stemmer veldig godt	34,7%
Stemmer godt	33,7%
Stemmer litt	26,7%
Stemmer dårleg	4,3%
Stemmer veldig dårleg	0,7%
N	300