

Hovtun

Oppvarmingsoppgaver

Innledning

Da jeg jobbet som matematikklærer i ungdomsskolen, opplevde jeg at det var utfordrende å skape motivasjon for matematikkfaget hos elevene. Dette gjaldt elever som jeg mente hadde gode forutsetninger for å lykkes med faget, og elever som opplevde nederlagsfølelse. Ifølge Kunnskapsdepartementets (2015) strategi *Tett på realfag* kan det se ut til å være en utfordring som gjelder for flere lærere. Det kommer frem at mange elever har lav indre motivasjon og utholdenhet i matematikk, og at dette er en tendens som ser ut til å forsterke seg med alderen. Jeg spurte meg selv om hvordan jeg kunne klare å motivere disse elevene til å jobbe med matematikk. Hvordan skulle jeg få dem til å bli interessert i faget, og hvordan skulle jeg få dem til å oppleve mestring? I denne artikkelen ser jeg på hvordan oppvarmingsoppgaver kan brukes som

et virkemiddel for å øke elevenes motivasjon for matematikk.

Oppstarten på undervisningen kan ha stor betydning for elevers læringsutbytte. Den kan i hovedsak føre til to ting: Den kan fange elevenes interesse, eller den kan skape likegyldighet (Helle, 2013). I den matematikdidaktiske litteraturen finnes det flere eksempler på hvordan interesse kan fanges ved å bruke oppvarmingsoppgaver¹. Lampert, Beasley, Ghousseini, Kazemi og Franke (2010) skriver for eksempel om hvordan bruk av *warm-up activities*² kan innarbeides som rutine hos lærere. Dette er nøye uttenkte og planlagte oppgaver som skal kunne hjelpe læreren til å skape engasjement og dialog blant elevene.

Også i Norge blir det brukt oppvarmingsoppgaver. Holmboeprisvinneren i 2017, Hanan Mohamed Abdelrahman (2018), skriver om hvordan hun aktivt bruker oppvarmingsoppgaver som et virkemiddel for å skape motivasjon hos elevene og for å sette et matematisk fokus i starten av timen. Også Rennemo, Søvik og Meberg (2018) beskriver hvordan de starter undervisningen med en «motiverende oppstartsoppgave» for å pirre elevenes nysgjerrighet og interesse.

Det foreligger altså en del forskning og litteratur om oppstart og oppvarmingsoppgaver. Men ingen av dem jeg har nevnt her, har forsket på om og hvordan systematisk bruk av

Gaute Hovtun

Universitetet i Stavanger
gaute.hovtun@uis.no

Dette er en fagfelleurdert artikkel på nivå 1. Tangenten er et sted der læreres og forskeres perspektiv på matematikkundervisning møtes og derfor har vi med praksisrelaterte forskningsartikler. Les mer i retningslinjene: www.caspar.no/nivaa1

oppvarmingsoppgaver kan være med på å skape motivasjon hos elevene. Denne artikkelen vil ta opp nettopp dette med forskningsspørsmålet: *På hvilke måter kan matematiske oppvarmingsoppgaver fungere som motivasjonsfaktor for en gruppe niendeklasseelever?*

Oppvarmingsoppgaver

Som nevnt ovenfor finnes det flere som presenterer forskjellige oppvarmingsoppgaver, men ingen av dem skriver eksplisitt hva de legger i begrepet oppvarmingsoppgave. Det foreligger følgelig et behov for å definere hva en oppvarmingsoppgave er, men først en kort beskrivelse av hvilke oppgavetyper som allerede er innarbeidet i norsk skole.

Ifølge Olafsen og Maugesten (2015) kan de forskjellige oppgavetyperne deles inn i fire kategorier:

- Lukkede oppgaver: Oppgaver med ett riktig svar og få godkjente løsningsmetoder.
- Problemløsningsoppgaver: Oppgaver der personen som skal løse dem, ikke har noen algoritme som gir løsningen.
- Rike oppgaver: Oppgaver det er lett å starte opp arbeidet med, som blir mer utfordrende etter hvert, som kan løses på flere forskjellige måter, og som bør være med på å introdusere sentrale matematiske ideer og begreper.
- Åpne oppgaver: Oppgaver med vide problemstillinger der elevene selv kan være med på å formulere spørsmål og bestemme løsningsmetode. Ifølge Bobis, Anderson, Martin og Way (2011) kan åpne oppgaver i seg selv fungere som en motivasjonsfaktor for elevene. Oppgavene er mer tilgjengelig for elevene siden de kan starte fra det kunnskapsnivået de er på, og med den forståelsen de selv har.

I denne artikkelen velger jeg følgende kriterier for oppvarmingsoppgaver i matematikk:

1. *Har en lav inngangsterskel, samtidig som de er utfordrende:* En oppvarmingsoppgave skal vekke interesse hos alle elevene, ikke bare de høytpresterende. Det er derfor viktig at oppgaven er konstruert på en slik måte at alle elevene har mulighet til å engasjere seg i den (Bobis et al., 2011).
2. *Har et klart matematisk fokus:* Oppgavene bør ikke reduseres til en kjekk og morsom aktivitet som bare har en matematisk kamuflasje. Slike oppgaver vil ikke nødvendigvis skape mer motiverte elever som lærer mer (Botten, 2005).
3. *Har som mål å fange elevenes interesse:* Målet er at elevene skal lære matematikk, og for å nå dette målet er det viktig å fange elevenes interesse. Som både Abdelrahman (2018) og Rennemo et al. (2018) antyder, kan gode og velvalgte oppgaver i starten av timen være med på å skape interesse hos elevene. Hvor vellykket denne oppstarten er, kan avgjøre timens kvalitet i sin helhet (Helle, 2013). Det er særlig to elementer ved oppvarmingsoppgaver som kan være med på å skape denne interessen. For det første skal de være designet på en slik måte at elevene får lyst til å finne ut av matematikken bak oppgaven. For det andre kan de inneholde et konkurranseaspekt, noe som kan være med på å skape interesse.
4. *Varer 5–10 minutter:* Selve oppvarmingsoppgaven bør ikke ta for lang tid. Når læreren har klart å fange elevenes interesse, kan han eller hun kanalisere interessen mot læringsmålet for timen.

At en lav inngangsterskel er viktig, kjenner vi til fra både rike og åpne oppgaver. At et matematisk fokus er viktig, kjenner vi fra lukkede, rike, åpne og problemløsningsoppgaver. Det som skiller oppvarmingsoppgaver fra andre oppgavetyper, er særlig punkt 3 og punkt 4. Oppvarmingsoppgaven *skal* fange elevenes interesse og gi dem lyst til å jobbe videre med den. Samtidig skal den

ikke ta for lang tid, noe som skiller den fra både rike, åpne og problemløsningsoppgaver.

Motivasjon

Det sentrale i denne artikkelen er å se på hvordan oppvarmingsoppgaver kan fungere som en motivasjonsfaktor for elevene. Ifølge Bomia et al. (1997, s. 3) kan motivasjon defineres som elevens vilje, behov, ønske og trang til å delta i og mestre læringssituasjoner. Gagné og Deci (2005) beskriver hvordan motivasjon kan deles inn i indre og ytre motivasjon. Indre motivasjon innebærer at motivasjonen blir opprettholdt på grunn av at aktiviteten i seg selv er interessant, og fordi elevene synes det er tilfredsstillende å jobbe med den. Ytre motivasjon innebærer at motivasjonen blir opprettholdt på grunn av ytre faktorer, som for eksempel verbal belønning. I denne artikkelen har jeg tatt utgangspunkt i to modeller som kan brukes som hjelpemiddel til å si noe om elevenes motivasjon.

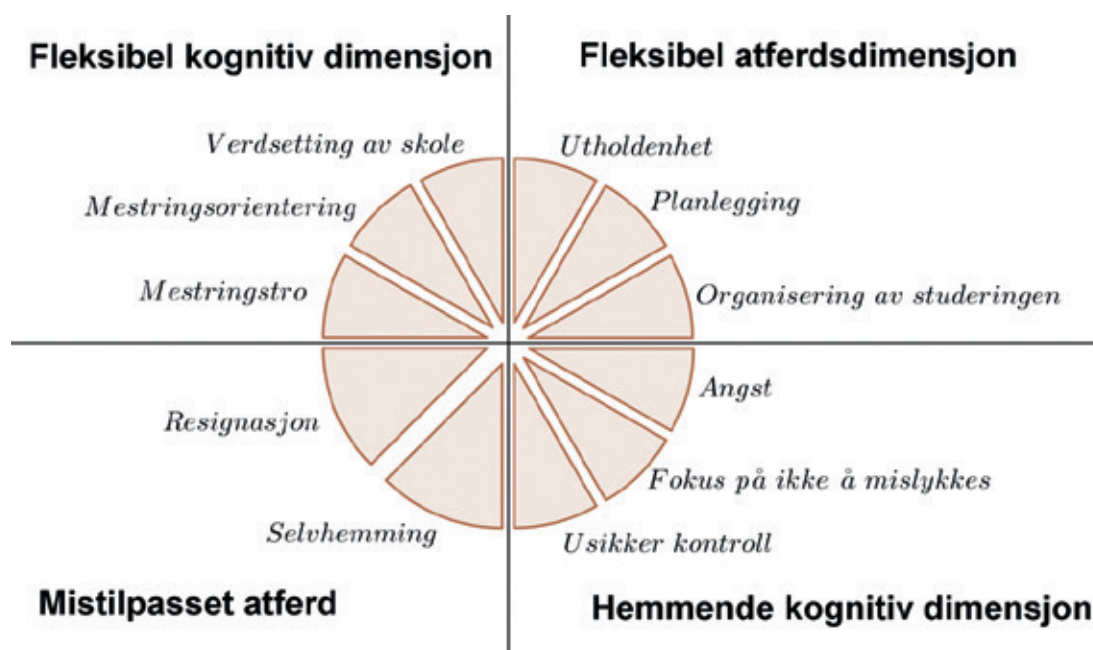
Stipek, Salmon, Givvin og Kazemi (1998) har kommet frem til fem faktorer, heretter omtalt som *Stipeks fem faktorer*, som de mener må være til stede for at elevene skal bli indre motivert til å jobbe med matematikk. Læreren kan jobbe med å bygge opp disse fem faktorene hos elevene.

- a) Elevene bør få mulighet til å fokusere på læring og forståelse, ikke bare på algoritmer og det å få rett svar på oppgavene. Forskning viser at elever som fokuserer på læring og forståelse, ofte vil velge mer utfordrende oppgaver, og de vil gjerne ha bedre utholdenhet i oppgaveløsningen enn elever som bare konsentrerer seg om algoritmer og rette svar (Stipek et al., 1998).
- b) Elevene bør få utvikle sin selvtillit i matematikk. Bandura (1994) omtaler dette som *mestringstro* (self efficacy). Elevenes forventninger om hvorvidt de vil mestre eller mislykkes med en oppgave, vil ha mye å si for om de i det hele tatt er villige til å begynne å arbeide med oppgaven.

- c) Elevene bør bli utfordret til å jobbe med oppgaver som ligger utenfor deres egen komfortsone i vanskelighetsgrad. Dette kan være krevende for elevene, fordi de kan være redde for å fremstå som dumme dersom de ikke får til en oppgave med en gang. I slike tilfeller vil de ofte velge å gi opp fremfor å spørre læreren om hjelp.
- d) Elevene bør få muligheter til å glede seg over matematikken. Glede er en av de viktigste komponentene i indre motivasjon, og indre motiverte elever vil være mer utholdende i oppgaveløsning. De kan lettere benytte seg av problemløsningsstrategier, og de vil være mer kreative og fleksible.
- e) Elevene bør få mulighet til å relatere matematikk til positive følelser. De bør få mulighet til å oppleve at matematikkundervisningen ikke bare er et nødvendig onde. Det kan faktisk være et kjekt fag.

Kan oppvarmingsoppgaver være med på å bygge opp disse faktorene? Dersom vi tar utgangspunkt i kriteriene for oppvarmingsoppgaver, ser det ut til at de kan støtte opp om særlig tre av faktorene. De skal ha en lav inngangsterskel, som kan være med på å bygge opp faktor b). Dersom timen starter med en oppgave alle elevene på et eller annet nivå vil mestre, kan det hjelpe til med på å øke elevenes mestringstro. Oppgavene skal også klare å fange elevenes interesse. Dersom oppgaven faktisk klarer det, vil det være gode muligheter til å bygge opp både faktor d) og e). Elever som jobber med en oppgave de opplever som interessant, vil få muligheter til både å glede seg over matematikken og å knytte positive følelser til faget. Når det gjelder faktorene a) og c), er det vanskelig å si om oppvarmingsoppgavene kan bidra til å øke disse.

Martin (2005, 2007) har utviklet en modell som kan være et redskap for å kartlegge elevenes motivasjon. Denne modellen har han valgt å kalle «Motivation and engagement wheel», se figur 1, heretter kalt *motivasjonshjulet*. Motiva-



Figur 1: (Martin, 2005, 2007). Min oversettelse.

sjonshjulet er delt inn i fire dimensjoner. De to dimensjonene over den horisontale linja er elementer som kan forsterke motivasjonen. De to dimensjonene under linja er elementer som kan svekke motivasjonen.

To av elementene i motivasjonshjulet har paralleller til Stipeks faktorer, nemlig *mestringstro* og *mestringsorientering*. Disse elementene samsvarer bra med faktorene b), elevene må få utvikle sin selvtillit i matematikk, og a), elevene må fokusere på læring og forståelse. Videre kan *verdsetting av skole* knyttes til det å kunne relatere matematikk til positive følelser. Dersom elevene oppfatter det de lærer i matematikkundervisningen, som meningsfullt, vil det være lettere å relatere positive følelser til faget. Når det gjelder elementene i fleksibel atferdsdimensjon, kan også *utholdenhet* knyttestil Stipeks faktor a), fokus på læring og forståelse. De to siste elementene i fleksibel atferdsdimensjon handler om at elevene må få mulighet til å lære hvordan de kan jobbe med matematikk. Disse kan knyttes til Stipeks faktor c). Dersom elevene skal løse en utfordrende oppgave, må de lære å legge en plan

for hvordan de skal løse den (planlegging), de må lære å avgjøre hvor, når og med hvem det er hensiktsmessig å jobbe med oppgaven (organisering av studeringen).

Elementene som står igjen, er elementer som er med på å hemme elevenes motivasjon i matematikk. Disse kan fungere som en utfylling til Stipeks faktor e), å relatere matematikk til positive følelser. For å få til dette må blant annet elevenes angst for matematikk reduseres. Det må være et fokus på å lykkes, ikke på ikke å mislykkes. Elevene må også få hjelp til å oppleve at de har kontroll over sin egen læringsprosess, og de må lære hva som skal til for å mestre faget bedre. For å klare å redusere disse hemmende elementene peker Bobis et al. (2011) på variasjon som et viktig hjelpemiddel. Lærere må variere både undervisningsformen, hvilke ressurser elevene skal benytte seg av i undervisningen, og hvordan elevene skal bli vurdert.

Flere oppvarmingsoppgaver har et konkurransepreg. Det er derfor aktuelt å se på hva forskning sier om konkurranser og motivasjon i matematikkundervisningen. Flere forskere

konkluderer med at konkurranser kan være med på å motivere elevene til å jobbe med matematikk (Bicknell, 2008; Applebaum, 2017). Men her er det interessant å stille spørsmål om hva slags type motivasjon som oppstår. Deci, Betley, Kahle, Abrams og Porac (1981) utførte et forsøk der de fant ut at konkurransepreg på oppgaver kan være med på å skape motivasjon, men at dette sannsynligvis vil være en form for ytre motivasjon. De poengterer også at slike oppgaver kan være med på å hemme den indre motivasjonen. Bicknell (2008) påpeker det samme: Konkurranser kan fort føre til at det er en ytre motivasjon som driver elevene. Det vil derfor være viktig å bruke oppvarmingsoppgaver med et konkurransepreg på en slik måte at elevene ser at «matematikk kan være interessant, nyttig og til og med moro» (Applebaum, 2017, s. 155).

Metode

For å få svar på forskningsspørsmålet mitt tok jeg kontakt med en ungdomsskole i en by på Vestlandet. Jeg fikk anledning til å samle data fra en klasse som gikk på 9. trinn. Det var 29 elever i denne klassen. Tolv av dem fikk karakteren 2 i første halvdel av 9. klasse. Tre av elevene fikk karakterene 5 eller 6. Av de 29 elevene var det bare 10 som leverte tilbake samtykkeskjema om å delta. Alle disse fikk tillatelse av foreldrene til å delta i studien. De 10 elevene utgjør utvalget for studien. Av disse elevene hadde to av dem karakteren 2, fire hadde 3, to hadde 4, én hadde 5 og én hadde 6. Ifølge læreren var dette en utfordrende klasse. I matematikktimene var det mye bråk, og han syntes det var vanskelig å motivere elevene. Han sa at det til tider var tungt å være matematikklærer for klassen, og han visste ikke hvordan han skulle snu trenden.

Jeg fulgte klassen én matematikktime i uken et helt vårsemester. De første ukene hadde jeg fokus på å bli kjent med elevene. Etter noen uker ble de 10 elevene intervjuet. Under disse intervjuene skulle de prøve å sette ord på om de var motivert for å jobbe med matematikk, og hva som gjorde dem mer eller mindre motivert.

Etter at den første intervjurunden var gjennomført, ledet jeg hele klassen i arbeidet med fire oppvarmingsoppgaver. Disse oppgavene ble gjennomført de ti første minuttene i fire matematikktimer. Etter oppvarmingen tok matematikklæreren til klassen over. Til slutt ble det gjennomført nye individuelle intervjuer med de samme ti elevene, samt et intervju med læreren.

Målet med studien er å finne ut hvordan oppvarmingsoppgaver kan fungere som en motivasjonsfaktor for elevene. Det er da viktig at elevenes egne erfaringer og oppfatninger om hva som faktisk motiverer dem, kommer tydelig frem. Ifølge Johannessen, Tufte og Christoffersen (2010) egner et kvalitativt intervju seg best til dette formålet. Med utgangspunkt i problemstillingen ble det utviklet tre intervjuguider som hadde form som semistrukturerte intervjuer. Under slike intervjuer er det mulig å stille oppfølgende spørsmål til elevene, noe som ble vurdert som viktig når datainnsamlingsmetode ble valgt. Under den første intervjurunden ble det tatt feltnotater. Den andre intervjurunden, samt lærerintervjuet, ble det tatt lydopptak av. Alle intervjuene ble transkribert. Det er i hovedsak den andre intervjurunden som danner datagrunlaget for analysen.

Oppvarmingsoppgavene som ble brukt, var *Førstemann til 20*, *Summen av fem firesifra tall*, *Hvem skal ut?* og *Diamantgruven*. *Førstemann til 20* er en aktivitet der to elever bytter på å telle.³ Den ene eleven begynner og kan velge om han vil telle ett eller to tall videre (altså «1» eller «1, 2»). Slik bytter elevene på å telle til en av dem har kommet til 20. Denne eleven har vunnet. Målet med oppgaven vil være å finne den optimale strategien for å vinne. *Summen av fem firesifra tall* går i korte trekk på at læreren skriver et hemmelig tall på en lapp og legger det i en konvolutt. Deretter bytter læreren og elevene på å skrive opp et firesifra tall på tavlen. Slik fortsetter det til en har fem firesifra tall. Elevene finner summen av disse. Verdien av summen viser seg da å være samme tall som det i konvolutten. Den matematiske utfordringen blir da

å finne ut hvorfor en får samme tall. *Hvem skal ut?* går ut på at elevene får se et lysbilde med tre forskjellige matematiske objekter. De skal argumentere for at to av objektene har en matematisk sammenheng som det siste ikke har. De får poeng for hver riktig sammenheng. I denne oppgaven vil det matematiske fokuset være å se etter sammenhenger innenfor et matematisk tema, samtidig som elevene får øvd på å bruke et presist matematisk språk. *Diamantgruven* er et kortspill læreren leder. Læreren trekker ett og ett kort som enten inneholder et antall diamanter eller en katastrofe. Her er poenget å samle flest mulig diamanter før katastrofen inntreffer. Det matematiske fokuset i denne oppgaven vil være addisjonsstrategier på de laveste trinnene og sannsynlighetsregning på ungdomstrinnet.

Etter at intervjuene var transkribert, ble det foretatt en konvensjonell innholdsanalyse. Dette er en analyseform der målet er å beskrive et fenomen, og metoden blir brukt når det foreligger begrenset litteratur om fenomenet (Hsieh og Shannon, 2005). Det blir ikke brukt noen forhåndsdefinerte kategorier. Kategoriene kommer ut fra datamaterialet. Analysen går altså ut på å kode elevenes utsagn om hva som motiverer dem under forskjellige kategorier. Da blir det lettere å finne ut om det er noen felles motivasjonsfaktorer som går igjen hos elevene.

Analyse og drøfting

Tidlige analyser av datamaterialet viser at det er en klar tendens i svarene til elevene. Samtlige elever sier at oppvarmingsoppgavene fungerte som en motivasjonsfaktor. Men på hvilke måter fungerte de som det? Etter gjentatte analyser av datamaterialet kan det se ut som elevsvarene kan plasseres i fem kategorier (se tabell 1).

I det følgende ser jeg nærmere på disse motivasjonsfaktorene.

Mestringsfølelsen

Samtlige elever pekte på mestring og det å forstå løsningsprosessen som en viktig motivasjons-

Motivasjonsfaktor	Antall elever
1) Mestringsfølelse	10
2) Positiv avveksling	8
3) Konkurransespektet	7
4) Lav inngangsterskel	7
5) Oppgavene skapte undring	5

Tabell 1

faktor ved oppvarmingsoppgavene. Elevene kom blant annet med disse utsagnene:

Jonas⁴ Jeg likte «Hvem skal ut?» fordi det var noe nytt som jeg aldri hadde sett før, og det var noe som jeg faktisk fikk ganske bra til.

Maren Jeg synes oppvarmingsoppgaver er en ganske god ide, fordi det gjør at du føler du får til ting. [...] Det kan være flere oppgaver også, fordi når elevene får til ting i begynnelsen av timen, i stedet for å hoppe på noe veldig vanskelig med en gang, som du ikke får til, så blir du kanskje mer motivert?

Både Jonas og Maren sier at det er viktig for dem å oppleve mestring. Som både Stipek et al. (1998), Martin (2005, 2007) og Bandura (1994) påpeker, er det viktig at elevene får mulighet til å oppleve denne mestringen i matematikkundervisningen. Det er også verdt å merke seg at Jonas benytter seg av ordet faktisk. Oppvarmingsoppgavene var faktisk noe han fikk til. Sammen med det faktumet at han stort sett bare fikk karakteren 2 i matematikk, kan dette indikere at oppvarmingsoppgavene også var med på å redusere følelsen av resignasjon (Martin, 2007), som igjen kan føre til at flere positive følelser blir knyttet til faget (Stipek et al., 1998).

Johanne har også flere tanker om motivasjon og oppvarmingsoppgaver. Under det første

intervjuet fortalte hun at hun stort sett fikk karakteren 3 i matematikk. Hun likte ikke matematikk, syntes bare det var noe tull som hun aldri ville få bruk for. Den eneste grunnen til at hun jobbet med matematikk, var at foreldrene presset henne til å gjøre det. Johannes utsagn kan knyttes til flere av elementene fra motivasjonshjulet til Martin (2007). Det kan se ut som om hun ikke verdsetter det hun lærer i matematikkundervisningen, hun ser ikke relevansen. Det kan også se ut som hun er opptatt av ikke å mislykkes, det er foreldrenes forventninger som driver henne. Etter at jeg hadde gjennomført fire oppvarmingsoppgaver med klassen, kom Johanne med følgende refleksjoner:

Intervjuer Dersom du fikk velge, synes du at lærere burde brukt oppvarmingsoppgaver i matematikkundervisningen sin, eller synes du det er bortkastet tid, og du har heller lyst til å bruke tiden på for eksempel å øve til tentamen.

Johanne Jeg synes ikke det er bortkastet tid. Fordi vanligvis ligger jeg og halvsover i starten av timene og bare synes at dette er noe dritt. «Jeg hater matte» liksom, og jeg forstår ikke at jeg kommer til å få bruk for dette her. Jeg bare sitter der og rett og slett synes det er dritt. Men når du begynner med slike oppvarmingsoppgaver, så begynner tankene dine å surre litt, og du begynner å kjenne på at «å ja, nå forstår jeg», «å ja, nå vil jeg også være med», og nå vil jeg også bevise at dette forstår jeg, endelig noe i matematikk jeg forstår. Så jeg synes at lærerne burde tatt med en slik oppvarmingsoppgave i timen og bare få oss i gang, og så kan vi begynne på det andre. For det å bare forstå litt gir kanskje litt mer motivasjon til neste oppgave. Så du

tenker «okay, nå skal jeg bare klare denne oppgaven her for å få kjenne på den mestringsfølelsen». Det er sikkert veldig mange som ikke har fått den mestringsfølelsen i matte. I hvert fall ikke jeg. Men da jeg forsto disse her, så kjente jeg virkelig på det at «wow, jeg mestret faktisk noe».

Her sier Johanne at hun har gått gjennom flere matematikktimer uten å oppleve mestring. Ifølge Bandura (1994) vil elever som gang på gang opplever nederlag, utvikle strategier for å unngå oppgaver de anser som utfordrende. Johanne sier at hun har utviklet en strategi der hun «ligger og halvsover i starten av matematikktimen». Dette kan også knyttes til elementet *selvhemming* i Martins (2007) motivasjonshjul. Det er lettere å takle dårlige resultater dersom du kan skylde på at du halvsover da læreren hadde gjennomgang. Johanne peker også på at det å forstå er viktig for henne. Når hun har opplevd at hun forstår, sier hun at «nå vil jeg også være med», og «nå vil jeg også bevise at dette forstår jeg». Dette kan knyttes til mestringsorientering, det å forstå er en viktig motivasjonsfaktor (Martin, 2007). Til slutt sier hun at på grunn av at hun forsto, så fikk hun en følelse av at «wow, jeg mestret faktisk noe». Det ser ut til at Johannes opplevelse og tilnærming til oppstarten av matematikkundervisningen har endret seg fra å halvsove seg gjennom den til å ha et ønske om å bevise at hun har forstått det de arbeider med. Hun sier også at oppvarmingsoppgavene har spilt en rolle i denne endringen, og at lærere bør starte undervisningen med slike oppgaver.

Johannes utsagn kan også knyttes til flere av Stipeks faktorer for motivasjon. For det første opplevde hun å mestre oppgavene, noe som igjen kan bidra til å øke mestringsfølelsen hennes. For det andre kan utsagnene «å ja, nå forstår jeg» og «å ja, nå vil jeg også være med» være en indikasjon på at hun har opplevd en eller annen form for glede ved matematikkundervisningen. For

det tredje kan det se ut som hun har flere positive følelser relatert til matematikk enn det hun hadde tidligere. Hun sier at hun syntes matematikk var noe dritt, og at hun hatet det, men at oppvarmingsoppgaver er noe hun vil være med på.

Konkurransespektet

Både *Førstemann til 20*, *Hvem skal ut?* og *Diamantgruven* er konkurransepreget. Syv av ti pekte på konkurranseaspektet som en viktig motivasjonsfaktor. To av elevene forklarer hvorfor de ble motivert av disse oppgavene med følgende utsagn:

- Ola Når det er konkurranse mot de andre elevene, så blir du mye mer motivert. For du vil jo prøve å slå den andre, du vil være bedre enn den andre, og da får du mye mer motivasjon til å prøve å gjøre det beste du kan. [...] For min del så blir undervisningen mye kjekkere fordi det er litt annerledes enn en vanlig matte-time
- Bjørn Mange av oppvarmingsoppgavene inneholder en konkurranse der jeg har lyst til å vinne. Så jeg har vært mye mer motivert når vi har dem.

Ola sier at konkurranse mot de andre elevene gjør han mer motivert, og både Ola og Bjørn peker på at ønsket om å vinne over medelevene er en motivasjonsfaktor. Tidligere forskning antyder også at konkurranser kan føre til mer motiverte elever (Bicknell, 2008; Applebaum, 2017; Deci et al., 1981). Men som Deci et al. (1981) og Bicknell (2008) påpeker, er det ikke sikkert at elevene blir indre motivert. Det kan like gjerne være ytre faktorer som motiverer dem. Det er vanskelig å slå fast om elevene i denne studien ble ytre eller indre motivert av oppgavene med et konkurranseaspekt. På den ene siden sier både Ola og Bjørn at det er ønsket om å vinne over medelevene som motiverer

dem. Det betyr at det ikke nødvendigvis er oppvarmingsoppgaven i seg selv de opplevde som motiverende, det kan like gjerne være gleden over å vinne konkurransen, altså en ytre motivasjonsfaktor. På den andre siden sier Ola at «for min del så blir undervisningen mye kjekkere». Olas opplevelse av matematikkundervisningen har blitt bedre etter at de jobbet med oppvarmingsoppgaver, han synes det er kjekkere. Han har fått et mer positivt inntrykk av matematikkundervisningen ved hjelp av oppgavene, noe som kan tyde på at han relaterer flere positive følelser til matematikk. Som både Stipek et al. (1998) og Applebaum (2017) påpeker, er det viktig at læreren bidrar til å utvikle disse positive følelsene hos elevene, fordi det i neste omgang kan føre til at de blir indre motivert for å jobbe med matematikk.

Oppgaven skapte undring

Fem av elevene svarte at de ble motivert fordi oppgavene fikk dem til å tenke og undre seg over et matematisk problem. Blant de oppvarmingsoppgavene elevene hadde, var det særlig *Summen av fem firesifra tall* som ble trukket frem:

- Maren Jeg forstod ikke helt hvordan du klarte å vite alle de tallene vi skulle velge. For de var jo helt tilfeldige. [...] Jeg ble mer motivert. Jeg ville finne ut hvordan i alle dager du hadde klart det. For det var jo en måte du gjorde det på. Den ville jeg finne ut av.
- Ola Jeg ble motivert av «summen av fem firesifra tall» fordi der var det slik at du lurte på hvordan ... Vi lurte veldig på hvordan du gjorde det. Og da ble jeg på en måte motivert til å finne ut hvordan du fikk det til.

Disse elevutsagnene kan knyttes til flere av Stipeks faktorer. Maren fikk gjennom *Summen av fem firesifra tall* en matematisk utfordring, som

hun ikke hadde noen algoritme for å løse. Da kunne hun reagert med bare å gi opp, men hun uttrykte ønske om heller å finne ut hvordan hun kunne løse den. Maren viste vilje til å forstå hva som lå bak oppgaven (faktor a), og hun viste en vilje til å jobbe med en oppgave som er ulik andre oppgaver hun har jobbet med (faktor c).

Når Ola snakker om oppvarmingsoppgavene med et konkurranseaspekt, kan det virke som han ble ytre motivert. Men utsagnet ovenfor kan tyde på at *Summen av fem firesifra tall* var med på å skape en indre motivasjon hos han. Han lurte på hvordan jeg klarte å mestre aktiviteten, og det var hans ønske om å mestre aktiviteten, altså aktiviteten i seg selv, som var motivasjonsfaktoren.

Oppgavene ble opplevd som en positiv avveksling

Åtte av elevene sa at de ble motivert av oppvarmingsoppgavene fordi de opplevde dem som en positiv avveksling fra det de oppfattet som vanlig undervisning. Flere elever beskriver vanlig undervisning som å jobbe individuelt med oppgaver, jobbe teoretisk med matematikk de opplever som vanskelig, og lite variasjon. Læreren hjelper også med å tegne et bilde av hva elevene kan oppfatte som vanlig undervisning:

Læreren Det kommer jo press ovenfra, at vi skal gjennom sånn og sånn. Men det er jo ikke egentlig hva denne gruppen trenger, for å si det sånn. De trenger en annen type tilnærming til fagstoffet.

Læreren er klar på at det er et press om å komme gjennom pensum, og han ser behovet for en form for variasjon. Det kan også virke som om dette presset virker negativt inn på den siste faktoren hos Stipek et al. (1998), nemlig at elevene utvikler negative følelser for matematikkfaget. Seks av de ti elevene sier direkte at de er negative til vanlig undervisning. Av dem sier Karoline «jeg synes matte er kjedelig», Bjørn sier «jeg liker

ikke matematikk så godt», og Johanne sier hun hater matematikk. Sofie har også klare formening om oppvarmingsoppgaver sammenliknet med vanlig undervisning:

Sofie Det er ikke så gøy når lærerne går gjennom veldig vanskelige ting. Og da sitter du kanskje og føler deg veldig dum. Men her (når de jobber med oppvarmingsoppgaver) trenger du ikke å føle deg dum hele veien.

Det virker som både læreren og elevene er enige i det ekspertgruppen i *Tett på realfag* peker på: Det er for lite variasjon i læringsaktivitetene i matematikkundervisningen (Kunnskapsdepartementet, 2015, s. 17). Det kan også virke som om elevene satte pris på den variasjonen de fikk gjennom oppvarmingsoppgavene. At variasjon kan føre til mer motiverte elever, er også noe Bobis et al. (2011) stiller seg bak. For disse åtte elevene fungerte oppvarmingsoppgavene som variasjon i form av en avveksling til vanlig undervisning. Dette opplevde de altså som en motivasjonsfaktor. Sofies utsagn om at hun ikke følte seg dum da hun jobbet med oppvarmingsoppgaver, kan også tyde på at hun økte faktoren som går på å tørre å jobbe med vanskelige oppgaver (Stipek et al., 1998), og det kan tyde på at oppgavene var med på å redusere matematikkangsten hennes (Martin, 2007).

Lav inngangsterskel til oppgavene

Til slutt vil jeg kort se på hva elevene sa om inngangsterskelen til oppgavene. Syv av dem syntes det var kjekt at oppvarmingsoppgavene var samlende for klassen.

Johanne Jeg får jo selvfølgelig litt energi, for jeg føler at hele klassen deltar, og da blir det bare så mye kjekkere. At alle er motiverte og vil holde på å jobbe med matte.

Siden det er en lav inngangsterskel, vil veien til

mestring være kortere for alle elevene, som igjen kan være med på å øke elevenes mestringstro (Stipek et al., 1998; Martin, 2007). Johanne sier også at hun får energi, ikke bare av oppgavene i seg selv, men av at hele klassen deltar. Dette tyder på at oppgaven kan bidra til å skape en positiv atmosfære i matematikklasserommet, som igjen kan være med på å øke Stipeks faktor om å relatere matematikk til positive følelser.

Avslutning

I denne studien ønsket jeg å finne ut på hvilke måter matematiske oppvarmingsoppgaver kan fungere som en motivasjonsfaktor for en gruppe niendeklasseelever. Samtlige av elevene uttrykker at de ble motivert av å jobbe med oppgavene. Analysen av datamaterialet antyder at viktige motivasjonsfaktorer ved oppgavene var: 1) elevene ble motivert fordi de opplevde mestring, 2) elevene opplevde oppgavene som en positiv avveksling, 3) elevene ble motivert av konkurranseaspektet ved flere av oppgavene, 4) det er lav inngangsterskel til oppgavene, og 5) elevene begynte å undre seg over hvilken matematikk som lå bak oppgavene. Det kan også se ut som om oppgavene var med på å bygge opp særlig tre av Stipeks faktorer. Elevenes mestringstro økte, elevene klarte i større grad å relatere matematikk til positive følelser, og flere elever viste tegn til å jobbe med oppgaver de opplevde som utfordrende. I tillegg til dette ser det ut som om oppgavene kan være med på øke motivasjonsfremmende faktorer i Martins (2007) motivasjonshjul, samtidig som de kan redusere motivasjonshemmende faktorer. Analysen av datamaterialet tyder altså på at oppvarmingsoppgavene fungerte som en motivasjonsfaktor for elevene som var med i studien.

Det melder seg også nye spørsmål: Vil oppvarmingsoppgaver gi elevene muligheter til å glede seg over matematikken? Analysen av datamaterialet kan tyde på det. Men glede er noe som opptrer spontant og vil lettere kunne identifiseres om det blir tatt videoopptak av arbeidet med oppvarmingsoppgavene. Videre kan det stilles

spørsmål om oppvarmingsoppgaver vil fungere som en motivasjonsfaktor for elevgrupper som har flere positive følelser relatert til matematikk, sammenliknet med den elevgruppen denne studien omfatter? Det hadde også vært interessant å se om resultatet hadde vært det samme dersom klassens lærer hadde gjennomført oppvarmingen selv? Disse spørsmålene kan være interessante utgangspunkt for nye studier.

Noter

- 1 I denne artikkelen betraktes begrepene *oppvarmingsoppgave*, *oppstartsoppgave* og *warm-up activities* som synonymer.
- 2 Lampert et al. (2010) bruker begrepet *instructional activities*, men de peker på hvordan noen av disse oppgavene kan brukes som *warm-up activities*.
- 3 Se <http://www.caspar.no/tangenten/2001/t2001-2.pdf> for flere varianter av denne aktiviteten.
- 4 Alle navn er pseudonymer.

Referanser

- Abdelrahman, H. M. (2018). Undervisningens fokus. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 29(1), 3–7.
- Applebaum, M. (2017). Spatial abilities as a predictor to success in the Kangaroo contest. *Journal of Mathematics and System Science*, 7, 154–163.
- Bandura, A. (1994). Self-Efficacy. I V. S. Ramachandran (red.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, s. 71–81). New York, NY: Academic Press.
- Bicknell, B. (2008). Gifted students and the role of mathematics competitions. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 13(4), 16–20.
- Bobis, J., Anderson, J., Martin, A. J. & Way, J. (2011). A model for mathematics instruction to enhance student motivation and engagement. I D. J. Brahier & W. R. Speer (red.), *Motivation and disposition: Pathways to learning mathematics*, 73. *Yearbook* (s. 31–42). Reston, VA: National council of teachers of mathematics (NCTM).
- Bomia, L., Beluzo, L., Demeester, D., Elander, K., Johnson, M. & Sheldon, B. (1997). *The impact of teaching strategies on intrinsic motivation*. Champaign, IL: ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood

- Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 418925)
- Botten, G. (2005). Om reflektert og ureflektert moro-matematikk. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 16(2), 2–4.
- Deci, E. L., Betley, G., Kahle, J., Abrams, L. & Porac, J. (1981). When trying to win: Competition and intrinsic motivation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 7(1), 79–83.
- Gagné, M. & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331–362.
- Helle, L. (2013). *1.–7. trinn: pedagogikk og elevkunnskap*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Hsieh, H.-F. & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277–1288.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kunnskapsdepartementet. (2015). *Tett på realfag – Nasjonalstrategi for realfag i barnehagen og grunnsopplæringen (2015–2019)*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/869faa81d1d740d297776740e67e3e65/kd_realfagsstrategi.pdf
- Lampert, M., Beasley, H., Ghousseini, H., Kazemi, E. & Franke, M. (2010). Using designed instructional activities to enable novices to manage ambitious mathematics teaching. I M. K. Stein & L. Kucan (red.), *Instructional explanations in the disciplines* (s. 129–141). New York, NY: Springer.
- Martin, A. J. (2005). Exploring the effects of a youth enrichment program on academic motivation and engagement. *Social psychology of education*, 8, 179–206.
- Martin, A. J. (2007). Examining a multidimensional model of student motivation and engagement using a construct validation approach. *British journal of educational psychology*, 77, 413–440.
- Olafsen, A. R. & Maugesten, M. (2015). *Matematikkdidaktikk i klasserommet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rennemo, M. G., Søvik, W. L. & Meberg, L. K. O. (2018). Utviklende matematikklæring. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 29(1), 15–20.
- Stipek, D., Salmon, J. M., Givvin, K. B. & Kazemi, E. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 465–488.