

Masteroppgave i matematikdidaktikk:
Super:bits overføringsverdi til matematikk

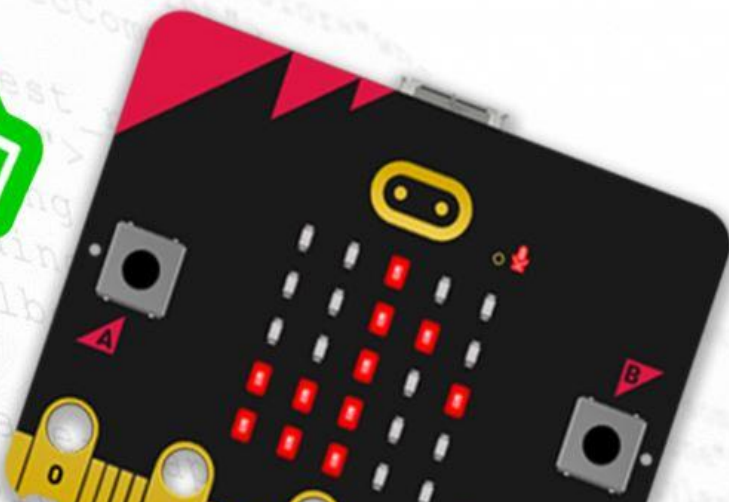
En studie angående læreres tanker og erfaringer rundt
Super:bits eventuelle overføringsverdi for elever på 5-10.trinn.

*Teachers aspect of Super:bits transfer value to students in 5-10th grade.
A mixed method research.*

**Mia Hammari Parken
Bente Nina Bårdgard Jakobsen**

UiT Campus Alta, mai 2021

[•★]super:bit



Forord

Innleveringen av denne masteroppgaven viser til slutten på en 5.årig lektorutdanning ved UiT - Norges arktiske universitet. Vår utdanning har vært interessant, givende, til tider krevende, og veldig lærerik. Et tett forhold til alle våre lærere har gjort disse årene helt spesielle for oss, og vi kommer til å ta de gode minnene med oss videre. Det å skulle gyve løs på en masteroppgave, var noe som virket skremmende, men også positivt utfordrende. Det er derfor mange vi vil takke for god hjelp og samarbeid i denne prosessen.

Aller først vil vi takke alle som tok seg tid til å delta på spørreundersøkelsen, og ikke minst en stor takk til de fem lærerne som kunne stille til intervju i en hektisk hverdag. Vi takker for at dere lot oss bruke deres tanker og erfaringer i besvarelsen av vår problemstilling. Videre ønsker vi å takke vår veileder Annica Andersson ved UiT for oppmuntrende, alltid hurtige og konkrete tilbakemeldinger som har ledet til sluttproduktet ... *vi prøver å se skogen for alle trærne*. Takk til øvrige veiledere for hjelpen dere har gitt oss, samt Vitensenteret i Troms og Finnmark.

Vi vil også rette en takk til familie, venner og medstudenter for tilrettelegging, humoristiske- og nødvendige avbrekk i skriveprosessen. En spesiell takk til Mias mor for gode og innholdsrike samtaler tilknyttet masteroppgaven. Videre rettes en ytterligere stor takk til Bente Ninas ektemann for støtte, og for å ha stilt opp mange og lange kvelder for at vi skal kunne dra oppgaven i havn. Med oss i gruppen har vi nemlig hatt en tredje deltaker: Nora på 1 år, som har stått for underholdning i tide og utide. Vi er takknemlig for all hjelp, og for et godt samarbeid oss imellom. Å ha hverandre gjennom denne prosessen har vært gull verdt.

Tusen takk!

Mia Hammari Parken

Bente Nina Bårdgard Jakobsen

Alta, mai 2021.

Sammendrag

Med utgangspunkt i fagfornyelsen (LK20, Utdanningsdirektoratet, 2020a) der programmering og tilknyttede begreper nå har fått en vesentlig plass, ønsker vi å undersøke hvilke tanker og erfaringer lærere har rundt Super:bit. Super:bit-oppgaget er en satsing i regi av Vitensenteret for å få programmering inn i alle skoler, og vi retter derfor denne oppgaven mot lærere som har vært deltakende på opplegget. Interessen for denne vinklingen kom til oss i løpet av 4. året på lærerutdanningen, der den nye læreplanen skulle innføres fom. høsten 2020. Basert på vårt fokus og interesse for programmering; nærmere bestemt Super:bit, har vi utarbeidet problemstillingen:

“Hvilke tanker og erfaringer har lærere angående Super:bits eventuelle overføringsverdi til elever på 5-10.trinn, i matematikkfaget?”

I denne studien har vi tatt utgangspunkt i en fenomenologisk- og pragmatisk tilnærming, der vi benytter metoden mixed methods for å belyse problemstillingen. 70 lærere har deltatt på en anonym digital spørreundersøkelse, deretter har 5 lærere deltatt på dybdeintervju. For datainnsamlingen må to kriterier være oppfylt: (1) deltakerne må være lærere, og (2) deltakende på Vitensenterets opplegg med Super:bit. Informantenes tanker og erfaringer danner grunnlaget for studien.

Funnene fra datainnsamlingen viser at lærere samlet sett har en positiv holdning til Super:bit-oppgaget, og uttrykker at Super:bit *potensielt* kan gi overføringsverdi til problemløsning, algoritmisk tenkning, kreativitet, mestringsforventning, motivasjon og relasjonell forståelse. Elevene drar muligens mer utbytte av oppgavene innenfor Super:bit dersom de rettes mer direkte mot *nøkkelbegrepene*. Lærerens rolle og kompetanse er også avgjørende for overføringsverdien, og påvirker om og i hvilken grad Super:bit blir brukt på skolen i etterkant av gjennomføringen med Vitensenteret.

Nøkkelbegreper for oppgaven: overføringsverdi, algoritmisk tenkning, problemløsning, kreativitet, mestringsforventning, motivasjon og relasjonell forståelse.

Abstract

Based on the new curriculum entering the Norwegian schools from the fall of 2020 (LK20, The Norwegian directorate for Education and Training), where programming as a subject now have been given a significant part, our intent is getting an insight into the teachers' experience and thoughts about the Super:bit project.

The Super:bit project is an initiative directed by the Norwegian Science Center (Vitensenteret), where the main goal is to introduce programming to all schools. During the 4th year of our teacher education, we became interested in this subject, and the teacher aspect of Super:bits transfer value to students in 5-10th grade. The foundation of this study is based on thoughts and experiences from teachers. Having this in mind, we want to research and evaluate the following study question:

“What thoughts and experiences do teachers have regarding Super:bits possible transfer value to students in 5-10th grade, in the subject of mathematics?”

As a starting point for this study, we have chosen a phenomenological- and pragmatic approach, with the use of mixed methods to shed light on our study question. 70 teachers have participated in an anonymous digital survey, and then 5 teachers have joined us for an in-depth interview. Two criteria had to be met: (1) participants must be teachers, and (2) completed the Super:bit-project with the Norwegian Science Center.

The data collection shows that most of the teachers have a positive attitude towards the Super:bit project, and express that Super:bit potentially can provide transfer value to problem solving, computational thinking, creativity, self-efficacy, motivation and relational understanding. The teachers indicates that students may benefit more from the tasks within Super:bit, if they are directed more towards the different elements (*Keywords for this study*). The teacher's knowledge and competence are of great importance for the transfer value. It affects whether and if Super:bit is used further in school, after completing the Super:bit-project directed by the Norwegian Science Center.

Keywords for this study: transfer value, computational thinking, problem solving, creativity, self-efficacy, motivation, and relational understanding.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	1
1.1 Problemstilling	1
1.2 Forforståelse	2
1.3 Begrepsavklaring.....	3
1.4 Tidligere forskning på området.....	4
1.5 Oppgavens oppbygging.....	5
2.0 Teori.....	7
2.1 Hva er programmering	7
2.2 Super:bit-oppdraget.....	8
2.3 Hvorfor programmering i skolen?.....	9
2.3.1 En utfordring for lærere?.....	11
2.4 Sosiokulturell læringsteori	12
2.4.1 Artefakter	13
2.4.2 Den nærmeste utviklingssonen.....	13
2.4.3 Stillasbygging.....	13
2.5 Algoritmisk tenkning.....	14
2.6 Problemløsning.....	16
2.7 Kreativitet.....	17
2.8 Mestringsforventning	19
2.9 Motivasjon.....	20
2.9.1 Indre og ytre motivasjon	20
2.10 Relasjonell forståelse.....	22
3.0 Metode	25
3.1 Kvantitativ og kvalitativ forskning	25
3.1.1 Pragmatisk tilnærming	26

3.1.2 Intersubjektivitet.....	27
3.2 Forskningsdesign: En fenomenologisk tilnærming	27
3.2.1 Liten N-studie.....	28
3.3 Datainnsamling og utvalg.....	28
3.3.1 Spørreundersøkelse som metode.....	29
3.3.2 Intervju som metode.....	30
3.4 Reliabilitet og validitet	32
3.4.1 Etikk	35
3.5 Analysemetode	36
3.5.1 Kvantitativ analyse.....	36
3.5.2 Kvalitativ analyseprosess	36
3.5.3 Kodingsstrategi.....	37
4.0 Resultat.....	39
4.1 Statistikk fra spørreundersøkelse	39
4.2 Eleven som algoritmisk tenker; en problemløsningsprosess.....	46
4.2.1 Nytteverdi for samfunnet vi lever i	50
4.3 Sosialt samspill mellom elevene	51
4.4 Hvordan mestring og motivasjon kommer til syne	52
4.5 Lærerens rolle og relasjonell forståelse.....	54
5.0 Diskusjon.....	59
5.1 Innledende tanker	59
5.2 Eleven som algoritmisk tenker; en problemløsningsprosess.....	60
5.3 Sosialt samspill mellom elevene	65
5.4 Hvordan mestring og motivasjon kommer til syne	67
5.5 Lærerens rolle og relasjonell forståelse.....	69

6.0 Avslutning	73
6.1 Oppsummering	73
6.2 Konklusjon	73
6.3 Veien videre	74
Referanseliste	75
Vedlegg	81
Vedlegg 1: Informasjonsskriv og intervjuguide	81
Vedlegg 2: Resultater spørreundersøkelse	86
Vedlegg 3: Transkripsjon lærer 1	89
Vedlegg 4: Skriftlig intervju lærer 2	99
Vedlegg 5: Transkripsjon lærer 3	101
Vedlegg 6: Transkripsjon lærer 4	109
Vedlegg 7: Transkripsjon lærer 5	118
Vedlegg 8: Illustrasjoner av kodingsprosess	126

Tabelliste

Tabell 1 - Antall deltakere	29
Tabell 2 - Intervjupersoners tilhørighet	31

Figurliste

Figur 1 - Den algoritmiske tenkeren	15
Figur 2 – Kodingsprosess	38
Figur 3 – Stolpediagram	40
Figur 4 – Ordsky	40
Figur 5 - Sektordiagram problemløsning	41
Figur 6 - Sektordiagram motivasjon	42
Figur 7 – Arbeidsmåter algoritmisk tenker	43
Figur 8 - Sektordiagram algoritmisk tenkning	44
Figur 9 - Sektordiagram relasjonell forståelse	45
Figur 10 - Sektordiagram samfunnsnytte	46

1.0 Innledning

Formålet med denne oppgaven er å rette fokus på programmering i skolen, nærmere bestemt læreres tanker og erfaringer rundt Super:bits eventuelle overføringsverdi til algoritmisk tenkning, problemløsning, kreativitet, mestringsforventning, motivasjon og relasjonell forståelse, for deres elever. Med utgangspunkt i fagfornyelsen (LK20, Utdanningsdirektoratet, 2020a) der programmering og tilknyttede begreper har fått en vesentlig plass, synes vi dette er en spennende vinkling.

Programmering kom for første gang inn i skolen allerede på 1960-tallet, der programmeringsspråket Logo ble utviklet med tanke på utdanning og problemløsning (Sevik, 2016). Senere ble det på 1980-tallet gjennomført ulike forsøk der programmering ble testet ut som valgfag i skolen, men som ikke ble like vellykket som en hadde sett for seg, og programmering var lenge et emne for spesielt interesserte. Vi kan derfor ikke si at programmering er noe nytt i verken skole eller samfunn, men det har først nå fått en plass i læreplanen. Det vil for oss være interessant å få et innblikk i lærernes tanker og erfaringer, noe som forhåpentligvis vil gi et bedre grunnlag for å jobbe med programmering i eget klasserom, men også for øvrige lærere som er nysgjerrige på Super:bit. Arbeidet med Super:bit er en satsing i regi av Vitensenteret for å få programmering inn i alle skoler, og vi retter derfor denne oppgaven mot lærere som har vært deltakende på dette opplegget.

Interessen for denne vinklingen kom til oss i løpet av 4.året på lærerutdanningen. Fagfornyelsen stod på dørstokken med dens nye overordnede del og læringsmål for elever i grunn- og videregående skole. En av oss hadde dette året en vikarierende stilling hos Vitensenteret og fikk derfor godt innblikk i det arbeidet de la ned for å få programmering inn i skolen. Deriblant deltakelse på kurs for lærere og elever. Etter gjennomføring av flere positive undervisningsopplegg med elevgrupper, ble vi interesserte i å undersøke hvilken overføringsverdi Super:bit kunne gi til elevene på 5-10.trinn.

1.1 Problemstilling

Som nevnt innledningsvis tar vi lærerens perspektiv i denne studien. I utgangspunktet ønsket vi å undersøke elevenes syn på Super:bit, der vi kunne være deltakende på opplegget sammen med Vitensenteret. På grunn av den pågående corona-situasjonen viste det seg å være vanskelig å gjennomføre dette i skolene. Vi retter derfor fokuset mot lærere som har vært

deltakende på opplegget med Super:bit, der vi benytter oss av digitale hjelpemidler for gjennomføring og innhenting av empiri.

Tidsrammen for prosjektet strekker seg over ett semester, noe vi anser å være tilstrekkelig med tid for å gjennomføre studien. Fordi vi har lyst til å forske på et nasjonalt plan, og ikke på et avgrenset område, er vi avhengige av å få inn tilstrekkelig svar fra lærere, noe som kan vise seg å være utfordrende i nåværende situasjon. Det kan være at enkelte lærere ikke ønsker å møte oss direkte, i tillegg til at vi oppfordres til å holde oss til hjemkommunen. Vi stiller oss positive likevel, der vi utnytter mulighetene og benytter blant annet sosiale media for å nå ut til så mange som mulig. Basert på vårt nåværende fokus og interesse for programmering; nærmere bestemt Super:bit, har vi utarbeidet problemstillingen:

“Hvilke tanker og erfaringer har lærere angående Super:bits eventuelle overføringsverdi til elever på 5-10.trinn, i matematikkfaget?”

1.2 Forforståelse

Begrepet forforståelse kan ses på som forskerens tanker og meninger om det en skal forske på og skrive om (Dalland, 2020). Samtlige mennesker besitter en mengde erfaringer og forkunnskaper som gjør at en ser og tolker situasjoner ulikt, noe som også kan sies å være et uttrykk for en persons subjektivitet (Postholm & Jacobsen, 2018). I dette kapitlet redegjør vi for egen forforståelse og hypotese, basert på praksiserfaringer.

På den tiden vi selv gikk på grunnskolen, var programmering noe vi opplevde som ukjent og abstrakt. Vår hypotese er at de fleste lærere ikke har så mye erfaring med programmering fra tidligere, men på grunn av fagfornyelsen føler seg mer pålagt til å arbeide med emnet. Det er kun en av oss som har jobbet med Super:bit-oppgaven, der erfaringene har vært utelukkende positive, noe som videre preger vår felles positive holdning. Vi tror at lærere også har gode erfaringer med Super:bit-oppgaven, da flere av dem har uttrykt begeistring etter lærerkursene og gjennomføring med elevene. Samtidig tror vi at lærere mener arbeidet med Super:bit kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning, problemløsning, kreativitet, elevens motivasjon, og at det kan bidra til en relasjonell forståelse. Dette er noe vi vil komme nærmere inn på under teoridelen.

1.3 Begrepsavklaring

Det er noen begreper som er stadige gjentakende i oppgaven, og som vi mener vil være hensiktsmessig å belyse før vi går videre med teori. Overføringsverdi, algoritmisk tenkning, 21st Century skills, relasjonell forståelse og fenomenologi er alle begreper som på hver sin måte påvirker oppgavens innhold. Andre sentrale begreper vil redegjøres for under teoridel.

Overføringsverdi: Begrepet kan for vår oppgave forklares som kunnskaper og ferdigheter elever tilegner seg, som videre kan overføres til- og anvendes i andre situasjoner enn det eleven opprinnelig arbeidet med.

Algoritmisk tenkning (computational thinking): Vi ser at begrepet computational thinking gjennomgående benyttes innenfor engelsk forskning, som av mange oversettes til algoritmisk tenkning på norsk (Bocconi, Chiocciariello & Earp, 2018). Det er benevnelsen algoritmisk tenkning vi har valgt å benytte i denne oppgaven. Dette er en bestemt måte å tenke på, der ulike arbeidsmåter og nøkkelbegreper inngår, deriblant: fikle, skape og samarbeide (se figur 1). Begrepet er nært knyttet til problemløsning, og er ofte ansett som en problemløsningsmetode.

21st Century skills: Vi lever i en digital verden som er i stadig endring, der digitale hjelpemidler er i ferd med å innta den plassen som lærebøker tradisjonelt har hatt. Det sosiale samspillet mellom mennesker er også i ferd med å bli digitalisert, på godt og vondt (Imsen, 2020). Grunnleggende forståelse av teknologiens oppbygning og virkemåte vil derfor være nødvendig. Vi kan kalle dette for det 21 århundres nødvendige ferdigheter, der det er vesentlig å kunne stille kritiske spørsmål og på den måten delta i å påvirke den demokratiske utviklingen av samfunnet (Hovda & Liukas, 2020).

Relasjonell forståelse: En forståelse der elevene ser sammenhenger på tvers av- og mellom ulike emner innenfor fag (Wæge & Nosrati, u.å.). Ved en relasjonell forståelse kan elevene benytte tidligere opparbeidet kunnskap og erfaringer, i nye situasjoner.

Fenomenologi: Forskeren forsøker å forstå meningen med et fenomen sett gjennom en gruppe menneskers øyne (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016). Fenomenet (phenomenon) er undersøkelsens gjenstand - det vil si, den sentrale ide eller begivenhet vi studerer.

1.4 Tidligere forskning på området

I 2016 ble micro:bit introdusert i England som et undervisningsopplegg for 6.trinn (ifølge BBC, u.å.), videre fulgte også Danmark etter med ultra:bit i 2018 som ble et satsingsområde for 4.trinn. I senere tid har Norge blitt inspirert til å gjøre det samme - som resulterte i Super:bit med oppstart høsten 2019 (DR, 2019). I og med at Super:bit er relativt nytt, er det kun elever og lærere fra de to siste årene som har erfaring med opplegget. Derfor er det heller ikke gjort mye forskning på området, der vi synes det er spennende og gøy å skulle undersøke noe som ikke har mye eksisterende forskning. Ut over dette er det gjort en del forskning på programmering generelt og andre vinklinger innenfor emnet. Blant annet har Forsström og Kaufmann (2018) gjennomført en litteraturstudie for å undersøke bruken av programmering i matematikkundervisningen.

Ifølge studien til Forsström og Kaufmann (2018) har mye av forskningen om å koble programmering til matematikk en naturlig forbindelse til geometri. Videre sier de også at utviklingen av algoritmisk tenkning er tilknyttet programmering med begrunnelsen om at den fremmer problemløsning, logisk tenkning og motiverer elever til å lære. De etterlyser tydelig mer forskning på områder som knytter programmering til flere deler av pensum i matematikk. Funnene som Forsström og Kaufmann har gjort er med på å underbygge vår hypotese om overføringsverdi til videre arbeid i matematikk, deriblant algoritmisk tenkning, problemløsning og motivasjon. Vi har lyst til å bygge videre på denne tanken, å undersøke hva lærere tenker om Super:bit og dets eventuelle overføringsverdi til elevene.

Det er også gjort en litteraturstudie av Snell (2017) der formålet var å undersøke hvordan programmering for matematisk problemløsning kan innføres i matematikkundervisningen på 7-9. trinn i Sverige. Et av forskningsspørsmålene for studien er: Hvordan påvirker programmerings-undervisning elevers framgangsmåte for å løse matematiske problem? I konklusjonen påpeker Snell at det er flere tegn fra tidligere forskning som viser at innføringen av programmering kan fungere godt som en del av matematikkundervisningen for utvikling av problemløsningskompetanse. Avslutningsvis sier Snell at det ville være interessant å gjøre videre undersøkelse for hvilken læring de ulike programmeringsalternativene kan gi. Vi tar tak i denne oppfordringen ved å gjøre videre undersøkelse, ettersom Super:bit er et alternativ innenfor programmering i norsk skole.

Vi har sett at det finnes en masteroppgave fra nyere tid som også tar for seg Super:bit, men at den retter seg mot hvorvidt Vitensenteret har lyktes i å øke læreres kompetanse innenfor programmering, og om opplegget med Super:bit skole har gitt lærerne evner og vilje til å undervise innenfor programmering (Aas, 2020). Dette skiller seg fra retningen vi har valgt for vår oppgave. Som nevnt tidligere er Super:bit nytt fra 2019, og det er fint at andre har vært innom forskning på området allerede, men vi ser at vår oppgave skiller seg ut med tanke på valg av annet fokusområde og formål.

1.5 Oppgavens oppbygging

I førstkommande kapittel presenteres vår teoretiske ramme, som legger føring for oppgaven. Her fokuserer vi på Super:bit som programmering, sosiokulturell læringsteori og viktige emner som vi tenker arbeid med Super:bit kan ha innvirkning på. Påfølgende kapittel omhandler metodikken for denne forskningen, redegjørelse av vårt vitenskapsteoretiske ståsted, hvilken metode vi baserer oppgaven på, og hvordan vi begrunner valg for innhenting av empiri. Under metode vil også valg av analysemetoder framkomme, etterfulgt av oppgavens gyldighet og fokus på etikk. Videre presenterer vi innhentet empiri og funn under resultatdelen, for deretter analyse og diskusjon. Under diskusjonsdelen skal vi drøfte resultatene våre opp mot den teoretiske rammen vi tidligere har gjort rede for. Oppsummering, konklusjon og veien videre vil være avsluttende for vår studie.

2.0 Teori

Innenfor dette kapitlet belyses essensielle emner og faktorer som vi tenker er hensiktsmessig for besvarelsen av vår problemstilling. Dette vil være utgangspunktet for vår teoretiske ramme. Her redegjøres for hva programmering- og Super:bit er, og hvorfor programmering er viktig i opplæringen med tanke på samfunnet og dens kontinuerlige utvikling (21' st century skills). Sosiokulturell læringsteori ser ut til å være underbyggende for alle emnene vi skal gå nærmere inn på. En kan se på denne læringsteorien som en viktig byggestein som går igjen i vår teoridel. Videre følger begrepene: algoritmisk tenkning, problemløsning, kreativitet, mestringsforventning- og motivasjon. Avslutningsvis i kapitlet går vi nærmere inn på relasjonell forståelse, som omhandler evnen til å se sammenhenger mellom ulike deler i matematikkfaget.

2.1 Hva er programmering

Vi har alle hørt begrepet programmering, kanskje fra en venn som spiller Minecraft, sosiale medier eller i skolesammenheng. Men hva som egentlig ligger i begrepet er abstrakt for mange, der det hersker både uenighet og forvirring. Skal vi egentlig kalle det programmering, eller skal vi si koding, eller kanskje algoritmisk tankegang. Ifølge Lindsø (2020) dreier det seg om å instruere en datamaskin til å utføre ulike oppgaver for oss, som mennesker har laget. Disse instruksjonene kalles ofte for algoritmer. Når vi arbeider med programmering handler det om å identifisere problemer, komme frem til mulige løsninger, utforme koder som kan forstås av datamaskin, systematisk feilsøke, forbedre kodene, og dokumentere løsningen til videre arbeid (Nygård, 2018).

Slik som språk har ulik grammatikk, har programmeringsspråket ulike sett av instruksjoner og regler for å skrive koden. Videre deles det inn i to hovedgrupper: tekstbasert- og blokkbasert programmering (Lindsø, 2020). I tekstbasert skriver vi selve programkoden, mens i blokkbaserte programmeringsspråk velger du blokker med kode som settes sammen omtrent slik som man bygger lego. For opplegget med Super:bit som kjøres i skolene, benyttes i all hovedsak blokkbasert programmering, der det også er mulig å benytte seg av tekstbasert. Dette gir fordeler som at elevene får se overgangen og forskjellen mellom disse.

2.2 Super:bit-oppgdraget

Til nå har vi presentert selve begrepet programmering, og hva dette innebærer. I denne oppgaven rettes fokuset mot en liten del av programmering som fagområde, nemlig Super:bit. Vitensenteret kan fortelle at målet med Super:bit i skolen er:

“Super:bit skal inspirere: Elever skal få kunnskap om og forståelse for teknologi, algoritmisk tenkemåte og programmering. Lærere skal få innsikt, evne og vilje til å undervise i programmering.” (Vitensenterforeningen, u.å.).

Super:bit skole er en undervisningsdel utviklet av de regionale vitensentrene i Norge (Vitensenterforeningen, u.å.). Selv om prosjektet i hovedsak er rettet mot mellomtrinnet, fungerer det også godt for elever på ungdomstrinnet og videregående skole. Dette er testet ut av Vitensenteret, og erfaringene viser at opplegget har god effekt som innføring til programmeringsforståelse og algoritmisk tenkning på flere alderstrinn. Super:bit-oppgdraget gir elevene en liten introduksjon til hvordan en kan jobbe med programmering, og hvordan vi ser programmeringen i praksis (Vitensenterforeningen, u.å.).

Før Super:bit gjennomføres i skolene, må lærerne delta på et lærerkurs hos Vitensentrene. Dette er tilnærmet likt som det kurset som gjennomføres med elevene, med små justeringer tilpasset målgruppen. Vitensenteret tilbyr et tre-timers opplegg (med lærer til stede), som er delt inn i: introduksjon, programmering og avslutning. Elevene vil først få en introduksjon til hva programmering er, og hvordan en programmerer i Super:bit. Det gis en kort innføring i blant annet hvordan blokkene settes sammen, om de ulike kategorier av blokkene, og hvilke måleenheter en bruker i kodingen. Her får de også prøve å lage noen enkle koder, før de skal starte på selve oppgaven. I programmeringsdelen jobber elevene i grupper på to, der de skal programmere en bit:bot (bil) til å utføre bestemte oppgaver. Den første oppgaven elevene skal gjennomføre, er å programmere bilen til å kjøre en meter frem, snu 180 grader og kjøre tilbake til start. Når elevene har fått til denne oppgaven, går de videre til andre oppgaver, for eksempel: å programmere bit:boten til å kjøre en bestemt rute.

Programmeringen gjøres via et blokkprogram (make:code). Elevene må vurdere og bestemme hvilke verdier som skal stå i de ulike blokkene. Disse bestemmer blant annet hvor fort bilen skal kjøre, samt hvor lenge. Elevene må også sette sammen blokkene slik at programmet virker. Som oftest utføres programmeringen på PC eller iPad. Deretter må programmet lastes over på micro:biten. Når programmet er ferdig lastet ned, kan bilen settes på gulvet og

elevene trykker start. Her kan det tas nye vurderinger og beregninger til eventuelle endringer. Hvilken tid/fart må bilen ha for å løse oppdraget. Elevkurset avsluttes med en liten oppsummering, der elevene får si hva de har lært denne økten. Etter at elever og lærere har vært på kurs sammen med vitensenteret, får skolen utdelt ett klassesett, her er det muligheter for å utvide arbeidet for videre programmering. Det finnes mye annet utstyr en kan komplementere med, som for eksempel programmering av trafikklys. Super:bit er altså ikke bare en bestemt oppgave.

2.3 Hvorfor programmering i skolen?

“Learning to code teaches you how to think. Computer science is a liberal art”

- Steve Jobs (i Hovda & Liukas, 2020 s. 6)

Samfunnet er i stadig endring, med ny teknologi, ny kunnskap og nye utfordringer (se 21st Century skills). Noe som også stiller nye krav til fremtidens skole (Meld. St. 259-19 (2019)). Etter at den nye læreplanen kom høsten 2020, har programmering blitt satt på dagsorden for grunn- og videregående skole (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Programmering skal nå implementeres i fagene naturfag, matematikk, musikk, og kunst og håndverk. Samtidig blir også teknologi og algoritmisk tenkning relevant i alle fag (Vitensenterforeningen, u.å.). Vi synes at utsagnet til Steve Jobs er interessant, da han mener at programmering og koding er en viktig faktor for hvilken tankegang en utvikler.

Digitale ferdigheter har nå som sagt fått en tydeligere plass i de nye læreplanene. I fagfornyelsen kommer det tydelig frem av kompetansemålene at programmering, samt andre begreper tilknyttet dette feltet, blir lagt stor vekt på (Utdanningsdirektoratet, 2020a). Vi har hentet ut noen av disse fra ulike alderstrinn:

- 4. trinn: lage algoritmer og uttrykke dem ved bruk av variabler, vilkår og løkker.
- 5. trinn: lage og programmere algoritmer med bruk av variabler, vilkår og løkker.
- 6. trinn: bruke variabler, løkker, vilkår og funksjoner i programmering til å utforske geometriske figurer og mønstre.
- 7. trinn: bruke programmering til å utforske data i tabeller og datasett.
- 8. trinn: utforske hvordan algoritmer kan skapes, testes og forbedres ved hjelp av programmering.

- 9. trinn: simulere utfall i tilfeldige forsøk og beregne sannsynligheten for at noe skal inntreffe, ved å bruke programmering.
- 10. trinn: utforske matematiske egenskaper og sammenhenger ved å bruke programmering.

Kompetansemålene viser at fagfornyelsen fokuserer på å få programmering og tilknyttede emner inn i skolen allerede fra småtrinnet. Dette er en del av regjeringens satsingsområde; kalt *den teknologiske skolesekken*, der vitensentrene i Norge utgjør en sentral rolle. Den teknologiske skolesekken skal gi elevene (Utdanningsdirektoratet, 2019a):

- Kunnskap om og forståelse for teknologi, algoritmisk tenkning og programmering.
- Tilgang til gode digitale læremidler.
- Gode, trygge og moderne innloggingsløsninger som gjør det enkelt å bruke digitale læremidler.

Med dette som bakgrunn har vitensentrene i Norge, landets kodeklubber og NRK besluttet å inngå et samarbeid, der hensikten er å øke barn og ungdoms kompetanse og interesse for programmering og teknologi (Vitensenterforeningen, u.å.). De tre aktørene jobber på den måten mot et felles mål, med en felles overbygning; Super:bit. Vitensentrene retter fokus mot landets skoler etter oppdrag fra kunnskapsdepartementet, via utdanningsdirektoratet. Prosjektets intensjon er å fremme programmeringskompetanse for elever og lærere på mellomtrinnet, gjennom skoleprogram, lærerkurs og prosjektarbeid.

Dagens samfunn er i stadig endring, der bruken av digital teknologi øker i alle samfunnsområder (Nygård, 2018; Sevik, 2016). De fleste omgås en rekke digitale enheter daglig, og vi blir stadig utfordret på måten vi lærer på og hvilke kompetanser som er viktige (21st Century skills). Ifølge Nygård (2018) er det å gi elevene grunnleggende ferdigheter i programmering med på å forberede dem for fremtidige realfaglige jobber, og det å øke forståelsen for naturvitenskaplige- og matematiske problem. Det er viktig for den demokratiske utviklingen av samfunnet at befolkningen har kunnskap til å stille kritiske spørsmål og slik delta til å påvirke utviklingen (Hovda & Liukas, 2020). Under opplæringen i programmering er det viktig å lære elevene å løse problemer på nye måter, utvikle kreativitet, og skape nye produkt. Elevene får trening i å vurdere eget og andres arbeid, gi konstruktive tilbakemeldinger og samarbeide med andre (Nygård, 2018).

Det krever forståelse og kompetanse i programmering for å skape og produsere digitalt, og derfor er det ifølge Sevik (2016) viktig at dette blir en del av opplæringen på skolen. I vår oppgave har vi fokus på Super:bit og dens eventuelle overføringsverdi til blant annet: algoritmisk tenkning, problemløsning, samarbeid og kreativitet. Dette er også noen av områdene som Nygård (2018), like ovenfor, nevner i sin beskrivelse av hvorfor digitale ferdigheter og programmering burde ha en plass i skolen.

Målet med opplæring i programmering er ikke at alle skal bli programmerere, men at elevene skal vite hvordan dette verktøyet fungerer, og at det er mulig å lære seg (Hovda & Liukas, 2020). Skolen har derfor en avgjørende rolle i innføringen, og bidra til at elever; uansett forkunnskaper, får den samme dybden i undervisningen. For å sette det helt på spissen, sier Nygård (2018) at de elevene som ikke mestrer det digitale i samfunnet, vil bli neste generasjons analfabeter, med tanke på den teknologirike verden vi lever i (21st Century skills). Hun presenterer tre forskjellige perspektiver i tilnærmingen til programmering:

1. Algoritmisk tankegang (computational thinking).
2. Kreativitet.
3. Programmeringskunnskap (forutsetning for å forstå det digitale samfunnet).

Algoritmisk tenkning og kreativitet er blant annet to perspektiver som vi kommer nærmere inn på senere i oppgaven (kapittel 2.5 og 2.7). Nygård (2018) sier at en sentral del av programmeringskulturen er å dele sin kompetanse og være mentor for andre, der elever bør oppfordres til å fungere som en ressurs, for eksempel gjennom veiledning. Noe som henger tett sammen med stillasbygging som vi kommer nærmere inn på senere (kapittel 2.4.3). Elevene kan ta rollen som veileder dersom det jobbes med noe som de allerede har erfaring med fra før, som for eksempel programmeringsspråk. I arbeidet med Super:bit kan elevene eksempelvis settes i par der de skal bistå hverandre i å utvikle, samt feilsøke de oppskriftene/kodene de har utarbeidet. Ved å holde korte presentasjoner av eget arbeid, vil de få trening i å vurdere, samt forklare egen kode. Dette vil også åpne for at elevene kan diskutere eventuelle endringer i plenum og inspirere hverandre med ulike løsninger.

2.3.1 En utfordring for lærere?

Johansen (2020) har via forskning.no publisert en artikkel som viser til førsteamanuensisene: Odd Tore Kaufmann og Børre Stenseth ved Høgskolen i Østfold, og artikkelen *Programming*

in mathematics education. Johansen omtaler i sin artikkel hvilken utfordring lærere nå står ovenfor med tanke på innføringen av programmering i den nye læreplan (LK20). Kaufmann mener at mange lærere har mangelfull kompetanse, og at de har lite kjennskap til hvordan programmering og matematikk kan integreres. Det holder ikke å rette fokus kun mot det å ta i bruk programmering, en må tydeliggjøre sammenhengen mellom programmet og problemet på et faglig grunnlag. Stenseth følger opp utsagnet, og sier: for at integreringen av programmering i matematikkundervisningen skal være vellykket må elevene se nytteverdi i dette som et verktøy på veien mot å forstå matematikk, da best gjennom prosesser med problemløsning. Kaufmann påpeker at det ligger en utfordring i forhold til lærerrollen, der lærerens kompetanse vil være avgjørende for en vellykket integrering. Han understreker at vi må ha lærere med god programmeringskompetanse.

2.4 Sosiokulturell læringsteori

Røttene til sosiokulturell teori finner vi i arbeidet til den russiske psykologen Lev Vygotsky (f.1896-d.1934), hvor utviklingen av læringsteorien i amerikanske- og vesteuropeiske land er sterk inspirert av hans tankegang (Imsen, 2020; Skaalvik & Skaalvik, 2018). Interessen for sosiokulturell læringsteori har de siste 10-20 årene økt og tatt ulike retninger, det er derfor vanskelig å skulle omtale den sosiokulturelle teorien som en enhetlig teori (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Det vil være mer beskrivende å omtale den som et sosiokulturelt perspektiv som kjennetegnes av noen sentrale ideer; den nærmeste utviklingssonen, stillasbygging, artefakter, læring som fellesskap, veiledning og vurdering av læring.

Kommunikasjon og språkbruk står helt sentralt i et sosiokulturelt perspektiv, og utgjør bindeleddet mellom omgivelsene og barnet (Säljö, 2003). Et viktig utgangspunkt er at kulturen som barnet lever i er bestemmende for både hva og hvordan den lærer om verden. Mennesker i barnets liv kan ses på som medaktører som hjelper – oftest utilsiktet – til å forstå hvordan verden fungerer, og hvordan tolke den. Overleveringen/formidlingen av kunnskap kalles for mediering, der vi lærer oss å observere, beskrive og handle slik omgivelsene har lært oss (Säljö, 2003). Et viktig poeng som skiller sosiokulturell læringsteori fra blant annet behaviorismen og konstruktivistisk læringssyn, er at barnet ikke bare lærer gjennom egen utforsking, men også sammen med andre. Læringsteorien har en sentral plass i nyere pedagogisk psykologi, nettopp fordi den vektlegger betydningen av sosial samhandling og språk i læringsprosessen (Imsen, 2020). I arbeidet med programmering i ulike former, jobber gjerne elever sammen med andre. Vi synes derfor det er viktig å undersøke om lærere mener

at arbeid med Super:bit har innvirkning på elevers fellesskap og samarbeid, som igjen har mange fordeler for læring ifølge sosiokulturell læringsteori.

2.4.1 Artefakter

I følge Säljö (2003) er det fysiske og intellektuelle redskaper (artefakter) i ulike former som medierer virkeligheten for mennesker i konkrete sosiale kontekster. Vi kan si at artefakter er ulike redskaper en benytter i læringsprosessen, slik som for eksempel språk, utstyr og interaksjoner utgjør i en programmeringssammenheng. Læreren og medelever kan også være artefakter innenfor programmering, der elever får tilbakemelding på om de har gjort oppgaven rett, og om det er noe som må endres. I vårt tilfelle vil det være flere artefakter til stede: programmeringen i seg selv kan ses på som en artefakt, utstyret som benyttes er med på å utvikle læring, medelever og lærere med samhandlingen mellom disse kan også være en artefakt innenfor Super:bit oppdraget. Derfor vil det for oss være hensiktsmessig å høre hva læreren tenker om bruken av Super:bit i deres matematikkundervisning, og hva de tenker om å anvende dette verktøyet for mediering av kunnskap i faget.

2.4.2 Den nærmeste utviklingssonen

Avstanden mellom hva eleven greier alene og hva den klarer med hjelp, kalles den proksimale utviklingssonen, der det ifølge Vygotsky ligger et læringspotensial (Imsen, 2020, Wittek, 2012). Den pedagogiske utfordringen ligger i å benytte seg av utviklingssonen til å stimulere eleven til å jobbe aktivt i samspill med andre, der en gir hjelp på veien mot at den skal mestre oppgaven alene (Imsen, 2020). Det varierer fra elev til elev hvordan denne sonen fremstår og utvikler seg. Arbeidet med Super:bit kan være en oppgave og artefakt (verktøy) som muligens ligger innenfor flere elevers proksimale utviklingszone, basert på både interesse og tidligere opparbeidede forkunnskaper i matematikk. I arbeidet med oppgaven vil elevene oftest jobbe i grupper, der det er muligheter for å støtte seg på hverandre. Elevene vil altså prestere mer og bedre sammen med mer kompetente andre. Strukturene vil etter hvert transformeres til personlig kunnskap for eleven (Wittek, 2012).

2.4.3 Stillasbygging

Stillasbygging (Schaffolding) er et begrep som Jerome Bruner (i Imsen, 2020; Wittek, 2012) har tilført den nærmeste utviklingssonen. Dette innebærer at mer kompetente medelever og/eller læreren kan fungere som et stillas for eleven under lærings- og utviklingsprosessen, for eksempel elever som fra tidligere har opparbeidet seg kunnskaper innenfor

programmering. Stillaset har som hensikt å fungere som en støtte innenfor utviklingssonen. Når eleven etter hvert mestrer oppgaven på egen hånd, kan en gradvis fjerne stillaset. Oppgaven til lærer er å bringe læreprosessene videre, dette ved å stille eleven spørsmål som ligger nivået over det eleven allerede mestrer, i tillegg utfordre eleven på oppgaver som er innenfor den nærmeste utviklingssonen. Som lærer kan en benytte Super:bit-oppgavet, enten introduksjons- eller en mer utvidet oppgave, til å utfordre elevene på et høyere nivå enn deres nåværende ståsted. Dersom elever alltid løser problemer med ferdigheter de allerede besitter, vil det ikke føre med seg noen kunnskapsutvikling. Det er viktig at eleven selv føler mestring overfor utfordringen, ikke bare ved hjelp av andre.

2.5 Algoritmisk tenkning

Algoritmisk tenkning er et begrep som er nært knyttet til datateknologien - men hva betyr det egentlig. *“En algoritme er et sett av instruksjoner som beskriver steg for steg hvordan man kommer frem til løsningen på et problem eller en oppgave.”* (Hovda & Liukas, 2020, s. 6). Det er viktig å vite at algoritmisk tenkning ikke gjøres av datamaskiner, men av mennesker, og er grunnlaget for all digital utvikling. Det handler ikke bare om at elevene skal forstå datamaskiner eller utvikle bedre kompetanse i bruk av digitale hjelpemidler, men også om å gi elevene gode verktøy for å løse oppgaver og problemer på ulike måter (Sevik, 2016).

“Algoritmisk tenkning konfronterer gåten om maskinens intelligens: hva kan mennesker gjøre bedre enn datamaskiner? og hva kan datamaskiner gjøre bedre enn mennesker? Algoritmisk tenkning og modeller gir oss mot til å løse problemer og utforme systemer som ingen av oss er i stand til å takle alene.” (Egen oversettelse fra Bocconi, Chiocciariello & Earp, 2018).

For eleven å utvikle egen algoritmisk tankegang, innebærer det å tilnærme seg problemer på en systematisk måte, tenke over ulike steg, og finne alternative løsninger på problemet, samt kunnskapen til å benytte seg av datamaskiner til å løse deler av problemet (Sevik, 2016: Victoria, 2018). Det er vesentlig at elevene klarer å se forskjellen mellom de oppgavene som er mulig å overlate til mennesker, og de som eventuelt må løses ved hjelp av datamaskiner der en selv ikke strekker til.

Vi har for vår forskning tatt utgangspunkt i figuren den algoritmiske tenkeren (figur 1), hentet fra utdanningsdirektoratet (2019b). Denne legger fram noen viktige nøkkelbegrep, samt typiske arbeidsmåter som tas i bruk når en algoritmisk tenker jobber med problemløsning eller andre utfordrende oppgaver. Disse illustreres i figuren under.



Figur 1 - Den algoritmiske tenkeren: hentet fra Utdanningsdirektoratet (2019b).

Mange av nøkkelbegrepene; samt arbeidsmetodene, viser at algoritmisk tenkning henger tett sammen med programmering, og at det kan sees på som en problemløsningsprosess (kapittel 2.6) der en bryter ned komplekse problemer til mindre og mer håndterlige deler (Sevik, 2016). I dag er begrepet algoritmisk tenkning en del av kjerneelementene i matematikk for grunnskolen. Her framkommer det kort:

“Problemløsning i fordypning i matematikk handler om at elevene utvikler en metode for å løse et problem de ikke kjenner fra før. Algoritmisk tenking er viktig i prosessen med å utvikle strategier og fremgangsmåter for å løse problemer og innebærer å bryte ned et problem i delproblemer som kan løses systematisk. Videre innebærer det å vurdere om delproblemene best kan løses med eller uten digitale verktøy.”
(Utdanningsdirektoratet, 2020b).

Å tenke som en informatiker er en forenklet måte å beskrive hvordan vi tenker når en løser problemer eller oppgaver ved å benytte arbeidsmetodene og nøkkelbegrepene som beskrevet i figuren; den algoritmiske tenkeren (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Datavitenskap er i full

blomstring (21'st Century skills) og elever som sitter inne med denne kunnskapen, vil være veldig attraktive på jobbmarkedet. Det vil derfor være hensiktsmessig for elevene å tilegne seg kunnskaper innenfor algoritmisk tenkning, problemløsning og teknologi (Victoria, 2018).

Figuren den algoritmiske tenkeren legger som sagt føringen for vår oppgave, der vi ser at begrepet; samt nøkkelbegreper og arbeidsmetoder, inngår i flere av de ulike delene vi fokuserer på. Algoritmisk tenkning oppleves for oss som en rød tråd, der vi basert på denne tanken ønsker å undersøke om lærere mener at arbeidet med Super:bit kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning for elevene.

2.6 Problemløsning

Problemløsning har vært et av de mest utforskede områdene de siste femti årene, og blir av mange ansett som noe av matematikkens kjerne. *“Hvis elever ikke kan løse problem med matematikken de lærer, hva er da vitsen med den?”* (Lambdin i Hana, 2014, s. 205).

Problemløsning har fokus på å arbeide med et bestemt problem, der elevene må ta i bruk tidligere kunnskap og systematisk prøve å komme frem til en løsning, i motsetning til terping av faktakunnskap og bestemte løsningsstrategier (Akselsdotter & Nygaard, 2018). Ofte må elevene bruke flere regnearter når de arbeider med problemløsning, forkunnskapene elevene sitter inne med er derfor avgjørende for å kunne løse oppgaven. Det er en tydelig sammenheng mellom det å mestre grunnleggende matematikk og samtidig kunne bruke disse ferdighetene på en kreativ måte til å løse en matematisk utfordring som ligger innenfor elevenes proksimale utviklingszone. I problemløsningsoppgaver er det tydelig hvordan ulike elementer i matematikk bygger på hverandre, og at det kan være til hjelp å sette informasjonen i et system for deretter å kommunisere og drøfte ulike oppgaveløsninger (Akselsdotter & Nygaard, 2018).

I arbeidet med Super:bit vil programmering og koding muligens være en aktivitet som ligger innenfor den proksimale utviklingssonen for elevene, der de må være nyskapende og jobbe systematisk fremover. Det varierer om oppgaven ansees som et problem eller ikke, alt etter hvilke kunnskaper elevene har, hva de mestrer alene og hva som ligger i deres utviklingszone (Imsen 2020; Wittek, 2012). Et problem lar seg ofte ikke løse med en gang, noe som vi også ser i den algoritmiske tenkeren (Figur 1). Hitching og Mørch (2014) påpeker i likhet med Vygotsky at det er forkunnskaper og interesse som avgjør om en oppgave utgjør et problem for elevene. Ifølge dem har en problemløsningsoppgave de følgende trekkene:

- Et klart og definert etterprøvbart mål.
- Løsningsmetoden er ukjent for den som skal løse oppgaven.
- Den som skal løse oppgaven, har en ekte interesse for å finne en løsning.

Når metoden for hvordan en skal løse oppgaven ikke er gitt, er det viktig at eleven har energi, og ikke minst interesse for å finne en løsning. Hvis ikke vil det være vanskelig å mobilisere den energien som trengs. Å ta seg tid er et vesentlig kriterium (Hitching & Mørch, 2014). I likhet med problemløsning, og den algoritmiske tenkeren, krever ofte arbeid med programmering at elevene arbeider utforskende, systematisk og deler opp problemet i mindre biter. Programmering dreier seg om å utvikle tankeprosesser, som inkluderer logikk, algoritmer, abstraksjon og ‘mønstersniffing’, og kan derfor ofte sammenfalle med problemløsningsoppgaver, der elevene må tenke logisk og følge en strategi (Sande, u.å.). Dette samsvarer med Super:bit oppdraget, der elevene må dele oppgaven i mindre deler, ta i bruk tidligere kunnskap, komme frem til gode strategier, gjennomføre og sette sammen oppgaven til et ferdig resultat.

Samarbeid er en god tilnærming til problemløsningsoppgaver, og er en sentral arbeidsmetode for den algoritmiske tenkeren. Det er fordelaktig å jobbe i par eller mindre grupper, der elevene får mulighet til å diskutere og kommunisere problemløsning innenfor matematikkfaget (Sevik, 2016). Rogoff (i Wittek, 2012) nevner fordelene med å jobbe i grupper der elevene kan dra nytte av hverandres styrker. Super:bit kan for mange anees å være en problemløsningsoppgave der en samhandler og diskuterer i grupper for å finne flere veier til mål.

2.7 Kreativitet

Mange forskere har innenfor ulike felt, forsøkt å komme med en definisjon på hva ‘det å være kreativ’ innebærer. Felles for mange av teoriene er at de definerer kreativitet som evnen til skapende nytenkning og handling (Gjerde, 2010). Å være kreativ vil si å kunne skape noe nytt, finne nye løsninger og se sammenhenger. En kan si at kreative evner omhandler det å kunne se ting med nye øyne, lære av erfaringer og gjøre om disse til ny kunnskap. Hun vektlegger at kreativitet ikke er en medfødt egenskap, men noe som må tilegnes. Vi har latt oss bemerke av Gjerdes forklaring av begrepet, men også av Jensens (2013) definisjon av kreativitet:

“Det å være kreativ er altså fremfor alt å være skapende, det vil si aktivt å virkeliggjøre egne ideer. Det å være kreativ trenger ikke nødvendigvis bety at man har mange ideer. Skaperprosessen begynner med en idé, men det å være kreativ er et hardt og krevende arbeid hvor man prøver å virkeliggjøre egne ideer, å virkeliggjøre indre bilder og tanker som finnes i hjernen.” (Jensen, 2013. s. 42).

I denne definisjonen kan man se at Jensen legger vekt på begrepet skapende, noe vi synes er interessant og relevant for vår oppgave. Begrepet kom blant annet fram som et viktig punkt under både 2.3 Programmering i skolen, 2.5 Algoritmisk tenkning, og 2.6 Problemløsning.

Som nevnt tidligere, er kreativitet en av de tre perspektivene som, ifølge Nygård (2018), kan brukes i tilnærmingen til programmering. Ved å bruke programmeringskunnskaper får elevene utfordret seg til å skape noe til vårt stadig utviklende digitale samfunn. Det å være kreativ referer ikke bare til det å være kunstnerisk kreativ, noe som Resnick (2017) legger stor vekt på i sin bok *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. I stedet for å benytte seg av begrepet kreativitet, tar Resnick heller i bruk begrepet kreativ tenkning. Han understreker at det ikke bare er kunstnere og poeter som er kreative, men at det også er andre måter å være kreativ på. For eksempel når forskere utvikler nye teorier, eller når entreprenører skaper nye produkt. Resnick mener at store deler av den kreative tenkningen er gjort sammen med andre personer. Ved å dele ideer, kan en sammen bygge videre på disse, og skape noe som er større enn noen av dem hadde klart alene, i likhet med det som framkom under både problemløsning og stillasbygging (kapittel 2.6 og 2.4.3)(Rogoff, 1990; Wittek, 2012). Som nevnt tidligere, jobber elevene i grupper på to når de arbeider med Super:bit oppdraget, noe som ifølge Resnick (2017) kan bidra til at elevene jobber mer kreativt, der de sammen kan komme fram til nye ideer og løsninger.

Gjennom hele livet vil mennesker dra nytte av det å tenke kreativt, og programmering gir uendelig med muligheter for dette (Flø, 2020). Ifølge Kristine Sevik (2016) er programmering en kreativ prosess, der en løser oppgaver ved å bruke tilgjengelige verktøy. Det stilles store krav til algoritmisk tenkning, systematikk og analyse. I tillegg til å skape noe nytt, sier hun at programmering også dreier seg om det å tenke i nye baner, og kunne forbedre et allerede eksisterende produkt, noe som Flø (2020) også nevner: *“Du lærer nye ting og øver opp evnen til å tenke nytt.”* I skaperprosessen kommer elevene til å møte på feil og utfordringer hvor de blir nødt til å tenke annerledes ved å prøve igjen og igjen. Slik som elevene hele veien blir pålagt å gjøre vurderinger og justeringer når de jobber med Super:bit, slik at de klarer å løse

oppgavene. Selve prosessen handler om å komme frem til gode løsninger, og det er ikke sagt at det kun er én bestemt vei til målet.

2.8 Mestringsforventning

Ikke bare elever, men også mennesker generelt, vil tenke framover og vurdere hva en selv er i stand til. Elevene i skolen vil hele tiden gjøre aktive valg om hvor mye innsats, tid og emosjonell verdi de ønsker å legge i en oppgave, hvor de har forventninger til om de klarer oppgaven og resultat (Bandura, 1997; Wæge & Nosrati, 2018). Resultat kan være karakterer, ros fra lærer, belønning hjemme ol. Jo større verdi resultatet har for eleven, jo mer innsats, tid og energi er ofte eleven villig til å legge ned. Det omhandler ikke kunnskaper, men om elevene tror de vil klare å gjennomføre oppgavene de står ovenfor. Ifølge Bandura vil spørsmålet ‘Vil jeg klare å løse denne oppgaven?’ være et avgjørende spørsmål for hva elevene velger å gjøre. Elevens forventning til om de kommer til å mestre en oppgave, kalles mestringsforventninger, en teori utviklet av Bandura (Bandura, 1997; Wæge & Nosrati, 2018).

Elever med lave mestringsforventninger vil hurtigere minske innsats eller gi opp når de støter på utfordringer, eller rett og slett unngå å gjøre oppgaven for å beskytte egen selvtillit. Elever med høy mestringsforventning går lettere løs på utfordringer, og viser gjerne større innsats og utholdenhet når de møter problemer. Usher og Pajares (2008) påpeker at elever som strever med en oppgave før de lykkes, bidrar ofte til større mestringsforventning hos dem som ser på, i motsetning til å observere elever som gir inntrykk av å aldri gjøre feil. Vi kan si at mestringsforventning har vist seg å være situasjonsspesifikk og bestemmende for valg av aktivitet, men også for innsats og utholdenhet når oppgavene blir utfordrende (Bandura, 1997; Skaalvik & Skaalvik, 2015: 2018). I prinsippet kan alle elever ha positive mestringsforventninger i skolesammenheng, men det forutsettes at både undervisningen og arbeidsoppgavene er tilpasset den enkeltes forutsetninger. En kan stille spørsmål ved om Super:bit oppdraget kan være et verktøy som er gunstig å bruke for å imøtekomme flere elever på deres eget nivå, og deres mestringsforventninger. Bandura nevner i likhet med Rogoff (i Wittek, 2012) og Resnick (2017) at gruppearbeid er en innvirkende faktor i arbeid med oppgaver. Ved gruppearbeid har ofte elever større forventninger til å mestre oppgaven, enn dersom de jobber alene, og videre øker også effekten når gruppen lykkes med arbeidet.

2.9 Motivasjon

Ingen av elevene vi har i klasserommet vil være like, og det vil dermed være sagt at undervisningsstrategiene vi bruker for å bistå en elev ikke nødvendigvis fungerer for en annen (Wæge & Nosrati, 2018). I en undervisningstime i matematikk kan deler av klassen være engasjerte, imens andre ser i veggen og faller fra. I matematikkfaget er elevenes motivasjon avgjørende for hvilke aktiviteter de gyver løs på, det kan omhandle å følge med på gjennomgang, faglig diskusjon eller å løse oppgaver. Motivasjonen avgjør også hvor mye tid og energi de eventuelt investerer i disse aktivitetene.

Motiverte elever kan bli oppslukt i arbeidet, der en mister følelsen av tid og sted, samt føler glede rundt arbeidet (Wæge & Nosrati, 2018). I motsetning kan elever som har mangel på motivasjon føle enhver lille oppgave som umulig å komme i gang med. I likhet med mestringsforventning omtales motivasjon som situasjonsbestemt, en tilstand som påvirkes av ulike faktorer (Skaalvik & Skaalvik, 2018). Elevers motivasjon vil ikke være direkte observerbart, men kan gi utslag gjennom følelser, handlinger og hva de tenker. Verdier, erfaringer, forventninger og behov er faktorer som spiller en rolle på motivasjonen.

2.9.1 Indre og ytre motivasjon

Innenfor motivasjonsforskning, skilles det ofte mellom indre og ytre motivasjon, men også ulike aspekter ved de to. De sentrale og ulike delene kan omtales som komplementære til hverandre, og forklarer på hver sin måte ulike elementer ved elevenes motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018). Selvbestemmelsesteorien er en av de mest anerkjente og innflytelsesrike teoriene om akkurat dette. Fokuset er ikke utelukkende rettet mot hvor motiverte elever er, men mot hvilken type motivasjon elevene drives av (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Teorien skiller mellom ulike former for ytre motivasjon, avhengig av hvilken grad elevene opplever autonomi eller selvbestemmelse under en aktivitet.

Indre motivasjon kjennetegnes av glede, interesse og tilfredsstillelse, som også kan sies å ha likhetstrekk med det å ha en indre verdi (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Elever som er indre motiverte jobber gjerne med matematiske aktiviteter fordi de synes oppgaven i seg selv er morsom og interessant. Gleden og tilfredsstillelsen ligger da i selve aktiviteten, og bygger ikke på ytre påkjenninger som ros eller belønning. Oppgaver som vekker glede og interesse hos elever er ofte engasjerende, med nye problemstillinger og akkurat passe utfordrende for dem å overkomme. Etersom Super:bit er relativt nytt, kan dette for mange elever ses på som

spennende og engasjerende, men det kan også være at elevene opplever dette som gøy fordi de 'slipper å jobbe i boken' (Andersson, Valero & Meaney, 2015). Det vil derfor være interessant å høre om lærere mener at arbeidet/oppgaven speiler indre motivasjon hos elevene. I boken til Wæge og Nosrati (2018), trekker de fram at det gjennom forskning på feltet framkommer mange fordeler knyttet til indre motivasjon, der elever viser seg å være mer utholdende, de har større selvtillit, er kreative og benytter ulike problemløsningsstrategier i arbeidet med oppgaver.

Som nevnt tidligere kan ikke motivasjon direkte observeres, men den kan komme til syne gjennom kognisjoner, handlinger og følelser. Nedenfor er det opplistet punkter inspirert av Wæge og Nosrati (2018), som alle viser kjennetegn på elever med indre motivasjon:

1. Arbeider med aktiviteter uavhengig av ytre påkjenninger.
2. Stiller spørsmål utover oppgaven.
3. Er interessert i sammenhenger og forståelse.
4. Smiler og opplever glede ved aktiviteten.
5. Viser stolthet rundt prestasjoner.
6. Mister tid og sted, motvillige til å stoppe arbeidet uten å løse oppgaven.
7. Foretrekker utfordrende oppgaver, utholdende og gir ikke opp så lett.
8. Setter i gang læringsaktiviteter på egenhånd, og gjør mer enn det som kreves.

Ytre motivasjon kjennetegnes ofte av mennesker som arbeider eller utfører en aktivitet for å oppnå en belønning (Wæge & Nosrati, 2018). Skaalvik og Skaalvik (2015) henviser i boken *Motivasjon for læring*, til Deci og Ryan som har et mer nyansert syn på ytre motivasjon. De skiller mellom autonom og kontrollert ytre motivasjon, der det kontrollerte aspektet innebærer at en ikke har noen valg. En følelse av tvang til å utføre aktiviteten. Arbeidet kontrolleres eller reguleres av læreren eller andre som har muligheten til å belønne eller gi sanksjon. Denne formen kan muligens beskrives som den ytterste formen for kontrollert ytre motivasjon (Wæge & Nosrati, 2018). Det autonome aspektet innebærer at eleven har internalisert verdien av det å lære matematikk. De arbeider med aktiviteten fordi arbeidet i seg selv har en verdi, gjerne for å oppnå resultater som er viktige for dem (Skaalvik & Skaalvik, 2015; Wæge & Nosrati, 2018). Eksempel på dette kan være elever som vet hva de ønsker å utdanne seg som, eller har en plan om å få et visst karaktersnitt ved enden av skoleåret. Arbeidet har en verdi

for dem, men eleven kan ikke klassifiseres som indre motivert i matematikk. I virkeligheten er dette noe en ser ofte, selv innenfor eget hjem. Det er ingen som bestemmer at du er nødt til å vaske klær eller støvsuge gulvet, og heller har de færreste noen glede av å gjøre det. Men de fleste av oss har internalisert verdien av å ha rene klær i skapet og ryddige hjem, og derfor utfører vi oppgavene uoppfordret.

Tidligere ville en kanskje sagt at mennesker ble drevet av enten indre eller ytre motivasjon, som to motsetninger til hverandre (Skaalvik & Skaalvik, 2018). I følge Wæge og Nosrati (2018) viser forskning fra de senere årene at begge disse eksisterer og utspiller seg i klasserommet, der elever både kan ha indre og ytre motivasjon for å lære fag. Det er en selvfølge at elever ønsker å arbeide med oppgaver de synes er morsomme og interessante, dette gjelder for alle, men samtidig vil de være opptatte av de ytre følgene, slik som karakterer, anmerkninger eller at læreren og foreldre er fornøyde.

I pedagogisk sammenheng burde læreren se på de mange fordelene ved å styrke indre motivasjon hos elever, og forsøke å bidra til at denne blir størst mulig (Wæge & Nosrati, 2018). Indre motivasjon er den sterkeste drivkraften til å gjennomføre noe, deriblant også skolearbeid, men det er ikke realistisk å se for seg at samtlige elever skal bli interessert i, eller ha glede av matematikk og andre skolefag (Skaalvik & Skaalvik, 2015: 2018). Det er derfor også behov for å bygge opp autonom ytre motivasjon hos elevene. Vi er interesserte i å undersøke hva lærerne tenker om akkurat dette, kunne arbeidet med Super:bit ha bidratt til å styrke både indre- og autonom ytre motivasjon. Selv om vi ikke retter oss mot måling av endret motivasjon, vil det likevel være av hensikt for vår oppgave å undersøke om læreren opplever at indre- og autonom motivasjon kommer til uttrykk hos elevene når de arbeider med oppgaven.

2.10 Relasjonell forståelse

Vi har tidligere snakket om at både programmering, problemløsning og algoritmisk tenkning kan bidra til at elevene får en relasjonell forståelse i faget, der de ser en tydeligere sammenheng mellom ulike emner innenfor matematikk. Ifølge Skemp (2006) kan vi skille mellom instrumentell og relasjonell forståelse, som gjerne står i motsetning til hverandre. Instrumentell forståelse knyttes ofte til tradisjonelle undervisningsformer hvor eleven skal lære seg visse formler og regler for å finne løsninger på oppgavene, imens relasjonell forståelse forbindes med undersøkende fremgangsmåter, og dreier seg om å bygge opp

begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom begrepene (Wæge & Nosrati, u.å.). Skemp (2006) sier at det å benytte seg av instrumentell forståelse ofte gir raskere svar, da det krever mer tid å opparbeide seg en relasjonell forståelse. Likevel påpeker han at relasjonell forståelse sitter lengre hos elevene, og vil kreve mindre tid totalt sett ettersom elevene ikke trenger å bruke tid på lære seg de samme reglene flere ganger.

Skemp (2006) illustrerer forskjellen på de to forståelse slik: Dersom en person har en rekke instruksjoner, for eksempel ta til høyre, venstre, gå rett forbi kirken, vil personen kunne finne veien til mål dersom alt går etter planen, hvis ikke vil hun gå seg bort. Derimot vil en som kjenner til byen, altså har et mentalt kart, kunne lage et uendelig antall ruter fra start til mål. Ved å velge feil vei, vil hun likevel kunne komme frem ved å benytte sine opparbeidede kunnskaper (mentale kart over byen). Analogien mellom dette eksempelet og læring i matematikk er nokså sammenfallende. Dersom elever bare opparbeider seg en rekke bestemte instruksjoner, som kan brukes som oppskrift for å løse oppgaver, vil ikke eleven utvikle en forståelse av de underliggende relasjonene mellom de forskjellige stegene og endepunktet. Eleven blir da avhengig av ekstern veiledning for å lære seg fremgangsmåter. I motsetning til dette har elever med relasjonell forståelse opparbeidet seg en rekke mentale strukturer, slik at de ikke stopper opp ved første hindring, men ser ulike veier til mål (Wæge & Nosrati, u.å.). Slike strukturer kan gjerne tas i bruk ved arbeidet med Super:bit, der elevene blir utfordret til å tenke kreativt og bruke tidligere kunnskaper når de skal løse oppgavene. Hvordan elever bruker opparbeidet kunnskap, på tvers av emner, avhenger også av læreren. Øzerk (2010) sier i sin studie, som omhandler hvordan en kan legge til rette for elevenes læring og utvikling, at måten lærere gjennomfører undervisningen på, har stor betydning for de skolefaglige prestasjonene, samt læring hos elevene. Imsen (2020) påpeker at det er læreren som har det primære ansvaret for elevers læring i skolen. Super:bit kan være et verktøy som kan knytte sammen flere emner innenfor matematikk, slik som for eksempel tallforståelse, geometri og algebra. Vi tar dette med som et punkt i spørreundersøkelsen, for å høre om lærerne også har erfaringer rundt dette.

3.0 Metode

“Metodelæren hjelper oss å treffe hensiktsmessige valg. Den gir oss oversikt over alternative fremgangsmåter (...). Ved å følge rådene får vi også hjelp til å motstå fristelsen til å bruke fremgangsmåter som øker sjansen for at undersøkelsen skal gi nettopp de resultatene vi ønsker.” - Ottar Hellevik, (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016, s. 25-26).

I likhet med det som nevnes i sitatet ovenfor, ønsker vi å velge en metode som kan veilede oss i besvarelsen av problemstillingen, uten at egen forforståelse påvirker studiens resultat.

Metodelæren omhandler blant annet hvordan vi på best mulig måte kan undersøke om våre antagelser og forventninger stemmer med virkeligheten eller ei (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016). Metode går ut på å etablere prosedyrer og teknikker for å komme fram til relevant og pålitelig kunnskap om samfunnet. I dette kapitlet skal vi belyse hvilke metoder vi benytter for å komme fram til våre resultater. Gjennom en *pragmatisk- og fenomenologisk tilnærming* skal vi undersøke om vår hypotese og antagelser stemmer overens med fenomenet vi undersøker; lærerens tanker og erfaringer rundt Super:bit og dens eventuelle overføringsverdi. For å innhente empiri på området bruker vi både spørreskjema og dybdeintervju, som betyr at både *kvantitativ- og kvalitativ metode* benyttes.

3.1 Kvantitativ og kvalitativ forskning

Ifølge Johannessen, Tufte og Christoffersen (2016) vil det raskt dukke opp et skille i den samfunnsfaglige metodelæren; kvantitative- og kvalitative metoder. Kvantitativ metode dreier seg om å høre hva informanter, i en stor skala, mener om et fenomen. Her benytter vi en spørreundersøkelse, som er den overlegne benyttede måten å innhente kvantitativ empiri innenfor samfunnsvitenskapene (Ringdal, 2018). Hensikten med denne forskningen er å innhente en større mengde data om Super:bits eventuelle overføringsverdi til elevene, på landsbasis. I motsetning til dette, bygger kvalitativ metode seg på at kunnskap og forståelse blir skapt i sosial interaksjon, som innebærer et tett samarbeid mellom forsker og forskningsdeltakere, der det å forstå og bære frem deltakernes perspektiv rundt fenomener blir viktig (Postholm, 2010). Bruk av intervju eller observasjon vil være gunstige måter å innhente kvalitativ empiri på. I og med at spørreundersøkelser ofte gir en **vid** forståelse, anser vi det som nyttig å ta i bruk intervju for en **dypere** forståelse av fenomenet; lærerens tanker og

erfaringer rundt Super:bits eventuelle overføringsverdi. Et grunnleggende premiss for å forstå både kvalitativ og kvantitativ forskning, er at vi som lærerstudenter blant annet må skifte fra en normativ til en analytisk tenkemåte, og fra et erfaringsbasert til et teoretisk perspektiv (Boote & Beile i Krumsvik, 2019). Disse metodene har hver sine fordeler og svakheter. Dersom en skal undersøke fenomener som en ikke kjenner godt til, eller ønsker en dypere forståelse, kan det være hensiktsmessig å benytte seg av kvalitativ metode. Derimot vil kvantitativ metode være fordelaktig dersom en håper på bredde som kan belyse svar nasjonalt. For å dekke vår problemstilling, med ønske om bredde og dybde, er det hensiktsmessig å benytte en kombinasjon, som førte til at vi kom inn på; *den pragmatiske tilnærmingen* (Krumsvik, 2019).

3.1.1 Pragmatisk tilnærming

Den pragmatiske tilnærmingen innebærer at det er umulig å svare på hvilken av metodene som er best, og har fokus på at ulike metoder fungerer i ulike situasjoner (Jacobsen, 2015). Det er denne tenkemåten vi jobber ut ifra, der vi tar i bruk både kvantitativ og kvalitativ metode, noe som også kalles *Mixed Methods* (Hesse-Biber & Johnson, 2016; Merriam & Tisdell, 2015). Denne metoden handler i hovedsak om å bryte grensene mellom de ulike forskningsmetodene, og heller se de i samhandling med hverandre.

Innenfor pragmatisk tilnærming blir det naturlig å snakke om hvor åpen eller lukket datainnsamlingen er, avhengig av hvilke begrensninger som legges på de data som skal samles inn (Jacobsen, 2015). Forskeren kan for eksempel legge fokus på få, forhåndsdefinerte fenomen, eller være mer åpne og mottakelige for ny og overraskende informasjon. En lukket tilnærming kan blant annet være en form for spørreundersøkelse, der informasjonen er kategorisert av forskeren før undersøkelsen starter. Vi har for vår spørreundersøkelse fokus på noen forhåndsdefinerte begreper, samtidig som vi har åpnet opp for at lærerne kan komme med innspill og egne kommentarer. Resultatene og innspillene vi får, tar vi med videre inn i et semistrukturert dybdeintervju, der lærerne kan gi noen utdypende tanker. I og med at vi både benytter forhåndsdefinerte begreper, men også åpner opp for innspill, gjør dette til at vår forskning kan kategoriseres som både åpen og lukket.

3.1.2 Intersubjektivitet

Innenfor den pragmatiske tilnærmingen tas det utgangspunkt i en objektiv sannhet (Jacobsen, 2015). Sannheten vil være relativ, og det er viktig å være klar over at en aldri vil finne en fullstendig objektiv sannhet (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved å forske på samfunnsfenomener innenfor en fenomenologisk tilnærming vil en ofte få en subjektiv forståelse, ettersom det forskes på mennesker som besitter et mangfold av erfaringer, meninger og oppfatninger. Det vil derfor være vanskelig å få en fullstendig forståelse av virkeligheten. I stedet for å lete etter den objektive sannhet, kan vi istedenfor snakke om intersubjektivitet - dersom flere oppfatter noe likt, jo større er sannsynligheten for at denne oppfattelsen stemmer (Postholm & Jacobsen, 2018). Dette er noe vi legger til grunn i besvarelsen av vår problemstilling. Jo flere lærere som mener det samme, jo større sannsynlighet vil det være for at disse meningene har en sannhetsverdi. Dersom menneskers oppfatninger av et fenomen eller virkelighet går på tvers av ulike kontekster, vil dette være styrkende for oppfatningen. I vårt tilfelle vil dette gjelde lærere fra hele landet. Det som er viktig å ta i betraktning, er at selv om det er bred enighet, er det likevel ingen garanti for at det faktisk er sannhet i det som fremkommer.

3.2 Forskningsdesign: En fenomenologisk tilnærming

Med tanke på formålet og fokusområder for vår master, er interessen for å innhente enkeltindividers tanker og erfaringer av et fenomen gjennomgående. Fenomenologisk tilnærming er en retning innenfor kvalitativ forskning, som tar utgangspunkt i enkeltpersoners subjektive opplevelse, der vi som forskere prøver å oppnå økt forståelse og innsikt i menneskers livsverden (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016; Postholm & Jacobsen, 2018; Thagaard, 2018). Vi er interessert i læreres subjektive opplevelse av Super:bits eventuelle overføringsverdi til elevene. Fenomenologisk tilnærming var dermed et naturlig valg av design for vår oppgave. Denne tilnærmingen er basert på antagelsen om at det finnes en essens i individers felles erfaringer, menneskenes mening tilknyttet sine livserfaringer rundt et fenomen, og at realiteten er slik folk oppfatter at den er.

Forskerens refleksjoner over egne erfaringer danner ofte utgangspunkt for forskningen (Thagaard, 2018). Vår problemstilling er formulert med hensikt om å forstå tanker og meninger tilknyttet erfaringene lærere har angående Super:bit, og dens eventuelle overføringsverdi. På denne måten legger vi opp til at informantene kan beskrive sine erfaringer, slik at vi kan finne essensen rundt fenomenet. Innenfor fenomenologiske studier

må vi som forskere tilnærme oss fenomenet på en åpen og naiv måte, uten påvirkning av egen forforståelse (Postholm, 2010; Thagaard, 2018). Forskeren har som oppgave å beskrive fellestrekk eller essensen ved de erfaringene som intervjupersonene uttrykker.

Et spørsmål å ta stilling til er hvordan vi kan gå fram for å sikre kunnskap, og hvordan en kan sortere ut sann kunnskap. Det finnes ulike teorier for å avgjøre en påstands sannhet (Johannessen, Tuft & Christoffersen, 2016). Ved å forske på menneskers meninger og oppfatninger kan en aldri finne en objektiv sannhet, derfor tar vi i denne forskningen utgangspunkt i intersubjektivitet for å avgjøre om meninger og oppfatninger stemmer.

3.2.1 Liten N-studie

Denne typen studie viser til en type design som konsentrerer seg om et lite antall enheter, som i vårt tilfelle vil være mellom 70-80 deltakende lærere. Liten N-studie har flere likhetstrekk med casestudier, der hovedforskjellen ligger i forskningens fokus på kontekst der fenomen finner sted (Postholm & Jacobsen, 2018). Dersom vi skulle benyttet casestudie, ville vi lagt mer vekt på hvilken kontekst lærerne befant seg i. Det vi legger i begrepet *kontekst* er: skolestørrelse, hvilket trinn og lokasjon. For vår del vil ikke kontekst være av betydning. Vår forskning omfatter lærere fra 5- 10.trinn fra flere deler av landet. Noen av skolene og klassene vil antagelig være større enn andre, noen vil være fra bykjerner mens andre vil være distriktskoler. Liten N-studie toner ned betydningen av kontekst, og forsker gjerne på tvers av disse. Fenomenet settes i sentrum. Dette er noe som treffer vår oppgave, der vi forsker på et gitt fenomen som i vårt tilfelle er læreres tanker og erfaringer om Super:bits eventuelle overføringsverdi. N-studier går gjerne hånd i hånd med fenomenologiske tilnærminger, nettopp fordi de vektlegger ulike forståelser og tolkninger av fenomenet.

3.3 Datainnsamling og utvalg

Under dette kapitlet skal vi gjøre rede for hvordan vi har gjennomført vår undersøkelse med tanke på innhenting av empiri. Vi har i denne studien bygget på en strategisk utvelgelse, der vi som forskere må vurdere hvilken målgruppe som må delta for å samle inn nødvendig data, for besvarelsen av problemstillingen (Christoffersen & Johannessen, 2012). Herunder beskriver Miles og Huberman (i Johannessen, Tuft & Christoffersen, 2016) en kriteriebasert utvelgelse, der det velges informanter som oppfyller spesielle kriterier. For vår datainnsamling må to kriterier være til stede for utvelgelsen: (1) deltakerne må være lærere,

og (2) de må ha vært deltakende på Vitensenterets opplegg med Super:bit. Tabellen nedenfor viser antall lærere som har deltatt på spørreundersøkelse og intervju.

Metode	Antall lærere
Spørreundersøkelse	70
Intervju	5

Tabell 1 - Antall deltakere: Illustrerer en oversikt over antall deltakere for hver av metodene vi har brukt for innsamling av data.

3.3.1 Spørreundersøkelse som metode

For den kvantitative delen av vår forskning har vi benyttet spørreundersøkelse for innhenting av en mengde empiri på området vi ønsker å belyse. Som nevnt er utvalget for spørreundersøkelsen: lærere som har vært deltakende på Vitensenterets opplegg med Super:bit. Her vil det ligge etiske hensyn å ta stilling til, noe som vi vil utdype under punkt 3.4.1 Etikk. En spørreundersøkelse er en systematisk måte å samle inn data fra et utvalg mennesker, for å gi statistiske opplysninger om et bestemt fenomen (Ringdal, 2018). Hovedintensjonen med vårt spørreskjema er å innhente tall og data rundt fenomenet vi undersøker; læreres tanker og erfaringer rundt Super:bit, og hvilken overføringsverdi det eventuelt har til elevene.

Det tilbys per dags dato en rekke programmer som distribuerer spørreskjema via nett, her benytter vi UiO's nettskjema, ettersom studenter har tilgang til denne tjenesten. Nettskjemaet tilbyr automatisk lagring av svar, der vi kunne stanse spørreundersøkelsen etter tilstrekkelig mengde data. UiO's nettskjema presenterer en enkel statistikk som viser både antall svar og prosent for de ulike svaralternativene (Vedlegg 2). For å nå ut til så mange som mulig, har vi i hovedsak benyttet mail for å kontakte lærere, der vi har fått god hjelp fra vitensentrene i Norge. I tillegg benytter vi sosiale medier, der vi gjennom ulike lærerforum har prøvd å komme i kontakt med lærere som har kjennskap til Super:bit.

For vår spørreundersøkelse har vi med noen nøkkelbegreper som vi tenkte ville ha betydning for å besvarelsen av vår problemstilling (lukket tilnærming); blant annet overføringsverdi til motivasjon, matematiske samtaler, algoritmisk tenkning, problemløsning og videre arbeid i matematikk. Informanten legger ikke nødvendigvis den samme valøren i begrepet som den teoretiske betydningen (Krumsvik, 2019). For å sikre nøyaktige data er det viktig at

begrepsvaliditeten er ivaretatt, og derfor nødvendig å stille spørsmål så presist som mulig, der det ikke er fare for misforståelser (Postholm & Jacobsen, 2018). For at samtlige skal oppnå en felles forståelse, har vi for noen av spørsmålene lagt ved en kort beskrivelse av begrepet. For andre begreper vil en anta at lærere har en felles forståelse fra før av. For å avdekke andre mulige uklårheter har vi gjennomført en pilotstudie på vår spørreundersøkelse til tre av våre medstudenter, sendt via mail. På denne måten kan noen utenforstående se over spørsmålene med nye øyne, og gi oss tilbakemeldinger på det som eventuelt er uklart.

3.3.2 Intervju som metode

Med utgangspunkt i den fenomenologiske tilnærmingen, benytter vi intervju som datainnsamlingsstrategi for innhenting av empiri til den kvalitative delen av vår forskning. Intervju er den mest vanlige strategien som tas i bruk ved fenomenologiske studier (Postholm, 2010). En skiller ofte mellom tre hovedtyper intervju; strukturert, semistrukturert og ustrukturert som på hver sin måte har ulike fordeler for arbeidet (Dalland, 2020). I denne studien har vi sett det som hensiktsmessig å benytte et semistrukturert intervju for innhenting av empiri. Denne formen kan defineres som: *“A planned and flexible interview with the purpose of obtaining descriptions of the described phenomena”* (Kvale i Krumsvik, 2019. s. 166). Hovedintensjonen vår er å innhente en dypere forståelse av tanker og meninger som framkommer i spørreundersøkelsen i form av tekstdata. Et dybdeintervju rundt fenomenet. Kvale poengterer i sin definisjon at målet er å innhente meninger rundt livsverden til den som blir intervjuet, og få fram hvordan personen opplever ulike fenomen fra eget ståsted.

Å ha en intervjuguide basert på konkrete tema og intervju spørsmål er utgangspunktet for det semistrukturerte intervjuet (Dalland, 2020; Krumsvik, 2019). Vi tar utgangspunkt i de vektlagte begrepene i spørreundersøkelsen, men også de kommentarene som lærere har hatt mulighet til å legge inn frivillig, når vi har utarbeidet intervjuguiden. Flere av spørsmålene våre vil være klargjort i forkant, men det åpnes opp for at ytterlige spørsmål kan komme underveis i intervjuet. Dette er egenarten med semistrukturerte intervju, og hovedforskjellen fra de andre typene. Det semistrukturerte intervjuet baserer seg på muligheten til å ta opp tråder underveis som en går.

Intervju kan gjennomføres gjennom fysisk tilstedeværelse, skriftlig eller via digitale hjelpemidler. Grunnet corona-pandemien og situasjonen vi befinner oss i, har vi gjennomført samtlige intervju elektronisk, selv om fysisk tilstedeværelse hadde vært å foretrekke. Elektroniske intervju er generelt noe en ser mer til i vårt samfunn (Krumsvik, 2019). Våre

intervjupersoner ble alle oppfordret til å gjennomføre intervju via zoom eller liknende plattformer, fordi vi opplever at en ofte mister muligheten til å ta opp enkeltråder dersom intervju blir gjennomført skriftlig. Likevel vet vi at lærere kan være opptatte, spesielt i vårsemesteret, derfor har vi også vært åpne for at de kan besvare intervjuet skriftlig dersom det er å foretrekke.

For intervjudelen vil utvalgsprosedyren være lik som for spørreundersøkelsen, der vi tar utgangspunkt i kriteriene nevnt ovenfor. Det at forskningsdeltakerne selv har opplevd det vi har fokus på, er et krav innenfor fenomenologiske undersøkelser (Postholm, 2010). Vi håper at vår forskning skal være relevant for mange, noe som gjør at vi ser det hensiktsmessig å intervju lærere fra ulike deler av landet. Tabellen nedenfor viser hvilke fylker intervjupersonene kommer fra:

Intervjupersoner	Fylke
Lærer 1	10 år Oslo, 1 år Troms og Finnmark
Lærer 2	Troms og Finnmark
Lærer 3	Troms og Finnmark
Lærer 4	Rogaland
Lærer 5	Trøndelag

Tabell 2 - Intervjupersoners tilhørighet: Illustrerer en oversikt over hvor de ulike intervjupersonene kommer fra.

Hvor lenge en skal forske, eller hvilket antall personer en behøver å intervju avhenger av studiet i seg selv. Innenfor fenomenologien er det flere meninger om hvor mange deltakere som bør intervjues, der Duke i Postholm (2010) foreslår tre til ti personer. I en mindre forskningsstudie, slik som for vår masteroppgave der det er begrenset tidsramme og omfang, vil det være hensiktsmessig å velge et lavere antall personer (Postholm, 2010). Ved å begrense seg til et mindre antall deltakere kan vi som forskere ved hjelp av intervju klare å finne essensen og individers felles erfaring rundt fenomenet.

Tilstrekkelig engasjement innenfor datainnsamling er en strategi som gir mening når du prøver å forstå deltakernes opplevelser rundt et fenomen (Merriam & Tisdell, 2015). En tommelfingerregel er at innhentet data må føles mettet; når du begynner å se eller høre de samme tingene om og om igjen, der ingen ny informasjon dukker opp, kan en si at at

datamengden er mettet. Underveis i gjennomføringen kunne vi se at svarene fra lærerne var delvis repeterende, men at noen tanker og erfaringer skilte seg fra resten. Vi skulle gjerne intervjuet flere lærere, og innhentet flere reflekterende tanker rundt Super:bit og dens eventuelle overføringsverdi, men grunnet tidsrammen anså vi det som nødvendig å avslutte innhenting av empiri etter gjennomføringen av det 5. intervjuet.

3.4 Reliabilitet og validitet

Innenfor forskningstradisjoner, deriblant også pedagogikk, benytter en begrepene reliabilitet og validitet for å beskrive hvor pålitelig og gyldig forskningen er (Postholm & Jacobsen, 2018.) Reliabilitet viser til hvorvidt en kan stole på resultatene som framkommer av et forskningsprosjekt. Begrepet validitet står for gyldighet og relevans, der det som undersøkes burde være relevant for å besvare problemstillingen, samtidig som resultatene er gyldige (Dalland, 2020). Gyldigheten på forskningen vil si hvilke data og resultater forskeren har samlet inn, og hvilken dekning en har for å trekke konklusjoner. Er forskningen gjennomført på en god og gyldig måte, har forskeren fått med seg all nødvendig informasjon, og gjort den synlig for andre å reflektere over.

Vi har som nevnt ovenfor tatt i bruk to ulike datainnsamlingsmetoder, som vi tenker vil være styrkende for forskningens gyldighet. Samtidig vet vi at det er svakheter ved å benytte seg av flere ulike metoder når man arbeider innenfor en begrenset tidsperiode, slik som vi gjør når vi arbeider med vår masteroppgave (Postholm & Jacobsen, 2018). Ved å innhente data gjennom mixed methods, kreves det tid og ressurser, der det er fare for at masterstudenter kan miste fokus i sitt prosjekt. Dette er noe vi tar med i betraktningen for hvor gyldig vår forskning vil være.

Innenfor forskningsprosjekter vil forskeren selv ha en sentral rolle, hvor en må være klar over ens påvirkning og være oppmerksom på egen subjektivitet (Postholm & Jacobsen, 2018). For vår oppgave og forskningsprosjekt har vi valgt å jobbe sammen. Det å samarbeide med andre vil muligens være med på å styrke troverdigheten, da vi har muligheten til å samtale og diskutere sammen, både fremgangsmåte og funn. Dette vil være med på å minske risikoen for at egen forforståelse og subjektivitet ligger til grunn for tolkning og konklusjoner. Samtidig, dersom alle personer i gruppen sitter med samme forforståelse/oppfatninger, vil det være en risiko for at troverdigheten blir svekket. Som nevnt innledningsvis fortalte vi at det var kun en av oss som fra før har tidligere erfaring med Super:bit oppdraget, noe som videre har gitt oss

som gruppe en felles positiv holdning. På bakgrunn av dette er vi nå klar over at vår forforståelse og holdning alltid vil være til stede, men at vi er oppmerksomme på å forske så åpent og naivt som mulig, slik at vår forforståelse ikke vil påvirke våre innhentede funn. Innenfor fenomenologien danner egen forforståelse grunnlaget for forskningsspørsmålet, men at en likevel er åpen for ny informasjon.

Vi har tidligere påpekt at denne forskningen skal gjelde på et nasjonalt plan. Med dette til grunn er spørreundersøkelsen distribuert via nett og sosiale medier for å nå ut til så mange lærere som mulig, der alle har vært deltakende på Vitensenterets opplegg.

Spørreundersøkelsen er anonym for de som deltar. Ved å sende spørreskjema ut på denne måten har vi ikke oversikt over hvilke personer som besvarer, eller hvor mange ganger de svarer. Noe som kan virke svekkende på forskningens gyldighet. Dette er noe vi må ta med i vurderingen når vi snakker om intersubjektivitet. Vi kan ikke være helt sikre på at det kun er lærere som har kjennskap til Super:bit som har besvart spørreundersøkelsen, eller om andre også har besvart denne. Likevel kan vi tilføye at vi kun har publisert spørreskjema på lærerforum som er rettet mot programmering og Super:bit oppdraget, samt sendt mail til skoler som vi vet har vært deltakende. Med dette i betraktning kan vi anta at våre funn og resultater ikke bærer preg av utenforstående lærere. Ved å distribuere spørreundersøkelsen slik som vi har gjort, håper vi å ha nådd ut til lærere fra hele landet. Dette vil gi oss en indikasjon på hva norske lærere tenker om bruken av Super:bit i deres undervisning. Ved at deltakelsen er anonym vil det forhåpentligvis ikke påvirke deltakerne til å presentere seg bedre enn det som er sant. De har altså ingen fordeler med å svare uærlig på spørreundersøkelsen. En kan anta at de fleste deltakende ikke har noe form for relasjon til hverandre, og heller ikke vil være påvirket av hverandre, som igjen vil være styrkende for forskningens validitet og reliabilitet.

Videre vil det være nevneverdig at vi har lagt til rette for at deltakerne i spørreundersøkelsen ikke skal misforstå våre spørsmål. Som nevnt under kapittel 3.3.1 spørreundersøkelse som metode, har vi gjort rede for våre tiltak, der vi har lagt ved definisjoner på enkelte begrep, for å sikre at vi og informanter legger ned samme betydning av begrepet (Krumsvik, 2019). Dette vil være styrkende for begrepsvaliditeten og for forskningens gyldighet. I tillegg har vi gjennomført en pilotstudie for å avdekke mulige misforståelser, som vi tenker vil være med på å øke oppgavens pålitelighet.

I likhet med spørreundersøkelsen, er også intervjupersonene spredt utover fra ulike deler av landet. Dette gjør at intervjupersonene ikke har noen relasjon seg imellom til å påvirke hverandre, noe som vil styrke forskningen. Vi som forskere har gjennom tidligere praksis- og arbeidserfaring kjennskap til enkelte av intervjupersonene, som muligens vil være med på å både styrke og svekke innhentet empiri. Gjennom at vi har relasjoner til noen av informantene kan det bidra til trygge rammer, mer flyt i samtalen og utdypende svar. Samtidig kan det føre til at samtalen oppleves mer uformell. Der vi ikke har kjennskap til intervjupersonene kan muligens forholdene og stemningen bli noe mer anspent, der både intervjuer og intervjuperson føler en form for usikkerhet. Ved å intervjuere lærere utover nærområdet vil vi gjerne få mer varierte svar og erfaringer, i tillegg til at det vil være lettere for oss å generalisere. Som nevnt under kapittel 3.2.1 kan vår forskning klassifiseres som en liten N-studie basert på vårt 'mindre' utvalg (70 deltakende i spørreundersøkelsen, og 5 intervjupersoner). Det ville åpenbart vært enklere å trekke generelle slutninger dersom en forsket innenfor et stort N-studie, der en arbeider med et større utvalg av deltakere og informanter. Men grunnet tidsrammen, vil det være hensiktsmessig å holde seg til en liten N-studie.

Informantene som er med vil alltid kunne være en feilkilde i forskningen, der en aldri kan vite om informantene snakker sant, eller om de ønsker å framstille seg på best mulig vis. Vi har i denne studien rettet oss mot lærere som har vært deltakende på vitensenterets opplegg med Super:bit og deres perspektiv. Dersom en tenker på det utgangspunktet vi først hadde planlagt; der vi tok for oss elevenes perspektiv, kan kanskje lærere omtales å være mer reflekterte, mer klar over hva de svarer på, og bruker gjerne mer tid til å gi utfyllende svar.

Som nevnt under 3.3.2 intervju som metode, gjennomføres intervjuene via digitale hjelpemidler grunnet corona-situasjonen. Ved å gjennomføre intervju på denne måten er det risiko for at deler av datamaterialet kan gå tapt. Blant annet så kan det være utfordrende for oss som intervjuere å lese intervjupersonens kroppsspråk, noe som kan være en viktig faktor for helhetsoppfatningen av hva personen vil formidle. Gjennom zoom (og tilsvarende) kan også enkelte ord forsvinne, det kan være vanskelig å komme til ordet, og essensen av setningene kan lett forsvinne. Dette er noe en må være klar over, slik at en på best mulig måte kan prøve å avverge dette, og ta det med i betraktningen når vi skal drøfte resultatene.

3.4.1 Etikk

”De som gjøres til gjenstand for forskning, har krav på at all informasjon de gir om personlige forhold, blir behandlet konfidensielt. Forskeren må hindre bruk og formidling av informasjon som kan skade enkeltpersonene det forskes på.

Forskningsmaterialet må vanligvis anonymiseres, og det må stilles strenge krav til hvordan lister med navn eller andre opplysninger som gjør det mulig å identifisere enkeltpersoner oppbevares og tilintetgjøres” (Forskningsetiske komiteer - NESH 2006, s. 18).

For å innhente empiri til denne forskningen, har vi som sagt to ulike datainnsamlingsmetoder. Når vi distribuerte spørreundersøkelsen til lærere via mail og sosiale medier, har vi informert deltakere om at spørreundersøkelsen er anonym og at den ikke kan spores tilbake til dem som person. For å sikre personvern, har vi benyttet UiO's nettskjema som verktøy. I tillegg har vi til de personene vi har kontaktet direkte, også vedlagt et lengre informasjonsskriv som forteller hvordan denne undersøkelsen vil gjennomføres, hvordan den vil ha betydning for dem som deltakende, og hvilke rettigheter de har både under- og etter gjennomføring. Informasjonsskrivet retter seg i hovedsak mot de som velger å stille til intervju, der personopplysninger er under behandling.

De som stiller til intervju, har gjennom hele prosessen muligheter til å trekke seg uten at det stilles spørsmål til hvorfor. Alle personopplysninger blir anonymisert underveis, og vi blir å bruke benevnelsen han/hun for alle våre informanter uavhengig av kjønn. Datamateriell som inneholder personopplysninger, som i dette tilfellet er lydopptak av hvert intervju, blir trygt oppbevart fram til forskningens slutt - som er forventet å være i juni, og blir senere slettet/makulert. Intervjupersoner får gjennom informasjonsskrivet beskjed om at deres bidrag, og denne oppgaven kan brukes til videre publikasjon etter forskningens slutt (Vedlegg 1).

Vi har i denne forskningen et etisk hensyn ovenfor landets vitensentre, der vi i denne forskningen har unngått spørsmål som retter seg direkte mot kursene og opplegget i regi av Vitensenteret. Vi har for denne oppgaven rettet fokus mot lærernes tanker og erfaringer på hvorvidt arbeidet med Super:bit har overføringsverdi til elevene. I tillegg kan vi anta at våre informanter, både for spørreskjema og for intervju, muligens kan føle på et ansvar for å ikke snakke nedlatende om opplegget. Dette kan være en innvirkende faktor på forskningens reliabilitet og validitet, som vi nylig har gjort rede for.

3.5 Analysemetode

Analysen har som hensikt å hjelpe oss til å finne det resultatene har å fortelle. Gjennom tolkning av våre funn prøver vi å finne en mening i det vi har fått vite. Når en analyserer er det viktig å få frem innholdet på en saklig måte (Dalland, 2018). Vi har gjennomført to former for analyse, en for kvantitativ- og en for kvalitative forskningsdata.

3.5.1 Kvantitativ analyse

UiO's nettskjema presenterer som sagt en enkel statistikk over spørreundersøkelsens resultater, der vi får innblikk i hvor mange som har deltatt, antall svar per svaralternativ og tilhørende prosent. Vi kan si at mye av forarbeidet til analysen allerede er gjort av UiO's nettskjema. Vi benytter for spørreundersøkelsen en univariat analyse, der en tar utgangspunkt i det svaralternativet som har fått høyest svarandel med tilhørende høyest prosent (Postholm & Jacobsen, 2018). Det er disse emnene vi tar med videre inn i det semistrukturerte intervjuet, med ønske om å innhente lærernes tanker for en dypere forståelse, samt om svarene fra intervjuet korrelerer med spørreundersøkelsen.

Vi baserer som nevnt tidligere, resultatene for vår forskning på intersubjektivitet, der det er større sannsynlighet for at noe stemmer dersom flere oppfatter og uttrykker det samme (kapittel 3.1.2). I kapittel 4.0 *Resultater*, fremstiller vi resultatene i både sektor- og stolpediagram, som kan sies å være de vanligste måtene å presentere fordelinger av svar på.

3.5.2 Kvalitativ analyseprosess

Innenfor fenomenologisk design, er det vanlig å analysere meningsinnholdet, fordi vi som forskere er opptatt av innholdet. Som forsker leser vi datamaterialet fortolkende, med et ønske om å forstå den dype meningen i enkeltindividers erfaringer. Fenomenologisk analyse av meningsinnhold består av fire hovedfaser, som samsvarer med Miles & Huberman's analyseprosess, og Saldaña's kodingsstrategi (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016: Ringdal, 2018: Saldaña, 2013). Vår analyseprosess baseres derfor på dette, og består av tre elementer:

1. *Datareduksjon* som starter allerede i datainnsamlingen gjennom valg av spørsmål til intervju. Vi har startet denne prosessen allerede etter endt spørreundersøkelse, der vi har tatt utgangspunkt i de svaralternativene som har fått høyest prosentandel, og tatt disse med videre til et dybdeintervju sammen med lærere. Videre fortsetter

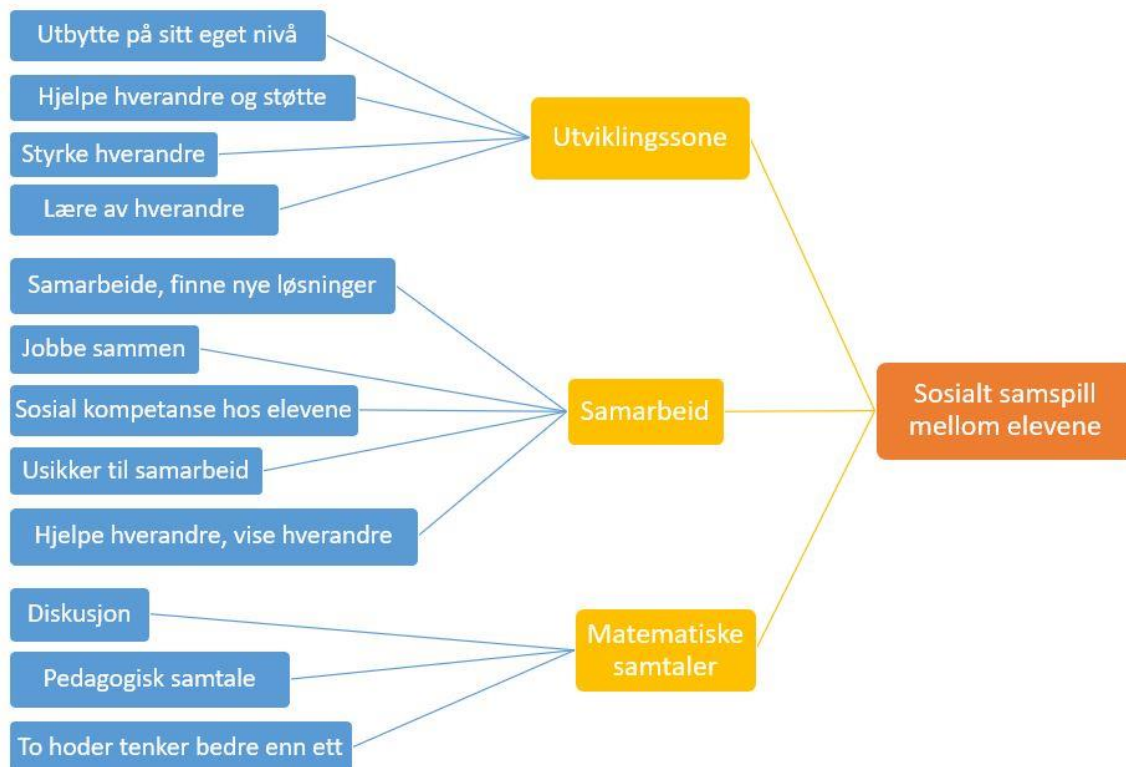
datareduksjon etter gjennomførte intervju, der vi plukker ut relevante og gjentakende svar til koding. Hva koding er, er noe vi kommer tilbake til under kapittel 3.5.3

2. *Datapresentasjon.* Det er mange mulige måter å presentere kvalitative data, men felles for dem alle er at en burde vise måtehold og være kritisk til hvilke deler som trekkes fram for å skape en samlet fremstilling. For å belyse det som statistikken fra spørreundersøkelsen viser, velger vi å ta ut enkeltsetninger som vi har latt oss bemerke av, og som gjenspeiler den felles forståelsen som våre intervjupersoner uttrykker.
3. *Konkludere.* Gjennom å diskutere funnene fra intervju opp mot spørreundersøkelsens resultater og vår teoretiske ramme, kan vi verifisere- og til slutt komme fram til en mulig konklusjon. Det er viktig å ikke låse seg til én bestemt konklusjon for tidlig. Som forsker vil en komme innom konklusjonsfasen flere ganger, noe som kan innlede til videre forskning. Vår studie rundt arbeidet med Super:bit, og dens overføringsverdi til elevene, kan muligens åpne opp for nye forskningsspørsmål.

3.5.3 Kodingsstrategi

Aksel Tjora (2018: 2021) beskriver i sine bøker en stegvis deduktiv-induktiv analysemetode av kvalitative data. Analysen starter med en induktiv empirinær koding, som Saldaña (2013) kaller for In-vivo-coding. Denne typen koding brukes for å avdekke og organisere de meningsfulle utsagnene og opplevelsene rundt fenomenet (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016). Kodingen danner et grunnlag for en beskrivelse av hvordan informanten opplever å være i en bestemt situasjon (Tjora, 2018: 2021). Her vektlegges ord og uttrykk som intervjupersonene benytter, og på den måten kan en trekke ut essensen i datamaterialet. En kode innenfor kvalitativ forskning er ifølge Saldaña (2013) som oftest et ord eller en kort frase som symboliserer en essensfangende og summativ fremtredende særegenhet ved språkbasert data. Her startet vi med å transkribere intervjuene, for deretter å lese igjennom og markere ut de delene vi synes er interessant å skulle ta med i diskusjon. Koder opprettes etter hvert som en jobber med transkriberte intervju, der det vil suppleres med nye koder etter hvert som en jobber seg gjennom alle intervjuene. På dette stadiet er en åpen for all interessant informasjon, og denne delen kan derfor kalles for åpen koding, der det må påregnes en mengde koder ut fra hver transkripsjon (Merriam & Tisdell, 2015: Tjora, 2021). I løpet av kodingen kunne vi se at en rekke begreper var gjentakende, i tillegg til mye variert informasjon for hver av intervjuene. Her er det viktig å

stille seg selv spørsmålet: “Hvilke hovedtemaer dukker opp når du tenker på din studie, og hvilke kan hjelpe deg å besvare forskningsspørsmålet?”. Neste trinn i analysen vil derfor ifølge Tjora være kodegrupper, noe som Merriam & Tisdell (2015) kaller for axial- eller analytical coding. Her samles kodene i større og avgrensede grupper som hver for seg representerer ulike temaer, der også koder som ikke virker å være relevant for oppgaven utelukkes (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2016; Ringdal, 2018). I og med at det i våre transkriberte intervju var mye gjentakende begreper, i tillegg til at mange begreper inneholdt samme essens, har vi satt disse sammen i kodegrupper (Figur 2).



Figur 2 – Kodingsprosess: Viser til hvordan ord og uttrykk (blå) som er tatt ut av transkripsjon blir satt sammen til kodegrupper (gule). Videre genereres de ut i overordnede grupper (orange).

Videre er det hensiktsmessig å finne teoretiske begreper som kan knyttes mot det fenomenet vi undersøker, der vi til slutt satte gruppene sammen til overordnede grupper som vi tar med i presentasjon av data og diskusjonsdel. Disse er gjerne tilknyttet de teoretiske begrepene vi anser å være relevant for besvarelsen av vår oppgave og dens problemstilling. Øvrige illustrasjoner tilknyttet kodingsprosessen kan ses under Vedlegg 8 Illustrasjoner av kodingsprosess.

4.0 Resultat

Funnene vi har gjort presenteres under dette kapitlet, der det ikke vil framgå noen drøftinger knyttet til teori. Overflødig empiri, som vi ikke finner nødvendig for besvarelsen av problemstillingen, vil ikke presenteres, men kan finnes i vedlegg. Intervjupersoner er i vår forskning anonymisert, og vi blir derfor å benytte benevnelsen han/hun, lærer 1, lærer 2 osv. i framstillingen av resultatene.

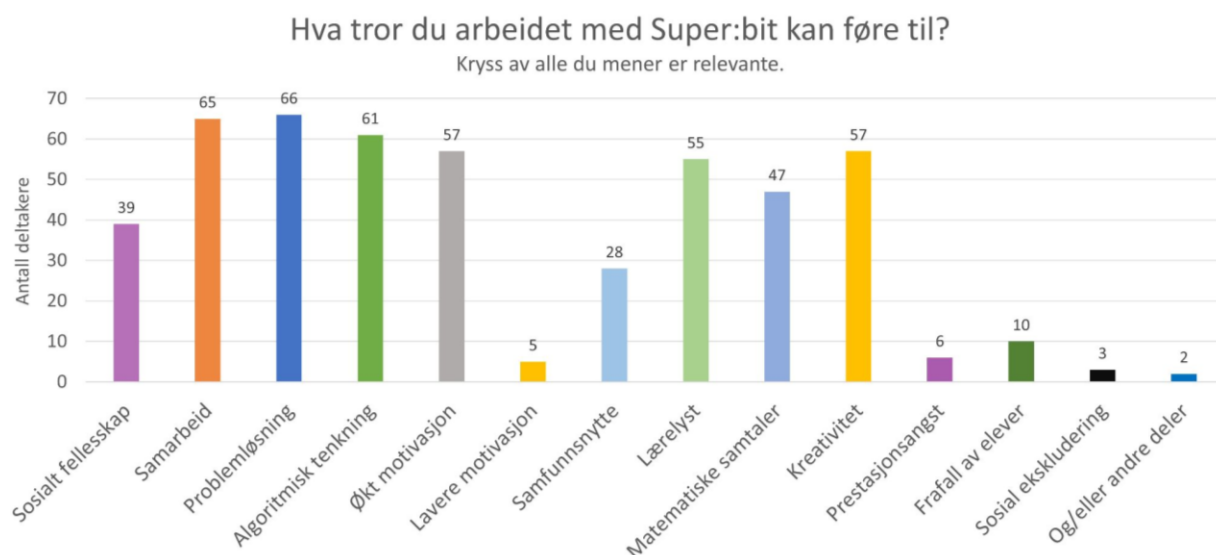
Først presenteres noen av funnene fra spørreundersøkelsen som vi synes er interessant. Deretter vil vi presentere lærernes tanker, erfaringer og synspunkter knyttet opp mot spørreundersøkelsens resultater, som er framkommet gjennom intervju, transkripsjon og koding. Her har vi kommet fram til fire hovedkategorier/overordnede grupper som går igjen:

- Eleven som algoritmisk tenker; en problemløsningsprosess.
 - Nytte for samfunnet vi lever i.
- Sosialt samspill mellom elevene.
- Hvordan mestring og motivasjon kommer til syne.
- Lærerens rolle og relasjonell forståelse.

4.1 Statistikk fra spørreundersøkelse

Vi har spurt deltakende lærere om hva de tror arbeidet med Super:bit kan føre til. Dette er et spørsmål med mulighet til å huke av for samtlige av de alternativene de mener stemmer. Her har de også muligheten til å huke av for 'andre deler' dersom de ser at Super:bit kan knyttes opp mot emner vi ikke har gjort lagt fram som alternativ.

Av resultatene fra spørsmålet "*Hva tror du arbeidet med Super:bit kan føre til?*" ser vi at flere av svaralternativene får mange svar, deriblant; problemløsning (66 svar), samarbeid (65), algoritmisk tenkning (61), økt motivasjon (57) og kreativitet (57). I tillegg følger: lærelyst (55), matematiske samtaler (47) og sosialt fellesskap (39) like etter. Likevel er det også noen av lærerne som svarer at arbeidet med Super:bit kan føre til frafall av elever (10 svar), prestasjonsangst (6), lavere motivasjon (5) og sosial ekskludering (3). Det er også 2 stykker som har valgt å huke av for andre deler. Statistikken for dette spørsmålet er presentert nedenfor i stolpediagrammet.



Figur 3 - Stolpediagram: Viser en oversikt over spørsmålet 'Hva tror du arbeidet med Super:bit kan føre til? Antall deltakere er 70 stk., der hver av dem kan huke av alternativet de mener passer. I figuren vises svaralternativ, og hvilken svarandel (antall) de enkelte har fått.

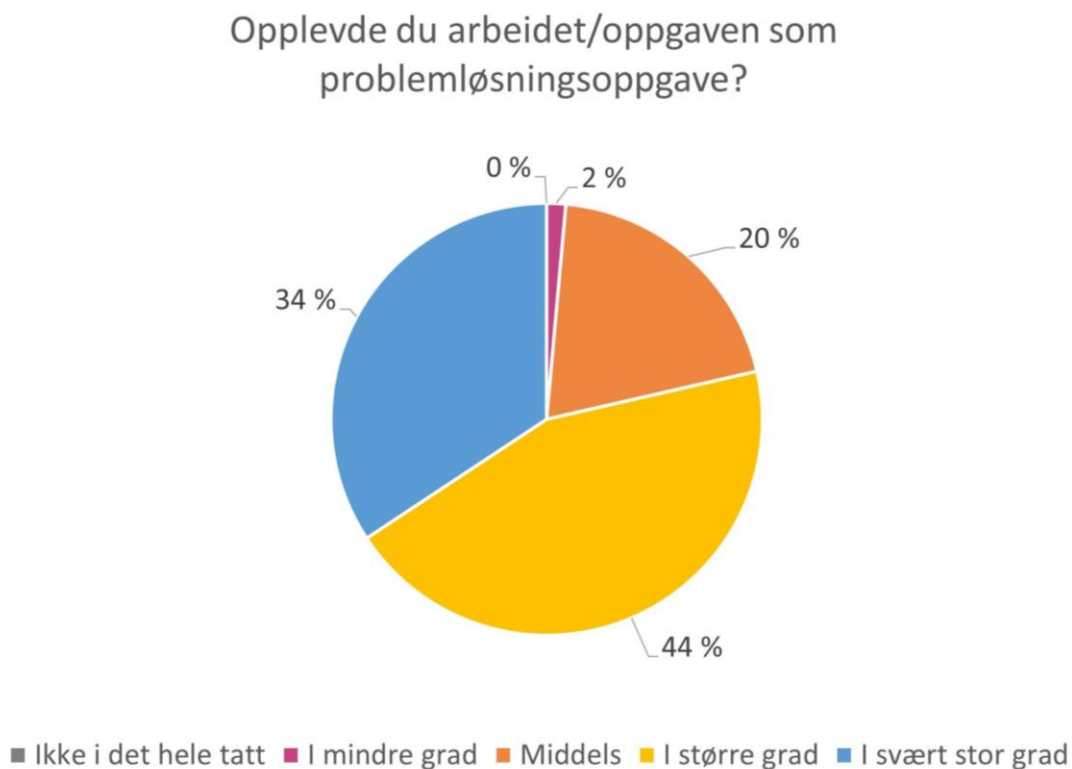
Noen av deltakerne har lagt ved en kommentar til dette spørsmålet, det kan være en utdypelse av svarene deres, eller andre deler de knyttet mot Super:bit. Her framkommer det blant annet: "Forståelse av hvordan matematiske kunnskaper benyttes i dagliglivet. Særlig områder som flere ukjente og funksjoner." og "Frafall ved at mange ikke interesserer seg for programmering/teknologi og at disse kanskje ikke mestrer det.". Resterende kommentarer kan også ses i vedlegg 2. Vi har fokusert på det vi mener er essensen av kommentarene som framkommer av spørreundersøkelsen, og presenterer disse i en ordsky nedenfor (figur 4).



Figur 4 – Ordsky: Illustrerer essensen av kommentarene som har fremkommet i spørreundersøkelsen, tilknyttet spørsmålet 'Hva tror du arbeidet med Super:bit kan føre til?'. Alle ord har fremkommet en gang hver, størrelsen er ikke av betydning i denne illustrasjonen.

I utarbeidelsen av spørreundersøkelsen har vi en lukket tilnærming, med forhåndsdefinerte begreper som: problemløsning, motivasjon, algoritmisk tenkning, og videre arbeid i matematikk, og spurte derfor noen direkte spørsmål tilknyttet disse begrepene. Her måtte lærerne huke av det alternativet de mente passet best etter deres erfaringer.

Vi spurte lærerne: “*Opplevde du arbeidet/oppgaven som en problemløsningsoppgave?*” og her svarer 24 stykker at de i svært stor grad opplevde Super:bit som en problemløsningsoppgave. De fleste (31 stk.) svarer at de opplever dette i større grad. Videre er det 14 stk. som opplever at det i middels grad kan klassifiseres som problemløsning. Det er en deltaker som svarer ‘i mindre grad’, og ingen deltakere som sier at arbeidet med Super:bit; ikke er en problemløsningsoppgave. Resultatene illustreres i tilhørende sektordiagram, der det benyttes prosentandel for de ulike svaralternativene.

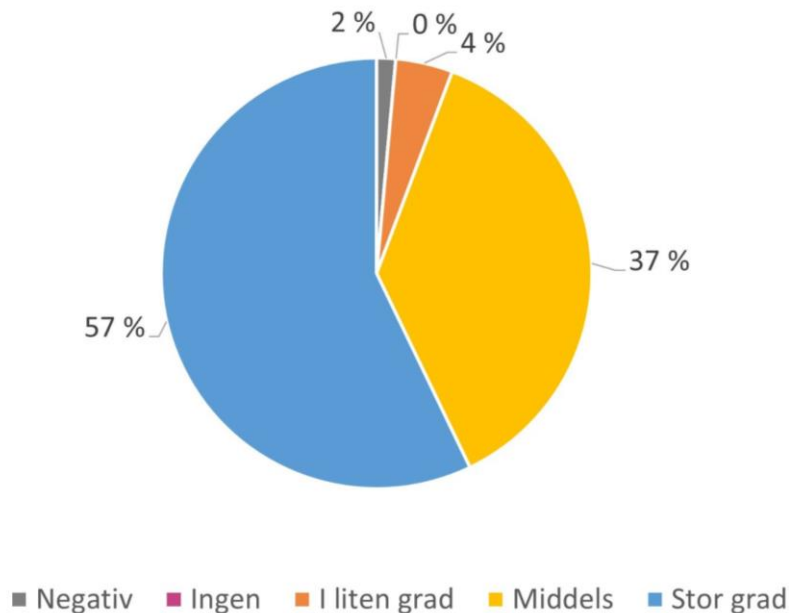


Figur 5 - Sektordiagram problemløsning: Illustrerer svarprosenten for spørsmålet ‘Opplevde du arbeidet/oppgaven som en problemløsningsoppgave?’ presentert i et sektordiagram.

Vi spurte lærerne: «*I hvilken grad synes du arbeidet med Super:bit hadde innvirkning på elevenes motivasjon?*». Flesteparten av deltakerne (40 stk.) svarer at de i stor grad synes Super:bit hadde innvirkning på elevenes motivasjon. Etterfulgt er det 26 personer som mener at arbeidet har middels innvirkning. Tre personer svarer at det i liten grad har innvirkning,

imens null personer mener 'ingen', og en person mener at det kan ha negativ innvirkning på elevenes motivasjon. Disse dataene illustreres i sektordiagrammet nedenfor.

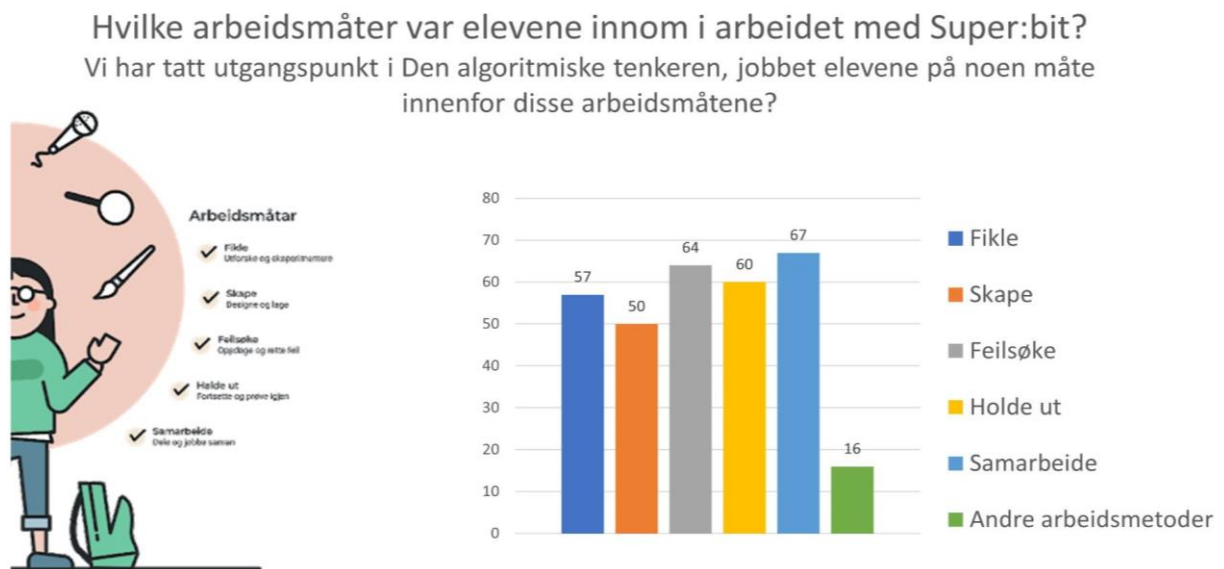
I hvilken grad synes du arbeidet med Super:bit hadde innvirkning på elevenes motivasjon?



Figur 6 - Sektordiagram motivasjon: Illustrerer svarprosenten for spørsmålet 'I hvilken grad synes du arbeidet med Super:bit hadde innvirkning på elevenes motivasjon?' presentert i et sektordiagram.

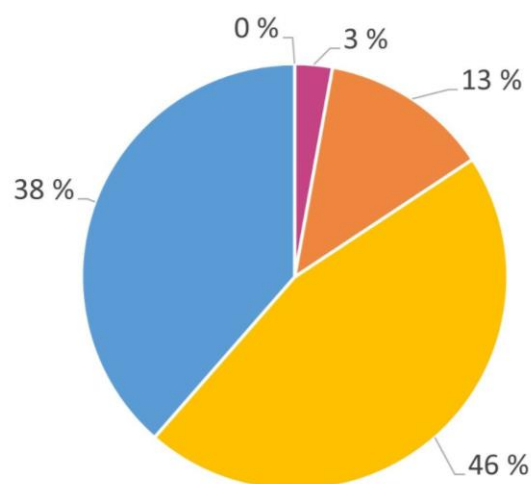
For denne oppgaven har vi tatt utgangspunkt i figuren Den algoritmiske tenkeren, hentet fra Utdanningsdirektoratet (2019b) (Figur 1), denne ble også lagt fram i spørreundersøkelsen tilknyttet spørsmålet "Hvilke arbeidsmåter var elevene innom i arbeidet med Super:bit?", et flervalgsspørsmål. Av resultatet ser vi at 57 deltakere mener elevene benytter arbeidsmetoden fikle, 50 svarer: skape, 64 svarer: feilsøke, 60 svarer: holde ut, og 67 svarer at elevene benytter samarbeid når de arbeider med Super:bit. Det er 16 deltakere som mener at elevene også fikk bruk for andre arbeidsmetoder. Av totalt 70 deltakere i spørreundersøkelsen, er det over 50 svar for hver av arbeidsmetodene innenfor Den algoritmiske tenkeren. Disse resultatene er illustrert i stolpediagrammet nedenfor (Figur 7).

Senere etterfulgte spørsmålet «I hvilken grad tenker du at arbeidet med Super:bit kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning?». Her ser vi at 27 deltakere svarte ‘i svært stor grad’, imens 32 svarte at de mener arbeidet med Super:bit i større grad kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning. Ni deltakere svarer ‘middels’, to ‘i mindre grad’ og null deltakere svarer at arbeidet med Super:bit ikke har overføringsverdi til algoritmisk tenkning i det hele tatt. Resultatene illustreres med prosentandel i sektordiagrammet under (Figur 8).



Figur 7 – Arbeidsmåter algoritmisk tenker: Illustrerer svarfordelingen for spørsmålet som omhandler arbeidsmåtene ved Den algoritmiske tenkeren. Et flervalgsspørsmål.

I hvilken grad tenker du at arbeidet med Super:bit kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning?



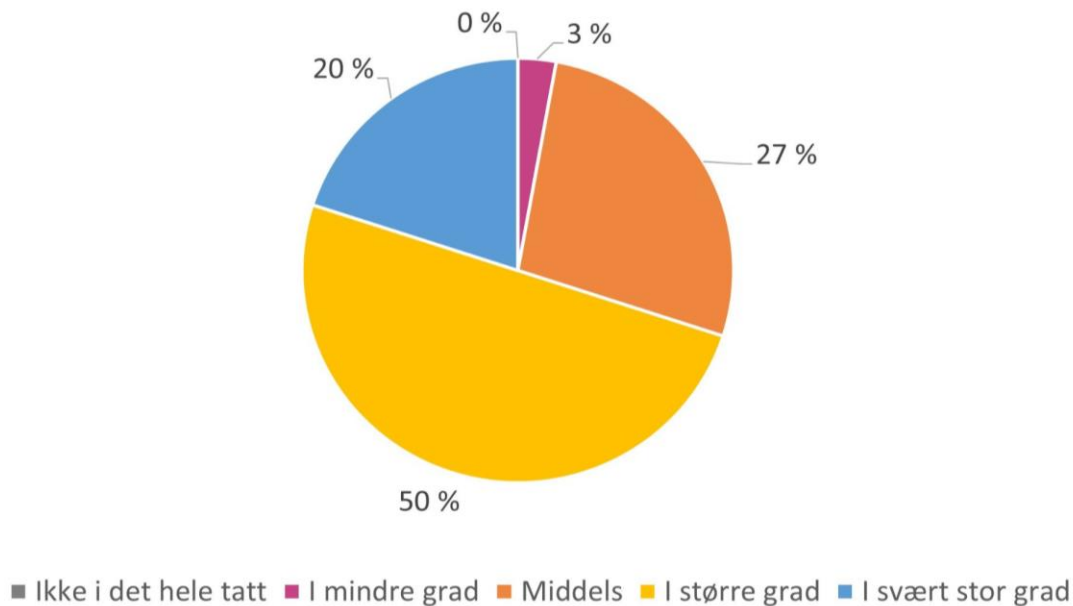
■ Ikke i det hele tatt ■ I mindre grad ■ Middels ■ I større grad ■ I svært stor grad

Figur 8 - Sektordiagram algoritmisk tenkning: Illustrerer svarprosenten for spørsmålet 'I hvilken grad tenker du at arbeidet med Super:bit kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning?' present i sektordiagram.

For spørsmålet "I hvilken grad synes du at arbeidet med Super:bit kan bidra til relasjonell forståelse?" svarer 14 av 70 deltakere, at Super:bit kan bidra til relasjonell forståelse.

Flertallet av deltakerne (35 stk.) svarer at de i større grad synes arbeidet bidrar til en relasjonell forståelse. Videre er det 19 som svarer 'middels', to som svarer 'i mindre grad' og ingen svarer 'ikke i det hele tatt'. Se sektordiagram nedenfor.

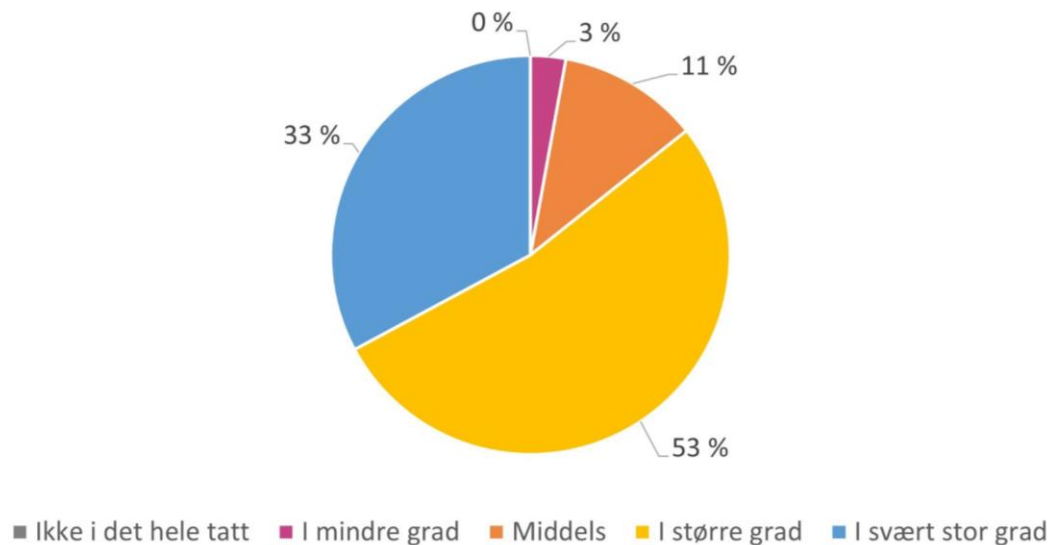
I hvilken grad synes du at arbeidet med Super:bit kan bidra til relasjonell forståelse?



Figur 9 - Sektordiagram relasjonell forståelse: Illustrerer svarprosenten for spørsmålet 'I hvilken grad synes du at arbeidet med Super:bit kan bidra til relasjonell forståelse?' present i sektordiagram.

Med utgangspunkt i oppgavens formål og aktualitet, der programmering har fått en vesentlig plass i læreplanen fra og med høsten 2020, spurte vi lærerne: "I hvilken grad mener du at programmering kan gi nyttig kunnskap med tanke på samfunnet vi lever i og dens utvikling?". Her svarer 23 av lærerne at de i svært stor grad mener at programmering kan gi nyttig kunnskap til elevene, imens 37 av dem svarer 'i større grad'. Det er 8 lærere som svarer at de i middels grad tror det kan gi nyttig kunnskap, 2 svarer 'i mindre grad' og ingen lærere svarer 'ikke i det hele tatt'. Resultatene er illustrert i sektordiagram nedenfor, der en ser at alternativene 'svært stor grad' og 'større grad' til sammen utgjør mesteparten av diagrammet (86%).

I hvilken grad mener du at programmering kan gi nyttig kunnskap med tanke på samfunnet vi lever i og dens utvikling?



Figur 10 - Sektordiagram samfunnsnytte: Illustrerer svarprosenten for spørsmålet 'I hvilken grad mener du at programmering kan gi nyttig kunnskap med tanke på samfunnet vi lever i og dens utvikling?' present i sektordiagram.

4.2 Eleven som algoritmisk tenker; en problemløsningsprosess

Fra spørreundersøkelsen kunne vi se at problemløsning og algoritmisk tenkning var noe de fleste lærerne mente at elevene kom innom i arbeidet med Super:bit. Det ble derfor hensiktsmessig å spørre lærerne hvilke tanker de hadde rundt dette. Her sammenfaller en del av lærernes utsagn fra intervjuet.

“Jeg tror at i arbeidet med Super:bit så kan elevene lære seg å være litt utholdende for eksempel, det at du må gå tilbake for å programmer på nytt, prøve en gang til. Den biten, i forbindelse med det matematiske - det å gå tilbake, prøve å regne på nytt, hvor ligger feilen, gjøre nye forsøk ol, tror jeg er kjempeviktig, og den tenker jeg påvirker elevenes ferdigheter generelt.” (Lærer 3).

Det å prøve og feile, gå tilbake, for deretter å prøve igjen, er noe som gjentatte ganger kommer fram i intervjuene. Vi forstår det slik at dette er noe lærerne knytter opp mot problemløsningskompetanse, noe som også lærer 5 understreker:

“Det er kanskje det viktigste av alt, i forhold til problemløsning, det at de er villige til å prøve og feile...” (Lærer 5).

Det derimot en av lærerne som ser dette med problemløsning fra en annen vinkel, og mener at oppgavene innenfor Super:bit prosjektet foreløpig er litt for enkle til at en kommer inn i problemløsningsfasen.

“Jeg synes vel kanskje det at oppgavene innenfor Super:bit er litt for enkle foreløpig til at vi kommer inn i den helt store problemløsningsfasen (...). Hvis vi klarer å utvide Super:bit prosjektet til å inneholde flere typer oppgaver, så tror jeg vi kan klare å få den problemløsnings biten enda tydeligere fram” (Lærer 4).

Lærer 4 mener at arbeidet med programmering, generelt sett, kan ta flere år før det vil ha innvirkning på elevens problemløsningskompetanse (vedlegg 6, punkt. 43). Der han/hun har sett at egne elever blir knakende gode på problemløsning, derav spesielt tekstopp-gaver i matematikk. De løser dem bedre enn tidligere, rett og slett fordi de har jobbet med det å bryte ned større problemer i mindre biter. Men her poengteres det at dette gjelder arbeidet med programmering, og ikke bare Super:bit prosjektet.

“Altså, at elevene lærer problemløsning gjennom programmering - ja ikke noen tvil om. Men det problemet som vi har; at det er få som gjør noe mer enn bare de oppgavene som de har fått gjennom Super:bit prosjektet, som blir mer en happening istedenfor fokus på problemløsning.” (Lærer 4).

Lærer 4 opplever at arbeidet med Super:bit i liten grad blir tatt med videre inn i klasserommet av lærere som har vært deltakende (Vedlegg 6, punkt. 33). Av de mange lærerne som han/hun har kontakt med, er det bare 1 av 10 som muligens benytter dette i undervisningen etter endt kurs. Der det påpekes at det kreves mer enn to-tre timer for at det skal ha noen innvirkning på elevene.

Noen av lærerne vi intervjuet kom også inn på det med forkunnskaper hos elevene, og kunne fortelle: *“De som strever med det helt grunnleggende, dem har de hjelpemidlene som trengs for å klare seg” (Lærer 5).*

“Nei, egentlig, egentlig ikke.. Det er jo ganske vanskelig; for med Super:biten skal man jo skrive inn millisekund, ikke sant. Det er jo en måleenhet (..) Men jeg tenker at hvis man ikke har helt forståelse for sekstitallsystemet eller regning med tid, å har noe

sånt begrep om tid å fart og vei, så tenker jeg at mange av de der svake elevene dem, dem ser bare en verdi da (...) men rent sånn matematisk, overføring av tallmengde og sånn, så tenker jeg at de treng ikke å ha all den forkunnskapen da. Nei.” (Lærer 1).

“Ja noen av guttene var kanskje littsånn kjappere (..) Nå tror jeg at disse guttene tok det kjappere fordi de har programmering som fag på skolen, og at de har veldig interesse for det, mens det jeg egentlig ser, dersom jeg skal gå litt sånn inn på akkurat det – er at de faglig sterke elevene i matematikk er de som tar dette opplegget/denne oppgaven kjappest, ingen tvil om det” (Lærer 3).

Innenfor problemløsning, blir det også naturlig å spørre lærerne om de opplever at arbeidet med Super:bit kan ha betydning for elevenes kreativitet. Her er det tre stykker som uttrykker omtrent det samme, at de ser kreative tenkemåter hos elevene når de arbeider med Super:bit. Lærer 5 henviser til en bestemt episode (Vedlegg 7, punkt. 38), og svarer:

“Ja, absolutt. Og som sagt, bare den der hvor de kjørte bilene i tog. Da var det ikke nok med bare lyset, da var det «nå skal vi bygge bro, nå skal vi bygge tunneler vi kan kjøre gjennom»” (Lærer 5).

På samme spørsmål, angående kreativitet, svarer lærer 3 og 1: *“Det tror jeg, spesielt for de elevene midt på treet og opp. Jeg er usikker på om de elevene som jobber under kompetansemålene for ungdomstrinnet blir så mye mer kreativ.” (Lærer 3).*

“... her er en genial løsning for at det er jo, det er anledning for at det er så mange veier til svaret her.” (Lærer 1).

I motsetning til disse tre lærerne, har lærer 4 en annen oppfatning. Han/hun uttrykker i likhet med problemløsning, at oppgavene er for enkle og for styrt.

“skal du ha bit:boten til å følge linjene, så kan du ikke være kreativ i programmeringen din (...) den eneste kreative oppgaven jeg tenker vi så i den, er i utgangspunktet den gressklipper-oppgaven, der du selv kan bestemme (...) men det er ikke så mye kreativitet slik som de ligger per nå” (Lærer 4).

Likevel mener han/hun at der er mange muligheter dersom en jobber med micro:biten alene og tenker utenfor Super:bit oppdraget, der det ligger muligheter for å være kreative for eksempel ved bruk av sensorer, led-lys og servo som følger med. Lærer 4 kan fortelle å ha

hatt masse kreative prosjekter, men da med micro:biten i sentrum. Her poengterer han/hun at det krever litt mer, spesielt av læreren.

I likhet med problemløsning, svarte mange i spørreundersøkelsen at arbeidet med Super:bit omhandler algoritmisk tenkning. Dette kan enkelte av intervjupersonene våre støtte opp under. Her framkommer det at lærerne samlet sett mener at eleven jobber som en algoritmisk tenker ved å for eksempel fikle, prøve, analysere, feilsøke og eventuelt prøve igjen. Her inngår også at elevene jobber systematisk, logisk, bryter ned problemer i mindre delproblem, bruker algoritmer og utforsker (Vedlegg 8 kodingsprosess).

“Jeg må bare understreke det at det er så godt at elevene lærer seg å jobbe systematisk. Du blir bedre til å, okay nå har jeg gjort en mellomregning her, tenke logisk, eh, systematisere det, analysere undervegs. Og ikke minst etterarbeidet.”
(Lærer 1).

“Jeg tror at dette er noe elevene lærer gjennom det å arbeide med Super:bit, en forståelse for at problemer må brytes ned å tas hver for seg for en helhetlig forståelse.” (Lærer 3).

Lærer 3 utdyper hvordan han/hun ser at arbeidet med Super:bit blant annet kan ha effekt for arbeidet med- og forståelsen av algoritmer i praksis, spesielt tilknyttet likninger:

*“Den biten med å se at algoritmer må følges, **det** må gjøres først, deretter må **det** gjøres, for så å gjøre **det** til sist - tror jeg er kjempeviktig, for eksempel i forbindelse med likninger.”* (Lærer 3).

Lærer 4 antyder at der ligger et potensial i Super:bit prosjektet når det kommer til algoritmisk tenkning, men at det per dags dato er for få oppgaver som retter seg mot det.

“Hvis en skal få overføringsverdien på plass så må en gjøre mer enn bare noen helt enkle oppgaver. Nå ser jeg det har kommet en del ekstra oppgaver siden sist jeg var inne, men det er fortsatt for lite oppgaver i forhold til at en skal komme dit hen at man skal se den algoritmiske tenkeren.” (Lærer 4).

I likhet med lærer 4's tidligere utsagn angående problemløsning, mener han/hun at algoritmisk tenkning ikke er en kunnskap som opparbeides i løpet av de to-tre timene med Super:bit prosjektet på besøk. Det kreves at en gjør mer enn dette, i regi av lærerne. Det er

som sagt kun 1 av 10 av de lærerne han/hun har kontakt med som kanskje bruker Super:bit videre i undervisningen.

4.2.1 Nytteverdi for samfunnet vi lever i

I intervjuene har to av lærerne (4 og 5) uoppfordret kommet inn på temaet; nytteverdi ovenfor samfunnet vi lever i, derav at arbeidet med programmering generelt kan ansees å være nyttig for dagens elever. Lærer 5 viser til trafikklys-oppgaven i Super:bit, der et trafikklys i samfunnet kanskje kan virke abstrakt for mange elever. Gjennom å opparbeide seg kunnskaper om hvordan dette fungerer, så kan muligens elevene få en ‘aha-opplevelse’; det var ikke så komplisert likevel (Vedlegg 7, punkt. 43). I tillegg kommer enkelte av lærerne inn på hvordan elevene er avhengige av å inneha en viss digital kompetanse med tanke på den digitale verden vi lever i.

“Jeg føler at vi som digitale statsborgere, eller hva en skal si; digital citizens, vi må ha en kjennskap for at ting fungerer (...). Den digitale verden vi bor i ser litt magisk ut på overflaten, men dersom vi har litt kompetanse så klarer vi å forstå det enda bedre. Og da får vi bidra enda bedre til den verden vi bor i da.” (Lærer 5).

Lærer 4 forteller om hvor lenge han/hun har brukt programmering i sin undervisning. Som et oppfølgingsspørsmål til dette spurte vi: *Jeg kan anta da, at siden du har valgt å fortsette, at du ser en nytte i dette her?* Her svarer han/hun:

“Ja absolutt, absolutt! Også er det det at siden, jeg er veldig opptatt med at jenter skal få opplæring i realfaglige ting, ikke bare gutter. Gutter har en litt sånn ekstra driv inn mot dette her, en litt mer nysgjerrighet i det. De bruker teknologi på en litt annen måte enn jenter.” (Lærer 4).

“... Jeg ser at jenter egentlig har bedre anlegg for å drive med dette enn gutter. Guttene er mere på med å finne ut av ting, men de har ofte ikke den samme utholdenheten som disse jentene har. De har ikke den organisatoriske evnen som jentene har. Så ofte så er jo mye av det som jentene produserer av mye bedre kvalitet enn det som guttene produserer når de har like oppgaver” (Lærer 4).

4.3 Sosialt samspill mellom elevene

Fra spørreundersøkelsen, er også samarbeid noe de fleste lærerne mente elevene kom innom i arbeidet med Super:bit, og det ble derfor hensiktsmessig å undersøke hva lærerne tenker om dette. Fra våre intervju, kan vi se at de fleste uttrykker at Super:bit oppdraget er en god samarbeidsoppgave.

“Du ser at samarbeidet blomstrer når de får lov til å snakke sammen så mye de vil, og får lov til å prøve og feile på denne måten (...). Samarbeidet du får, på tvers av gruppene, og når noen står fast, er flott å se.” (Lærer 3).

“Det er en utrolig god lytte/samarbeidsøvelse, se det fra vinkelen til partneren” (Lærer 1).

“De liker å vise hverandre ting. Og da inspirerer dem hverandre” (Lærer 5).

“De elevene som har anlegg for å samarbeide får gode muligheter til det i et sånt prosjekt.” (Lærer 4).

Samtidig uttrykker lærer 4 videre at det ikke er alle elever som har anlegg for dette, som ikke har disse samarbeidsevnene, og mener disse er vanskelige å inkludere i et prosjekt som Super:bit (Vedlegg 6, punkt. 55). Men likevel påpeker han/hun at selv om eleven har mangel på samarbeidsvansker, eller øvrige lærevansker; bare de blir plassert riktig, i gruppe eller alene, så kan disse oppleve mestring likevel (punkt. 74).

Angående samarbeid så velger lærer 2 å se dette fra en annen vinkling enn de øvrige lærerne:

“Litt usikker på om dette er beste verktøyet og samarbeide om, tenker det blir mer problemløsning på individnivå når de programmerer, men de kan selvfølgelig sikkert ha nytte av å dele erfaringer med hverandre.” (Lærer 2).

Her er lærer 5 delvis enig med lærer 2. Han/hun påpeker at arbeide med Super:bit kan være en god oppgave for selvstendig arbeid, spesielt i starten av økten, da elevene jobber spesifikt med micro:biten (Vedlegg 7, punkt. 32). Videre sier han/hun at eleven gjerne får litt av begge deler i dette arbeidet, der eleven drar nytte av å samarbeide når en kommer videre i oppgaven, og flere arbeidsoppgaver skal gjøres samtidig. Det å dele opp økten i selvstendig arbeid først og samarbeid i del to, er noe han/hun anbefaler til bekjente lærere i nærområdet sitt.

Lærer 4 kan tilføye:

“De færreste har nok objekter til en og en elev, dermed setter man dem gjerne sammen to og to, eller.... holdt på å si; gud forby tre. Da er det alltid en som faller utenfor. Men hvertfall to og to sammen, slik at de kan hjelpe hverandre og støtte. Det er veldig klart og tydelig at to hoder tenker bedre enn ett når en jobber sånn som dette” (Lærer 4).

Vi har spurt lærerne om de har noen tanker rundt hvorvidt arbeidet med Super:bit kan føre til sosial ekskludering i klassen, og eventuelt hvorfor. Her blir noen av lærerne overrasket, men velger å svare ut fra deres egen forståelse.

“ehm... ja på en måte er jeg med på den tanken. Fordi at elever som ikke synes dette er interessant vil trekke seg ut (...) men at det blir sosial ekskludering, tja.. er kanskje harde ord å bruke.” (Lærer 4).

“Hvis ikke de voksne er tett tett tett på hele tida og veileder, og kanskje styre litt hvem som skal mene noe i rekkefølge, så er det selvsagt at en unge på elleve, tolv år, slik som det er med tilfellet vårt her, vil si: eh, nei, jeg aner ikke ... og lar bare den “flinke” eleven i matematikk gjøre dette (...). Man skal inkluderes, men man skal også inkludere seg selv” (Lærer 1).

I likhet med det lærer 1 uttrykker, sier også lærer 4 at han/hun kanskje heller ville valgt å bruke ordet ‘selv-ekskludering’, da elever gjerne ekskluderer seg selv fra aktiviteten basert på interesser.

4.4 Hvordan mestring og motivasjon kommer til syne

Samtlige av lærerne vi har intervjuet uttrykker på hver sin måte at både mestring- og motivasjon kommer til syne gjennom følelser og handlinger hos elevene når de arbeider med Super:bit oppdraget. Samlet sett beskriver de at elevene har gode muligheter for å oppleve mestring, og at mestringsfølelsen gjerne er stor når de lykkes. Her uttrykkes det at alle elever gjerne ønsker å få til, etterfulgt av anerkjennelse og mestringsfølelse (Vedlegg 3, punkt. 21). Mestringsfølelsen er gjerne ekstra stor når de løser praktiske oppgaver, kontra andre oppgaver i matematikk (Vedlegg 7, punkt. 20).

“Jeg har ikke opplevd at det er noen elever som ikke klarer seg i Super:bit” (Lærer 5).

Det virker som at alle lærerne er enige i dette, alle elever klarer oppgavene i Super:bit, noen med- og andre uten hjelp. Her beskriver lærer 3 en mer nyansert forskjell på mestringsfølelsen hos de ulike elevgruppene:

“... de faglig sterke elevene i matematikk er de som tar dette opplegget/denne oppgaven kjappest, ingen tvil om det. Mens også det samarbeidet mellom de som egentlig er slitere/streber, de liker matte og jobber iherdig - de får det også til, men de er mer sånn: prøve feile, prøve feile, prøve feile, men de får det også til tilslutt (...). Engasjementet er høyere hos de som jeg kalte for slitere/strebere. De jobber iherdig, og føler enorm mestring når de får det til. Skikkelig mestring. Her merkes det stor forskjell.” (Lærer 3).

Det er derimot ikke alle elever som viser like mye glede og motivasjon ovenfor arbeidet med Super:bit. Her forteller lærer 4 å ha vært med en klasse på gjennomføringen, og kan fortelle at der var ingen guts eller interesse for opplegget hos elevene (Vedlegg 6, punkt. 14). Lærer 2 tilføyer at han/huns elever syntes dette var spennende, men at de som ikke viste særlig interesse for Super:bit fort falt av lasset. Vi spurte lærerne som deltok i muntlig intervju, om de tenker at arbeidet med Super:bit kan føre til lavere motivasjon hos elevene. Da svarer lærer 4 at det gjerne omhandler mestring-, og om de ser nytteverdi i det de gjør, ellers velger de ikke å legge tid og energi i det (Vedlegg 6, punkt. 78). Her viser han/hun til en situasjon i en klasse:

“Jeg hadde en elev i fjor som mer eller mindre saboterte timene i programmering... det var ingen nytteverdi for han.. han skulle bare kjøre lastebil uansett ...” (Lærer 4).

Videre sier han/hun at dersom elevene opplever mestring rundt arbeidet, men ikke får jobbet mer med dette i skolen, så kan dette like gjerne føre til lavere motivasjon, som om det skulle stimulert til høyere motivasjon (Vedlegg 6, punkt. 72).

“Ja, jeg tenker det at, når du opplever mestring - så gir det også mer motivasjon til å jobbe videre i faget. Det å få til et slikt opplegg (Super:bit), gir skaperglede og mestring. Det er littsånn... hva kan man si... et ufarlig forsøk. Det er ubetydelig om man gjør feil, jeg opplever at de nesten synes det er gøy at den (bit:boten) går feil, for da skjønner de også hva de må endre på.” (Lærer 3).

Lærer 3 beskriver ovenfor at mestring i faget, ofte leder til mer motivasjon, og at opplegget med Super:bit kan gi begge deler. Samlet sett beskriver lærerne at motivasjon hos elevene kommer til uttrykk gjennom følelser og handlinger. De beskriver blant annet at elevene er positive, imøtekommende, ivrige, oppslukt, har store smil og synes Super:bit oppdraget var spennende og artig.

“De har faktisk ikke lyst å gå derfra når vår avsatte tid er over.” (Lærer 3).

“Det var veldig stor... sånn: ‘åj skal vi bruke den igjen?’ (muntert), ‘kult!’, ‘skal vi bruke robotene?’, ‘skal vi bruke det eller det eller det?’. De var veldig på igjen da, og ville være med å gjøre mye, så det er altså en motivasjon i det..” (Lærer 4).

Videre henviser lærer 4 til en spesifikk episode, der elevene på forhånd ikke har noen forkunnskaper i programmering (Vedlegg 6, punkt. 70). Her synes elevene det var knallgøy, og oversteget tiden fordi de var så engasjerte. De var også veldig motiverte for å gjøre dette igjen senere. Likevel sier lærer 4 at han/hun vet at kontaktlæreren deres ikke har plukket dette fram en eneste gang etterpå, som han/hun tidligere har nevnt flere ganger. Lærer 1 opplevde også at elevene virket å like oppgaven, med ønske om å jobbe videre med det på skolen (Vedlegg 3, punkt. 39). Her forteller han/hun at skolen prøvde å få arbeidet mer med det, og la det inn som en del av kunst og håndverkstimene.

4.5 Lærerens rolle og relasjonell forståelse

Lærer 1 uttrykker i stor grad hvilken betydning læreren og gruppesammensetningen har for arbeidet med oppgaven (Vedlegg 3). Han/hun mener at lærerne må være strategiske i sammensetningen av gruppen, samtidig som at disse må følges tett opp. Han/hun poengterer at en ikke bare kan lage en gruppe, og tro at de skal ordne dynamikken på egenhånd.

“Jeg prøver bevisst å sette sammen grupper eller par som skal jobbe sammen som kan bidra med ulike ting i samarbeidet da. For eksempel at de har ulik kompetanse, eller ulik sosial kompetanse, ikke sant” (Lærer 1).

Lærer 1 sier også at han/hun tror, ved enhver undervisning, at det er læreren sitt ansvar å følge opp og sørge for at samtlige får utbytte av oppgaven og organiseringsformen. Lærer 5 nevner også at læreren utgjør en viktig rolle - gjerne i forbindelse med relasjonell forståelse, da mange av elevene trenger hjelp med å se overgangen fra praksis til papir (Vedlegg 7, punkt. 47). Han/hun påpeker at læreren må være obs på å ikke gi fra seg svarene med en gang eleven

står fast ved en oppgave, men heller veilede i riktig retning. I tillegg mener lærer 5 at det blir lærerens oppgave å gi rom for kreativitet og at eleven får prøve seg på det de synes er spennende, samtidig som de opparbeider seg kunnskap rundt det som er ønskelig av læreren (punkt. 53).

“... det er lærerne som har ansvar for at, honnere kreativiteten” (Lærer 1).

*“Hvis du som lærer tør å slippe det littegranne, som jeg sier; du skal gjerne lage remmene, så lar du elevene få lov til å utforske. Så kommer en ofte mye lengre.”
(Lærer 4).*

Noe annet som går igjen av intervjuene, er betydningen av lærerens kompetanse for hvorvidt Super:bit blir brukt videre i undervisningen, etter deltakelse på Vitensenterets kurs. Lærer 4 opplever at flere lærere begynner å prøve programmering ol. der det gjerne faller på lærernes trygghet, erfaring, og det å tørre å gå litt ut av komfortsonen, som han/hun opplever at fåtallet tør å gjøre. Han/hun påpeker igjen at Super:bit oppdraget blir litt for mye en happening, hvor svært få bruker dette i undervisningen senere. Noe som sammenfaller med det lærer 2 uttrykker i sitt intervju:

“Tror super:bit kan være et fint hjelpemiddel, men har lite og ingen kompetanse når det kommer til å benytte dette i undervisning.” (Lærer 2).

*“Har faktisk også meldt meg på videreutdanning innenfor programmering fordi jeg føler at jeg ikke har kompetanse nok til å drive den undervisningen som fagfornyelsen krever (...). Grunnen til at jeg faktisk har meldt oss på både Super:bit, programmering med drone og sånn (...) er fordi jeg ønsker å benytte meg av vitensenteret for å få inn en del av den programmeringen som jeg føler at jeg selv ikke har kompetanse til”
(Lærer 3).*

Lærer 4 fortsetter med å fortelle om egne erfaringer tilknyttet undervisningsøkter i matematikk, der han/hun uttrykker at der er mange muligheter for programmering med micro:biten i sentrum, men dette er noe som krever mer, spesielt av læreren, deriblant også kunnskaper (Vedlegg 6, punkt. 90).

Flere av lærerne viser til at læreren har en viktig rolle, også når det kommer til relasjonell forståelse. Informantene forteller at elevene muligens ikke klarer å se eller uttrykke den

relasjonelle forståelsen de har tilegnet seg gjennom arbeidet med Super:bit, men at det blir som en knagg å henge ting på.

“... De ser ikke det selv. Men vist du snakker med dem om det, og på en måte drar inn de ulike emnene; fikk vi bruk for geometri? Fikk vi bruk for grader? Så klarer de ofte si ja, men de klarer ikke å dra dette ut selv. Til det er de kanskje ikke modne nok, til å se den store sammenhengen. Men jeg tror de bruker den relasjonelle forståelsen selv om de ikke selv er klar over det.” (Lærer 3).

Dette samsvarer med det både lærer 4 og 5 sier. Lærer 5 uttrykker at det er lærerens jobb å trekke i trådene for at elevene skal begynne å tenke i disse banene, i etterkant av deltakelse på Super:bit oppdraget (Vedlegg 7, punkt. 34). Lærer 4 mener at det er gode muligheter for å skape relasjonell forståelse i matematikk, spesielt i emner som måling, geometri og aritmetisk tenkning (Vedlegg 6, punkt. 94). Videre sier han/hun at det handler om at elevene må få se hvordan ting henger sammen, der det kreves struktur, og at læreren må legge opp til en slik forståelse, det er ikke bare noe som skjer av seg selv (punkt. 96).

“Altså Super:bit kan nok helt klart gi relasjonell forståelse, men det må gjøres strukturert i fra lærerens side. Læreren må legge opp til aktiviteter som gjør at eleven er i stand til å se den sammenhengen mellom for eksempel vinkler og verdier som legges inn som attributter.” (Lærer 4).

Flertallet av lærerne forteller at arbeidet med Super:bit er overførbart til flere emner innenfor matematikk, deriblant: algebra, variabler, verdier, måleenheter, geometri, vinkler og grader. Her utdyper blant annet lærer 1 og 3:

“Ja, jeg tenker at det er veldig overførbart til matematikk, og helt sentralt i måten vi tenker som mattelærere hvertfall. Du ser ofte at, hvis elevene finner sin egen fremgangsmåte da, så får dem kanskje bruk for den på et annet område i matematikken, så det er en stor overføringsverdi. Det kan være fra tema til tema og.” (Lærer 1).

“Det passet veldig fint for ... akkurat da holdt vi på med algebra, og hvordan elevene kunne få se hvordan variabler i algebra kan kobles opp mot praksis”. (Lærer 3).

Lærer 3 utdyper at for mange elever kan algebraen oppleves som veldig abstrakt, hvor det er vanskelig å forstå hvordan en kan bruke det, og hva du kan bruke det til (Vedlegg 5, punkt.

26). Her sier han/hun at Super:bit kan være en fin ting å dra opp når en jobber med matematikk på skolen, der elevene kanskje påminnes om at de brukte disse arbeidsmåtene, og hvordan dette henger sammen med det teoretiske (Vedlegg 5, punkt. 58). Spesielt nå som det jobbes mot eksamen, og elevene ikke alltid husker, så opplever lærer 3 at elevene benytter kreative tenkemåter og knytter lærestoff opp mot tidligere erfaringer, slik som Super:bit (punkt 78).

Lærer 4 viser til egne erfaring angående bruk av programmering i undervisningen for at elevene skal kunne se sammenhenger fra det praktiske opp mot ulike emner i matematikk (Vedlegg 6, punkt. 98). Han/hun forteller å ikke ha brukt Super:bit i for eksempel geometri, der han/hun heller velger å benytte et annet program: Scratch. Her gjennomføres en teoriøkt, deretter en programmeringsøkt, og en oppsummering avslutningsvis, nettopp fordi elevene skal få muligheten til å se sammenhenger i faget. Her opplever han/hun at elevene plutselig ser sammenhenger i geometri som de aldri før har sett. Lærer 4 sier at dette sikkert er mulig å gjøre med Super:bit også selv om han/hun ikke har prøvd det selv, men at det blant annet krever mer planlegging og struktur fra læreren.

5.0 Diskusjon

I dette kapittelet drøfter vi funn fra spørreundersøkelse og intervju, opp mot vår teoretiske ramme. Her benyttes de samme overordnede gruppene, slik de er presentert ovenfor.

Hensikten er å belyse vår problemstilling i størst mulig grad:

“Hvilke tanker og erfaringer har lærere angående Super:bits eventuelle overføringsverdi til elever på 5-10.trinn, i matematikkfaget?”

5.1 Innledende tanker

Vi hadde som intensjon å få frem lærernes tanker og erfaringer rundt hvorvidt Super:bit kunne gi en overføring til problemløsning, algoritmisk tenkning, kreativitet, motivasjon og/eller relasjonell forståelse. Super:bit er ganske nytt i skolen, og det var derfor ønskelig å få et innblikk i lærernes oppfatning og erfaringer av opplegget. Implisitt i denne studien ligger et ønske om å se på lærerens holdning til programmering i læreplanen, og om de mener dette er noe som er nyttig for elevene med tanke på dagens- og fremtidens digitale samfunn.

Innledningsvis kom vi inn på vår forforståelse rundt det fenomenet vi undersøker. Her framkom våre holdninger og hvilke tanker vi trodde lærerne hadde i forbindelse med å bruke Super:bit i undervisningen:

- Vi hadde en positiv holdning til Super:bit, ettersom en av oss hadde jobbet med dette tidligere, der det var utelukkende positiv feedback.
- Vi trodde lærerne hadde en positiv innstilling, ettersom mange ga uttrykk for dette etter deltakelse på kurs med Vitensenteret.
- Vi trodde de fleste lærerne ikke hadde så mye erfaring med programmering, men at de kanskje føler seg pålagt å jobbe mer i denne retningen med tanke på fagfornyelsen.
- Samtidig trodde vi at lærere så en overføringsverdi for deres elever.

Resultatene fra spørreskjema og dybdeintervju viste at samtlige lærere hadde en positiv holdning til programmering, men at Super:bit muligens har et forbedringspotensial. Av de lærerne vi intervjuet, var det noen som hadde lite-, mens andre svært mye erfaring på området. Flere av lærerne, både fra spørreskjema og dybdeintervju, så en overføringsverdi til de ulike begrepene, samtidig som noen var mer kritisk til at dette var den beste artefakten å benytte. Nedenfor følger diskusjon av resultat tilknyttet de overordnede gruppene.

5.2 Eleven som algoritmisk tenker; en problemløsningsprosess

Fra resultatene av spørreundersøkelsen som vi har distribuert til store deler av landet, svarer de aller fleste lærere at de tror arbeidet med Super:bit kan føre til problemløsningskompetanse. Når vi videre går dypere inn på våre forhåndsdefinerte begreper; spør vi også lærerne i hvilken grad de opplevde Super:bit oppdraget som en problemløsningsoppgave. Her svarer de aller fleste at de opplever dette i stor grad. Noe som kan sies å stemme overens med vår innledende hypotese. Vi har supplementert med dybdeintervju, der vi spør lærere om deres tanker rundt hvorvidt arbeidet med Super:bit har overføringsverdi til problemløsningskompetanse. Samlet sett svarer lærerne at de opplever dette, basert på begrunnelsen om at elevene får mulighet til å prøve og feile. Noe som til dels samsvarer med beskrivelsen til Imsen (2020) og Wittek (2012); Et problem lar seg som oftest ikke løse med en gang.

En problemløsningsoppgave beskrives gjerne som; en arbeider med et bestemt problem, der elevene må ta i bruk tidligere kunnskaper for å systematisk prøve å finne en løsning (Akselsdotter & Nygaard, 2018). Hitching og Mørch (2014) beskriver det som et klart og definert problem, der løsningsmetoden er ukjent og de som skal løse oppgaven har interesse for å finne løsningen. Ut fra lærernes svar virker det som at arbeidet med Super:bit ikke krever mye forkunnskaper på området, annet enn tallforståelse for å fylle inn boksene når de programmerer. Elevene har de hjelpemidlene som trengs for å klare opplegget. Vitensenteret innleder opplegget med en kort introduksjon av blant annet hvordan en programmerer i Super:bit, hvordan sette sammen blokker og de ulike måleenheter som benyttes i kodingen. Det virker for oss som at elevene kan delta på dette opplegget uten å være avhengige av spesifikke matematiske forkunnskaper, nettopp fordi vitensenteret gir innføring i hvordan en arbeider med oppgavene, og det legges til rette for at alle skal klare disse. Det som kan være nevneverdig i forhold til dette, er utsagnet om at de sterke elevene i matematikk, eller elever som har programmering som valgfag, gjerne gjennomfører oppgavene i Super:bit raskest. I følge Imsen (2020) og Wittek (2012) vil det variere fra person til person om en oppgave ansees å være et problem eller ikke, alt etter hvilke kunnskaper de har, hva de mestrer og hva som eventuelt ligger i deres proksimale utviklingssone. En kan muligens anta at for elevene som har programmering som valgfag, blir ikke Super:bit den mest optimale problemløsningsoppgaven. Kanskje heller ikke for de aller sterkeste elevene i matematikk. Det finnes ekstraustyr som en kan utvide Super:bit med, som kan føre til mer utfordrende oppgave for disse elevene.

Som sagt sier Hitching og Mørch (2014), i likhet med Vygotsky, at den som skal løse oppgaven også må ha interesse for å finne løsningen. Her kan en si at det er varierte svar fra lærerne, alt etter hvilke erfaringer de baserer seg på. Vi oppfatter det slik; samtlige lærere opplever at elevene synes arbeidet med Super:bit var spennende og interessant. Men selv om mange elever viser glede, er det ikke innenfor interessefeltet hos alle. Lærerne gir uttrykk for at de elevene som ikke syntes opplegget var gøy, fort falt av lasset, der lærerne måtte bruke mer energi på å få elevene gjennom opplegget. Fra spørreundersøkelsens frivillige kommentarer (vedlegg 2), fremkommer det at i arbeidet med Super:bit, kunne det bli frafall av elever, ved at mange ikke interesserer seg for programmering/teknologi, og at disse kanskje ikke mestrer det. Det avhenger altså av elevenes interesse, om de ser på denne typen oppgaver som et problem å bryne seg på, eller ikke. For noen vekker dette undring og innlevelse, imens andre avsetter seg fra oppgaven.

Selv om flere av lærerne både i spørreundersøkelsen og intervjuene påpeker at oppgaven gjerne kan klassifiseres som en problemløsningsoppgave, er det også noen som ikke er enige i dette. Fra undersøkelsen vår er det noen som mener arbeidet i middels grad kan føre til problemløsning, og fåtallet mener at det i mindre grad kan føre til dette. Det er spesielt en lærer som uttrykker en mer reflektert- og kritisk holdning til hvorvidt oppgaven kan klassifiseres som problemløsningsoppgaver. Akselsdotter og Nygaard (2018) omtaler problemløsningsoppgaver som arbeid der elevene må bruke tidligere kunnskap for å finne fram til en mulig løsning. Vi nevnte nylig hvordan flere av læreren opplevde at det ikke var behov for særlige forkunnskaper på området. I tillegg forteller lærer 4 at han/hun mener oppgavene er for enkle- og for styrte, og at opplegget blir for lite brukt i klasserommene etter deltakelse på vitensenterets gjennomføring, til at elevene drar noen nytte av det. Ut fra dette kan vi stille spørsmål ved; om oppgavene i Super:bit har overføringsverdi til problemløsningskompetanse eller ikke. Likevel blir det, i likhet med Snells (2017) forskning, tilføyd at arbeid med programmering generelt, gir gode problemløsningsevner hos elevene, og at det ligger et potensial i Super:bit dersom en utvider oppgaven i retning av problemløsning.

I følge Akselsdotter og Nygaard (2018) er det også en tydelig sammenheng innenfor problemløsning; det å mestre matematikk og samtidig bruke ferdighetene på en kreativ måte til å løse utfordringen som ligger innenfor den proksimale utviklingssonen. Nygård (2018) mener kreative tenkemåter henger tett sammen med programmering, og vi har derfor spurt intervjupersonene om de tenker arbeidet med Super:bit åpner opp for kreativitet hos elevene. Mange av deltakere i spørreundersøkelsen mener arbeidet fører til kreativitet hos elevene,

samtidig framkommer det av intervjuene at de aller fleste er enige i dette. Som nevnt ovenfor forteller flere av lærerne at elevene fikk gode muligheter til å prøve seg fram, justere og prøve igjen når de jobbet med Super:bit. I den kreative skaperprosessen sies det at elevene kommer til å møte på feil og utfordringer hvor de blir nødt til å tenke annerledes ved å prøve om og om igjen (Flø, 2020: Sevik, 2016). Prosessen handler om å komme frem til løsninger, der det ikke alltid er én bestemt vei. Noe som også framkommer i ett av intervjuene.

Det å være kreativ trenger ikke nødvendigvis bety at en har så mange ideer, men kan innebære det å være skapende, se sammenhenger og finne nye løsninger (Gjerde, 2010: Jensen, 2013). To av lærerne opplever at elevene får leke seg med arbeidet og at flere blir mer kreative i tenkemåten når de arbeider med Super:bit. Her vises direkte til en situasjon der elevene programmerte alle bit:botene til å kjøre samme løype, og slik kunne kjøre i tog, noe som virket å være artig. Lærer 3 opplever at elevene benytter seg av kreative tenkemåter i måten de velger å løse oppgavene på, spesielt hos elever fra midt på treet og opp. Men kan utfylle at han/hun er usikker på om de elevene som jobber under kompetansemålene for alderstrinnet blir så mye mer kreativ i tenkemåten. Gjerde (2010) omtaler kreative evner som det å kunne se ting med nye øyne, lære av erfaringer og gjøre disse om til ny kunnskap, en egenskap som må tilegnes gjennom arbeid. I tråd med Gjerdes beskrivelse, opplever vi at lærerne nevnt ovenfor mener Super:bit er en oppgave som åpner opp for kreative tenkemåter.

Samtidig fremkommer det at dersom arbeidet med Super:bit skal ha overføringsverdi til kreativitet, forutsetter det at skolen har utstyr til å jobbe med dette, og at lærerne har kompetanse innenfor feltet til å bistå elevene. De skolene som deltar på gjennomføring, får som sagt utdelt et klassesett til skolens disposisjon, men ut fra det læreren uttrykker kan en lure på om skoler har behov for mer utstyr enn dette for at elevene skal få optimalt utbytte med tanke på kreativitet. Derimot fremkommer det; dersom bit:boten kun skal følge en bestemt rute, kan ikke elever være så kreative i programmeringen. Men her ligger som sagt et potensial dersom en utvikler prosjektet ytterligere, eller dersom en plukker ut micro:biten og jobber med denne alene. Her ligger det muligheter for å være kreativ for eksempel ved bruk av ekstraustyr som følger med.

Våre forhåndsdefinerte begreper har store likhetstrekk, og vi synes det er utfordrende å skille dem ettersom de overlapper hverandre på flere områder. Den algoritmiske tenkeren (Figur 1) kan derfor sies å være en rød tråd i vår oppgave, nettopp fordi de ulike delene i vår teoretiske ramme kan knyttes opp mot både nøkkelbegrepene og arbeidsmetodene en finner ved

algoritmisk tenkning. For utvikling av algoritmisk tankegang innebærer det ifølge Sevik (2016) og Victoria (2018) å tilnærme seg problemer på en systematisk måte, tenke over ulike steg, finne løsninger på problemet og det å vite når en skal benytte datamaskiner til å løse deler av problemet. Fra spørreundersøkelsen svarer de fleste at arbeidet med Super:bit kan føre til algoritmisk tenkning hos elevene. Videre svarte mange at det kan gi overføringsverdi til algoritmisk tenkning. Den største andelen stiller seg dermed positive. Ut fra dette kan vi anta at lærere mener at gjennom arbeidet med Super:bit får elevene muligheten til å nærme seg problemer på en systematisk måte, tenke over egen fremgangsmåte, vurdere og finne løsninger som fungerer - i tillegg til å benytte datamaskiner i deler av prosessen.

Fra spørreundersøkelsen kommer det også frem at et mindre utvalg mener det har lite overføringsverdi til algoritmisk tenkning. Vi vet ikke hvilke tanker og begrunnelser som ligger bak disse svarene, men anta at de også mener at det per dags dato er for få oppgaver som retter seg mot algoritmisk tenkning, og at det kreves mer enn bare noen helt enkle oppgaver for å få overføringsverdien på plass.

I spørreundersøkelsen har vi spurt lærere om de mener at elevene brukte arbeidsmåtene tilknyttet den algoritmiske tenkeren, deriblant: feilsøke, holde ut, samarbeide, fikle og skape. Ut fra resultatene kan det sies at omtrent alle mener at dette er arbeidsmetoder som elevene benytter når de jobber med Super:bit. Dette viser at Super:bit er en fin artefakt å benytte i opparbeidelsen av algoritmisk tankegang. Vi har valgt å innhente noen utdypende tanker angående den algoritmiske tenkeren, fra lærerne vi intervjuet. De fleste lærerne er enige i vår antagelse; de mener det gir overføringsverdi til algoritmisk tenkning. Samlet sett forteller de at gjennom arbeidsmetodene: fikle, prøve, analysere, feilsøke og det og prøve igjen, så arbeider elevene som en algoritmisk tenker. Her inngår også systematikk, logikk, utforskning, det å bryte ned til mindre delproblem og algoritmer.

“Jeg tror at dette er noe elevene lærer gjennom det å arbeide med Super:bit, en forståelse for at problemer må brytes ned å tas hver for seg for en helhetlig forståelse.” (Lærer 3).

Det som uttrykkes ovenfor samsvarer godt med det som er redegjort for innenfor den teoretiske rammen. Nøkkelbegrepene; logikk, algoritmer, dekomposisjon, mønstre, abstraksjon og evaluering. Samt arbeidsmetodene; fikle, skape, feilsøke holde ut og samarbeide, er det som kjennetegner den algoritmiske tenkeren (Figur 1). Disse henger ifølge Sevik (2016) tett sammen med programmering; en problemløsningsprosess, der en bryter ned

problemer til mindre delproblem. Av læreplanen 2020 er algoritmisk tenkning kommet inn som et av kjerneelementene i matematikk for grunnskolen, og derfor er det nødvendig at det blir satt av tid til at elevene får bli kjent med arbeidsmåtene og nøkkelbegrepene tilknyttet den algoritmiske tenkeren.

I samtale rundt problemløsning- og algoritmisk tenkning, var det noen av lærerne som kom inn på programmering som nyttig med tanke på det digitale samfunnet vi lever i, der bruken av digital teknologi øker i alle samfunnsområder (Nygård, 2018) (21st Century skills). Her forteller de at det å ha kjennskap til hvordan teknologi og digitale hjelpemidler fungerer, kan være nyttig i forståelsen og utviklingen av verden vi lever i. Og at det er viktig at alle elever får innføring i hvordan en bruker slik teknologi. Ifølge Nygård (2018) er det å gi elevene grunnleggende ferdigheter i programmering med på å forberede dem for fremtidige realfaglige jobber, og det å øke forståelsen for naturvitenskaplige- og matematiske problem. Også Victoria (2018) følger opp dette: Datavitenskap er i full blomstring og elever som sitter inne med denne kunnskapen vil være attraktive på jobbmarkedet. Noe som kan knyttes mot det lærer 4 sier om viktigheten av at også jenter får kunnskaper om programmering og realfaglige emner, ikke bare gutter. Vi antar at han/hun sikter mot dagens- og fremtidens arbeidsmarked.

Fra spørreundersøkelsen svarer en stor andel at programmering gir nyttig kunnskap for det digitale samfunnet vi lever i. Likevel svarer fåtallet at elevene tilegner seg noen kunnskap som er nyttig for vårt digitale samfunn i arbeidet med Super:bit. Programmering er som nevnt kommet inn som en vesentlig del av fagfornyelsen, der det allerede på 4. trinn er kompetansemål knyttet til algoritmer og andre vesentlige begreper (Utdanningsdirektoratet, 2020a). For at integreringen skal være vellykket, kreves lærerkompetanse på feltet, men også det at elevene ser nytte i arbeidet (Kaufmann og Stenseth i Johansen, 2020). Ved økt lærerkompetanse, kan læreren selv klare å trekke linjer til dagliglivet og slik rette arbeidet med Super:bit mot mer samfunnsrelaterte oppgaver for elevene.

Gjennom at elevene får kjennskap til programmering gjennom hele grunnskolen, skal de til slutt ha opparbeidet seg kompetanse til å utforske sammenhenger ved hjelp av programmering. Med tanke på det stadig utviklende digitale samfunnet som elever nå vokser opp i, er det ifølge noen av lærerne fint at programmering nå har fått en vesentlig plass i læreplanen, slik at samtlige elever får en innføring. Her sier også Sevik (2016) at det krever

forståelse og kompetanse i programmering for å skape og produsere digitalt, og derfor er det viktig at dette blir en del av opplæringen på skolen.

5.3 Sosialt samspill mellom elevene

Samarbeid er noe som viser seg å falle naturlig inn under omtrent alle delene av vår teoretiske ramme. Her framkommer det at elevene drar store fordeler av å jobbe i grupper. Fra spørreundersøkelsen kommer det frem at de fleste deltakende lærerne tror arbeidet med Super:bit kan føre til samarbeid. I tillegg, i spørsmålet angående den algoritmiske tenkeren, svarer også omtrent alle at de mener elevene bruker samarbeid som arbeidsmetode. Derfor har vi valgt å ta dette med videre i dybdeintervjuet, der vi spør lærerne om deres tanker knyttet til hvorvidt arbeidet med Super:bit kan bidra til samarbeid. Her fremkommer det at omtrent alle lærernes opplevelser samsvarer med resultatene fra spørreundersøkelsen. Blant annet at opplegget kan sies å være en god lytteoppgave, der elevene får innblikk i partnerens perspektiv. Elevene får muligheten til å vise fremgangsmåter og inspirere hverandre.

Det at elevene gjennom samhandling med hverandre får muligheten til å dele tanker, ideer og erfaringer, lytte til hverandre og sette seg inn i andre elevers tankemåte, er noe som samsvarer godt med det som Sevik (2016), Resnick (2017) og Wittek (2012) sier om samarbeid.

Samarbeid gir, ifølge Sevik (2016), elevene muligheten til å diskutere og kommunisere i faget. Også Resnick (2017) mener at store deler av kreativ tenkning er gjort sammen med andre, der en kan dele ideer, bygge videre på disse og sammen skape noe som er større enn hver av de hadde klart alene. Videre sier Wittek (2012) at det å samarbeide gir muligheter for å støtte seg på hverandre, der elevene ofte presterer bedre.

Vi kan anta at klassen ofte består av et mangfold av elever, der noen kanskje besitter større kompetanse innenfor programmering, enn andre. Disse kan dermed fungere som et stillas for sine medelever, noe som står sentralt i den sosiokulturelle læringsteorien. Skaalvik og Skaalvik (2018) omtaler denne som et sosiokulturelt perspektiv, som kjennetegnes av blant annet: den proksimale utviklingssonen, stillasbygging, artefakter og læring som fellesskap. Gjennom at elevene i arbeidet med Super:bit får dele erfaringer med hverandre, lære- og dra nytte av, kan en si at de støtter opp hverandre som et stillas i lærings- og utviklingsprosessen (Bruner i Wittek, 2012). Dette kan for eksempel gjelde elever som har programmering som valgfag eller har en større interesse for det. Som nevnt tidligere: de med større interesse, de som har programmering som valgfag og/eller generelt sett er sterke i matematikk,

gjennomfører gjerne oppgavene hurtigere. Disse elevene kan være velfungerende som en støtte innenfor utviklingssonen til de elevene som kanskje finner Super:bit oppdraget mer utfordrende.

“... Det er veldig klart og tydelig at to hoder tenker bedre enn ett når en jobber sånn som dette” (Lærer 4).

Selv om flere av lærerne, både i spørreundersøkelsen og intervjuene, mente at arbeidet med Super:bit var en fin samarbeidsoppgave, var noen mer usikre på om Super:bit var den beste artefakten å samarbeide om. Dette blir muligens mer problemløsning på individnivå.

Samtidig er alle lærerne enige i at elevene kan dra nytte av å dele erfaringer med hverandre. Lærer 5 foreslår at oppdeling av Super:bit-oppgaget kan være en løsning for at elevene både skal kunne arbeide selvstendig, men også i grupper. Selvstendig arbeid under innføringsøkten, deretter samarbeid i de mer omfattende oppgavene. Som en gylden middelvei.

Usher og Pajares (2008) mener at det å se andre medelever som lykkes kan overbevise den enkelte elev om at den også kan lykkes. Noe som samsvarer godt med det som er uttrykt like ovenfor. I motsetning til det å jobbe selvstendig mener Bandura (i Olaussen, 2013) at det å jobbe i grupper vil føre til større forventning om mestring, der også mestringsgleden er større. Med tanke på dette kan vi stille spørsmålstegn ved om arbeid på individnivå vil være hensiktsmessig, eller om eleven vil dra størst nytte av å samarbeide med andre. Vi opplever at lærer 5 gjerne ønsker en kombinasjon; både individuelt arbeid, etterfulgt av samarbeid. Men her avhenger det muligens av skolens utstyr og ressurser som en faktor å ta stilling til, noe som også fremkommer i et av intervjuene; det ligger en begrensning i antall objekter (utstyr), og derfor blir elevene oftest satt sammen i grupper på to. Aller helst ikke tre.

Noe som må tas med i betraktningen er at noen få deltakere i spørreundersøkelsen svarer at arbeidet med Super:bit kan føre til sosial ekskludering. Dette er noe som lærerne i intervjuene virker å bli forbauset over, men som de kan sette seg inn i selv om de ikke har opplevd det med egne elever. Dette kan ha sammenheng med elevens interesser. Vi opplever det slik at lærerne mener at ansvaret ligger hos alle elever. Sosial ekskludering er muligens et hardt ord å bruke, der det er like viktig å inkludere seg selv. Lærer 4 tilføyer at ikke alle elever har anlegg for samarbeid. Ifølge han/hun er disse elevene vanskelig å inkludere i et prosjekt som Super:bit, men så lenge du plasserer de i en ‘riktig’ gruppe eller for seg selv, så kan også disse oppleve mestring. Læreren utgjør en viktig rolle med tanke på samarbeid.

Ut fra lærernes svar fra dybdeintervjuene, kan en si at samtlige lærere ser verdien i at elevene kan jobbe sammen eller dele sin kunnskap med hverandre (selv i individuelt arbeid), og at Super:bit kan være en egnet oppgave til samarbeid. Vi forstår det slik at gjennom arbeidet med Super:bit, får elevene mulighet til å jobbe sammen og dele erfaringer, og vi kan derfor anta at også samarbeidskompetansen øker over tid dersom elevene får muligheten til å jobbe med slike oppgaver. Noe som samsvarer med det Nygård (2018) sier: samarbeidskompetanse er en av flere viktige kvaliteter en opparbeider seg i arbeidet med programmering. Flere lærere uttrykker at økt kompetanse hos lærere er nødvendig for måten- og om det blir brukt i klasserommet, som videre avgjør hvilken grad Super:bit kan gi overføringsverdi til samarbeid.

5.4 Hvordan mestring og motivasjon kommer til syne

Motivasjon er en av våre forhåndsdefinerte begreper, som vi trodde ville være av betydning i besvarelsen av problemstillingen, påfølgende kom også mestringsforventning inn som en naturlig del. Tanken er ikke å skulle måle økt mestringsforventning eller motivasjon, men undersøke hvorvidt lærere mener at dette kommer til syne hos deres elever. Fra spørreundersøkelsen svarer en stor del av lærerne at de tror Super:bit-oppgaget kan føre til økt motivasjon, i tillegg svarer nesten alle at de opplevde at Super:bit hadde innvirkning på elevenes motivasjon. Noen i stor-, andre i middels grad. Fra intervjuene er det flere lærere som uttrykker at arbeidet med Super:bit fører til mestringsfølelse hos elevene, der gleden ofte er større ved praktiske oppgaver, slik som Super:bit. Gjennom mestringsfølelse følger også motivasjon til å jobbe videre.

Bandura (1997) og Wæge & Nosrati (2018) sier at elever hele veien vil gjøre aktive valg angående hvilken innsats, tid og emosjonell verdi de ønsker å legge ned i oppgaver, hvor det også følger ulike forventninger om mestring. Jo større verdi resultater som: ros, karakter, belønning ol. har for eleven, jo mer arbeid legger de ned. Mestringsfølelse som flere av lærerne viser til, kan vi anta å være gleden som kommer til uttrykk når elevene lykkes med oppgavene. Super:bit kan sies å være et ufarlig opplegg for elevene, der gjerne alle tør å legge ned innsats ved å prøve og feile. I likhet med det som framkom under punkt 5.2 *Eleven som algoritrisk tenker: en problemløsningsprosess*, har elevene alle hjelpemidlene som trengs for å klare seg. Alle kan dermed med trygghet ha en forventning om mestring til Super:bit oppdraget. Noen klarer oppgavene med hjelp, andre uten hjelp. Ut fra det lærerne forteller, virker opplegget og oppgavene å være lagt til rette slik at elevene skal kunne lykkes i

arbeidet. Bandura (1997) mener at spørsmålet ‘Vil jeg klare å løse denne oppgaven?’ ofte er avgjørende for hva eleven velger å gjøre. De sterke elevene har kanskje større forventning om å mestre Super:bit oppgavene, hvor disse også er de som gjennomfører kjappest. Samtidig lar læreren seg bemerke av de såkalte ‘streberne’, som har et høyere engasjement, de jobber iherdig og føler en enorm mestring når de får det til.

Samtlige av de vi intervjuet uttrykket på hver sin måte hvordan motivasjon hos elevene kom til uttrykk gjennom følelser og handlinger som at: elevene er positive, de er imøtekommende, ivrige, oppslukt, viser store smil og synes Super:bit-oppgavet var spennende og artig. Det lærerne forteller stemmer godt overens med det Skaalvik og Skaalvik (2018) forteller om motivasjon: den er ikke direkte observerbar, men kan gi utslag gjennom følelser, handlinger og kognisjoner. Verdier hos elevene, erfaringer de har, forventninger om mestring og ulike behov er faktorer som spiller inn. Om motiverte elever sier Wæge og Nosrati (2018): De kan bli oppslukt i arbeidet, der en ofte mister følelsen av tid og sted, i tillegg til at en føler glede for arbeidet. Noe som L3 påpeker:

“De har faktisk ikke lyst å gå derfra når vår avsatte tid er over.” (Lærer 3).

Av det samtlige lærere uttrykker, kan vi undre oss over om disse elevene drives av indre motivasjon i arbeidet med Super:bit. Denne formen for motivasjon kjennetegnes ifølge Skaalvik og Skaalvik (2018) av glede, interesse og tilfredsstillelse, og har gjerne likhetstrekk med det å ha en indre verdi. Disse elevene jobber med oppgaver fordi de synes det er morsomt, der gleden ligger i selve aktiviteten. Vi har innenfor den teoretiske rammen gjort rede for en rekke punkter som ifølge Wæge og Nosrati (2018), kjennetegner elever som er indre motiverte. Basert på det som lærerne forteller, faller elevene inn under mange (om ikke alle) disse punktene, og vi kan derfor anta at elevene drives av en indre motivasjon i arbeidet med Super:bit. Skaalvik og Skaalvik (2018) uttrykker at selv om dette er den største drivkraften, vil det være urealistisk at alle elever skal drives av indre motivasjon i skolen, og understreker derfor at det også er behov for å bygge opp autonom ytre motivasjon hos elevene (selvbestemmelsesteorien).

Samtidig som mange svarer at Super:bit kan bidra til økt motivasjon, er det også noen få lærere i spørreundersøkelsen som svarer at det kan føre til lavere- eller ha negativ innvirkning på motivasjon hos elevene. Dersom elevene opplever mestring og motivasjon i arbeidet med oppgavene, kan de like fort miste motivasjonen ved at lærerne aldri bruker dette igjen på

skolen. I likhet med det som er nevnt tidligere, er det avgjørende for overføringsverdien at lærere jobbe mer med programmering og tar i bruk Super:bit i sin undervisning.

Lærerne i intervjuet viser i hovedsak til elevenes interesse for programmering, og/eller om de ser nytteverdi i arbeidet, for hvorvidt det bidrar til motivasjon eller ikke. Stenseth (i Johansen, 2020) påpeker at elevene må se nytten i arbeidet for at integreringen av programmering i skolen skal være vellykket. Lærer 4 viser til en spesifikk situasjon, der klassen hadde null interesse for programmering, og derfor meldte seg helt av dette opplegget. Her så elevene ingen nytteverdi. En kan muligens si at disse elevene kan klassifiseres som mindre motiverte og/eller ble drevet gjennom opplegget basert på ytre motivasjon (eller kontrollert ytre). Ifølge Skaalvik og Skaalvik (2018) vil mindre motiverte elever gjerne føle hver oppgave som umulig å komme i gang med. Wæge og Nosrati (2018) beskriver mennesker som drives av ytre motivasjon (og/eller kontrollert ytre) som at de arbeider- eller utfører en aktivitet for å oppnå en belønning, eller på tvang for å unngå sanksjoner (kontrollert). Noe som muligens kan stemme godt overens med tanke på de elevene lærer 4 sikter til.

5.5 Lærerens rolle og relasjonell forståelse

I spørreundersøkelsen spurte vi lærerne: i hvilken grad synes du at arbeidet med Super:bit-oppgaget kan bidra til relasjonell forståelse. Her fremkommer det at flertallet opplevde dette i svært stor- eller større grad. I dybdeintervjuet spurte vi lærerne om deres tanker rundt hvorvidt arbeidet med Super:bit har betydning for relasjonell forståelse i faget. De fleste lærerne viser til den viktige rollen læreren har når det kommer til relasjonell forståelse, hvordan læreren kan legge opp til at Super:bit kan fungere som en knagg å henge ting på.

Vi opplever at samtlige lærere viser til at Super:bit kan ha overføringsverdi til relasjonell forståelse, men viktigheten av at dette gjøres konsekvent og strukturert fra lærerens side. Her inngår blant annet lærerens kompetanse på feltet. Kaufmann (i Johansen, 2020) påpeker at lærerens kompetanse er avgjørende, og understreker at vi må ha lærere med god programmeringskompetanse i skolen. Elevene er kanskje ikke modne nok til å se sammenhenger fra Super:bit til andre deler av matematikk på egenhånd, men gjennom samtale og veiledning kan de bli mer bevisste på det. Det fremkommer av intervjuet at Super:bit har gode muligheter for relasjonell forståelse på tvers av emner dersom det legges opp til gode aktiviteter. Det som fremkommer ovenfor, der lærerens rolle med tanke på relasjonell forståelse vektlegges, er noe som stemmer godt overens med det Imsen (2020) og

Øzerk (2010) sier. Øzerk påpeker at lærerens måte å gjennomføre undervisningen på, spiller en viktig rolle for elevenes læring og prestasjoner. Vi kan anta at lærerens kompetanse innenfor programmering vil være av betydning for om- eller måten lærerne bruker Super:bit i undervisningen, som igjen vil ha betydning for elevenes utbytte og relasjonelle forståelse.

To av lærerne uttrykker å ha lite kompetanse på feltet, noe som for så vidt stemmer med det lærer 4 sier om at han/hun opplever at Super:bit-oppdraget ikke blir tilstrekkelig brukt i skolene, særlig på grunn av mangel på kompetanse hos lærerne. Det er kanskje 1 av 10 lærere som han/hun har kjennskap til som velger å bruke dette etter deltakelse på Vitensenterets opplegg. Dette kan vi anta å være tilfelle på flere skoler i Norge. For at integreringen av programmering i skolen skal være vellykket, sier som sagt Kaufmann (i Johansen, 2020) at det avhenger av kompetente lærere. Har vi ikke det, påvirker dette integreringen, og hvorvidt det (i dette tilfellet er Super:bit) blir brukt videre i undervisningen eller ikke. Vår innledende hypotese omhandler blant annet at vi tror de fleste lærere ikke har så mye erfaring med programmering fra tidligere, men at de på grunn av fagfornyelsen føler seg mer pålagt til å jobbe i denne retningen. Dette er noe lærer 3 bekrefter, og sier han/hun nå har valgt å ta ekstra utdanning innenfor programmering for å henge med, og håper å kunne bruke dette mer i sin undervisning. Under vår teoretiske ramme, kommer det frem at lærere får delta på lærerkurs med Vitensenteret, for deretter at Vitensenteret gjennomfører et tre timers opplegg med elevene der læreren er til stede. Basert på det lærerne uttrykker, sitter vi igjen med forståelse av at lærerne ønsker mer opplæring rundt Super:bit, og vi stiller spørsmål ved om lærerne i det hele tatt kommer til å ta i bruk dette tilbudet dersom de ikke har tilstrekkelig kunnskap.

I tillegg til lærerens viktige rolle, utdyper flere av lærerne hvordan det matematiske arbeidet med Super:bit kan ha overføringsverdi til relasjonell forståelse. Algebra kan oppleves som abstrakt for mange, der det er vanskelig å forstå hvordan-, på hvilken måte, og hva en skal bruke det til. Her har en lærer fra spørreundersøkelsen frivillig lagt til en kommentar, som sier: *“Forståelse av hvordan matematiske kunnskaper benyttes i dagliglivet. Særlig områder som flere ukjente og funksjoner”*. Vi antar at denne læreren mener at Super:bit kan gi innblikk i hvordan matematikk utspiller seg i praksis, og at elevene slik kan oppleve disse emnene som mindre abstrakt. Intervjupersonene påpeker at Super:bit kan være et fint verktøy å benytte, slik at elevene kan minne seg selv på hvordan de bruker disse arbeidsmetodene, og hvordan det henger sammen med teorien. Det å se sammenhenger mellom ulike deler av matematikken, er noe som samsvarer med det Wæge og Nosrati (u.å.) legger i begrepet relasjonell forståelse: å bygge opp begrepsmessige strukturer og se sammenhenger mellom

begrepene. En lærer viser til perioden de gjennomførte Super:bit, da jobbet de tilfeldigvis med algebra i matematikktimene, noe som passet bra med tanke på at elevene fikk se hvordan variabler i algebra kunne knyttes til praksis.

Geometri og måling er emner som kan trekkes inn i Super:bit, der spesielt måling er utfordrende for mange elever. Super:bit kan være en konkret og motiverende aktivitet, som muligens bidrar til at elevene får en større forståelse innenfor disse emnene. Samtidig kan Super:bit oppleves mer som en happening, framfor at elevene klarer å trekke tråder til andre emner. Det kreves mer arbeid enn bare tre timer for at de skal se sammenhenger mellom Super:bit og ulike deler av matematikk. Dette er i tråd med det Skemp (2006) sier: Det krever tid å opparbeide seg en relasjonell forståelse. Super:bit er kanskje for lite utviklet til at dette er den beste artefakten å benytte for at elevene skal se sammenhenger. Slike refleksjoner bidrar til at en får se både fordeler og utfordringer i bruk av Super:bit med tanke på dens overføringsverdi, som videre kan føre til utvikling av prosjektet Super:bit skole. Fra spørreundersøkelsen var det noen lærere som svarte at arbeidet med Super:bit i middels- og mindre grad bidro til relasjonell forståelse. Vi vet ikke hvilke tanker og erfaringer som ligger bak disse svarene, men ut fra det som er fortalt like ovenfor, kan det tenkes at disse lærere også mener at to-tre timer med Super:bit ikke er nok til at elevene skal få opparbeidet noen relasjonell forståelse i matematikkfaget.

Lærer 4 opplever programmering generelt som et godt verktøy å bruke for opparbeidelse av relasjonell forståelse, nettopp fordi elevene skal få muligheten til å se sammenhenger i faget, der noen ser sammenhenger som de aldri før har sett. Det tilføyes at Super:bit har et potensial for å skape relasjonell forståelse, spesielt innenfor emner som måling, geometri og aritmetisk tenkning. Men ansvaret ligger hos læreren. Lærer 5 påpeker viktigheten av at læreren ikke gir bort svarene med en gang, men at elevene får utfordret seg i å holde ut, prøve og feile i arbeidet. Vi forstår det slik at det å prøve og feile bidrar til å skape mentale strukturer hos elevene, der de må trekke inn ulike kunnskaper for å komme frem til velfungerende løsninger. For å utfordre elevene på oppgaver som ligger innenfor deres proksimale utviklingszone, er det lærerens oppgave å bringe læreprosessen videre ved å stille spørsmål som utfordrer eleven på et nivå over den allerede mestrer (Wittek, 2012). Super:bit-oppdraget har, ifølge Vitensenterforeningen (u.å.), som mål å inspirere, og bidra til at elevene opparbeider seg blant annet kunnskap om- og forståelse for teknologi. Her får elevene mulighet til å prøve og feile, vurdere og justere, der de tar i bruk ulike veier for å komme til mål. Det som lærerne uttrykker, samt det Vitensentrene informerer om Super:bit-prosjektet, kan se ut til å

sammenfalle med Skemps (2006) metafor for mentale kart. Wæge og Nosrati (u.å.) tilføyer: de elevene som har opparbeidet seg relasjonell forståelse, besitter en rekke mentale strukturer, slik at de ikke stopper opp ved første hindring, men ser ulike veier til mål. Som i dette tilfellet vil være løsninger for de ulike Super:bit oppgavene.

6.0 Avslutning

6.1 Oppsummering

Denne studien har som formål, med utgangspunkt i en fenomenologisk- og pragmatisk tilnærming, å undersøke læreres tanker rundt hvorvidt Super:bit har overføringsverdi til deres elever i matematikk. Her har vi valgt å benytte metoden mixed methods, med bruk av både spørreundersøkelse via UiO's nettside, og semistrukturerte dybdeintervju for innhenting av empiri. Forskningen strekker seg over flere deler av landet, og på grunn av den pågående corona-pandemien har vi valgt å bruke digitale hjelpemidler, samt sosiale media, for å komme i kontakt med våre respondenter og for all innhenting av data. Noe som vi tenker er et godt eksempel på hvorfor kunnskap om teknologi kan være både hjelpende og nødvendig for dagens samfunn og elever, slik at vi kan være forberedt på nye liknende utfordringer.

6.2 Konklusjon

Flere av lærerne synes det er fint at programmering nå har fått en vesentlig plass i læreplanen, slik at samtlige elever får en innføring. Av våre resultater og diskusjon framkommer det at lærerne samlet sett har en positiv holdning til Super:bit-oppgavet. Mange av lærerne uttrykker at arbeidet kan gi overføringsverdi til problemløsning, kreativitet og algoritmisk tenkning, basert på begrunnelsen om at elevene får muligheten til å prøve og feile, og åpner opp for kreative tenkemåter. Elevene får muligheten til å nærme seg problemer på en systematisk måte, tenke over egen fremgangsmåte, vurdere og finne løsninger som fungerer - i tillegg til å benytte datamaskiner i deler av prosessen. Samtidig kan oppgavene i Super:bit være for enkle- og for styrt til at elevene får være kreative i tankegangen, til at oppgavene kan klassifiseres som problemløsning, og for å få overføringsverdien til algoritmisk tenkning på plass. Oppgavene i Super:bit vil muligens gi større utbytte for elevene dersom de utvikles og rettes mer direkte mot problemløsning, algoritmisk tenkning og kreativitet. Lærerne uttrykker at Super:bit også kan gi overføringsverdi til samarbeid, mestring- og motivasjon og relasjonell forståelse i faget, med begrunnelsen om at det er et ufarlig opplegg, der elevene trygt kan dele erfaringer med hverandre. Elevene synes Super:bit er både spennende og gøy, de er positive, viser glede og er oppslukte. Super:bit kan fungere som en knagg til å feste ny kunnskap på, og gjennom samtale og veiledning blir de mer bevisst på sammenhengene mellom de ulike delene i faget. Noen er mer usikre på om Super:bit er den beste artefakten å samarbeide om, eller om det er bedre at elevene får arbeide selvstendig. I tillegg er det ikke alle elevene som

har like stor interesse for programmering, og dermed ikke drar nytte med tanke på mestring og motivasjon.

Samlet sett har lærerne en positiv holdning til Super:bit-oppgaven, og uttrykker at Super:bit potensielt kan gi overføringsverdi til elevene i matematikkfaget. I vår forskning fremkommer det at lærerens rolle har en vesentlig betydning for hvorvidt det vil være noen overføringsverdi til elevene. Lærerens rolle- og kompetanse påvirker om- og hvor mye Super:bit blir brukt på skolen i etterkant av gjennomføringen med Vitensenteret. Læreren har i oppgave å tilrettelegge for elevene slik at de får bruke Super:bit til å arbeide kreativt, utforskende og på tvers av emner. Ut fra det som er nevnt ovenfor tenker vi at Super:bit har et godt potensial til å gi overføringsverdi til problemløsning, algoritmisk tenkning, kreativitet, mestring, motivasjon og relasjonell forståelse, men at det avhenger av oppgavene som gis, lærerens kompetanse og videre bruk. Et mål kan være å tilby lærere enda mer utdanning innenfor teknologi og programmering, slik at ikke lærernes kompetanse blir en hindring for bruken av- og den eventuelle overføringsverdien som ligger i Super:bit.

6.3 Veien videre

Underveis i forskningen kom det fram tanker som var uventet for oss. Vi hadde som nevnt en forventning om at lærere var positive til Super:bit-oppgaven, og at de mente det kunne gi overføringsverdi til elevene. Derfor ble vi noe overrasket over at enkelte lærerne stilte seg kritisk til hvorvidt det per dags dato kan gi den overføringsverdien en ønsker. I tillegg var det uventet for oss at så mange intervjupersoner kom inn på lærerens rolle angående overføringsverdi til ulike emner, uten at vi spurte dem om det; verken på spørreskjema eller intervju. Dersom en skal forske videre ville dette muligens vært en annen vinkling å ta. Hva som eventuelt skal til for å gi lærere lyst og/eller trygghet til å arbeide med programmering/Super:bit i matematikkundervisningen. I tillegg kan det være interessant å ta elevenes perspektiv, i hvorvidt de opplever nytte i arbeidet med Super:bit tilknyttet matematikkfaget. Der kan det være hensiktsmessig å undersøke om elevene får utbytte i slike *happenings*, eller om de opplever det som noe de gjør der og da. Det kunne også vært interessant å undersøke om Super:bit kan gi større overføringsverdi til elever med lavere motivasjon i faget. I og med at Super:bit-prosjektet er såpass nytt, og ikke har så mye eksisterende forskning, tenker vi det er fint om flere velger dette feltet. Her er flere vinklinger å ta, som alle er interessante.

Referanseliste

Aas, C. (2020). *Matematikklærere om programmering: En studie av læreres vurdering av hvordan materiell og innsikt fra Super:bit skole kan være nyttig i egen undervisning*/[masteroppgave, Universitetet i Agder]. <https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/bitstream/handle/11250/2680637/Celine%20Aas.pdf?sequence=1>

Akselsdotter, M. & Nygaard, S. (2018). *Matematikkvansker: Teori og tiltak*. Pedlex.

Andersson, A., Valero, P. & Meaney, T. (2015, Okt). "I am [not always] a maths hater": *Shifting students' identity narratives in context*. *Educational Studies in Mathematics*, journal 90(2), s. 1-19. Springer Verlag. doi:10.1007/s10649-015-9617-z.

Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. W.H Freeman and Company.

BBC. (u.å.) *The BBC micro:bit*. bbc.co.uk.

<https://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4hVG2Br1W1LKCmw8nSm9WnQ/the-bbc-micro-bit>

Bocconi, S., Chiocciariello, A. & Earp, J. (2018). *The Nordic approach to introducing Computational Thinking and programming in compulsory education*. Report prepared for the Nordic@BETT2018 Steering Group. <https://doi.org/10.17471/54007>.

Christoffersen, L. & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. (1. Utgave, 2. Opplag). Abstrakt forlag AS.

Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving*. (7.Utgave). Gyldendal Akademisk.

DR. (2019). *Norge laver ultrabit efter dansk inspiration*. dr.dk. <https://www.dr.dk/om-dr/nyheder/norge-laver-ultrabit-efter-dansk-inspiration>

Flø, E. E. (2020). *Kobling: kreativ og skapende programmering*. GAN Aschehoug.

Forskningsetiske komiteer - NESH. (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*. <https://www.yumpu.com/no/document/read/36365856/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-humaniora-juss-og-teologi-2006>

Forsström, S. E og Kaufmann, O.T. (2018). *A Literature Review Exploring the use of Programming in Mathematics Education*.

<https://www.ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/1297>

Gjerde, H. (2010). *Estetiske uttrykk og dokumentasjon – tegning og fotografi*. I A. Bergersen, H. Gjerde og S. Helland, Digital kompetanse i barnehagen (s.33-48). Fagbokforlaget

Hana, G. M. (2014). *Matematiske tenkemåter. Matematikk for lærerutdanningen*. Casper Forlag AS.

Hesse-Biber, S. N & Johnson, B. R. (2016). *The Oxford Handbook of Multimethod and Mixed Methods Research Inquiry*. Online Publication Jan 2016. Lest 14.03.21.

<https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199933624.001.0001/oxfordhb-9780199933624>

Hitching, G. H. & Mørch, H. W. (2014). Problemløsning i matematikk. I T. S. Gustavsen, K. R. C. Hinna, I. C. Borge & P. E. Andersen (Red.), *QED 5-10: Matematikk for grunnskolelærerutdanningen, bind 2* (s. 745 - 778). Cappelen Damm.

Hovda, K. & Liukas, L. (2020). *Algoritmisk tenkning med Ruby: Inspirasjon og veiledning til arbeid med algoritmisk tenkning i skole og barnehage*. Info Vest Forlag AS.

Imsen, G. (2020). *Elevers verden: Innføring i pedagogisk psykologi*. (6. Utgave). Universitetsforlaget AS.

Jacobsen, D. I (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. (3. Utgave). Cappelen Damm AS.

Jensen, M. (2013). *Estetiske læreprosesser: i skole, kulturskole og barnehage*. Akademika forlag.

Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. (5. utgave). Abstrakt forlag AS.

Johansen, A.-K. (2020). *Programmering vil bli en utfordring for lærere*. Forskning.no. Høgskolen i Østfold. <https://forskning.no/barn-og-ungdom-hogskolen-i-ostfold-matematikk/programmering-vil-bli-en-utfordring-for-laerere/1711838>

Krumsvik, R. J. (Red.). (2019). *Kvalitativ metode i lærerutdanninga*. Fagbokforlaget.

Lindsø, J. F. (2020). *Hva er programmering*. ndla.no. Sist oppdatert: 27.02.2020.

<https://ndla.no/nb/subject:f248e20c-3131-495e-a759-c71678430d5f/topic:e08eccc8-5e7e-4b85-9876-dfc5d1f3d920/resource:7e116b54-1c49-4a04-b9c3-250791824228?filters=urn:filter:1352b19e-e706-4480-a728-c6b0a57ba8ae>

Meld. St. 259-19 (2019). *Forny skolenes innhold: Nye læreplaner skal gi elevene tid til mer fordypning*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-lareplaner-skal-gi-elevene-tid-til-mer-fordypning/id2678138/>

Merriam, S. B. & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation* (4th ed.). San Francisco, California, USA: Jossey-Bass, A Wiley Brand.

Nygård, K. (2018). *Programmering i skolen: Hvordan komme i gang?* Pedlex.

Postholm, M. B. (2010). *Kvalitativ metode: En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Universitetsforlaget AS.

Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanning*. Cappelen Damm AS.

Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten*. Massachusetts, London, England: The MIT press Cambridge.

Ringdal, K. (2018). *Enhet og Mangfold. Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Vigmostad & Bjørke AS.

Saldaña, J. (2013). *The Coding Manual for Qualitative Researchers* (2nd ed.). SAGE Publications. <http://emotrab.ufba.br/wp-content/uploads/2020/09/Saldana-2013-TheCodingManualforQualitativeResearchers.pdf>

Sande, H. (u.å.). *Programmering: Noen sentrale begreper*. http://realfagsloyper.no/sites/default/files/2019-11/Programmering%20-%20noen%20sentrale%20begrep_0.pdf

Sevik, K. (2016). *Programmering i skolen: Notat fra Senter for IKT i utdanningen*. https://www.udir.no/globalassets/filer/programmering_i_skolen.pdf

- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2015). *Motivasjon for læring: teori + praksis*. Universitetsforlaget AS.
- Skaalvik, E. M. & Skaalvik, S. (2018). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. (3.Utgave). Universitetsforlaget AS.
- Skemp, R. R. (2006). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics teaching in the middle school*, 12(2), 88-95.
http://kristen17.weebly.com/uploads/2/4/3/5/24352903/skemp_article.pdf
- Snell, C. (2017). *Programmering för problemlösning i matematik*. Högskolan Dalarna, Falun.
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1113850/FULLTEXT01.pdf>
- Säljö, R. (2003). *Læring i praksis: Et sosiokulturelt perspektiv*. (1. Utgave, 3. Opplag). J.W. Cappelen akademisk forlag AS.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitative metoder*. (5. Utgave). Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2018). *Viten skapt: kvalitativ analyse og teoriutvikling*. Cappelen Damm AS.
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. (4. Utgave). Gyldendal akademisk.
- Usher, E. L. & Pajares, F. (2008). *Self-efficacy for self-regulated learning: A validation study*. *Educational and Psychological Measurement*, 68(3), 443-463.
https://www.researchgate.net/publication/241647364_Self-Efficacy_for_Self-Regulated_LearningA_Validation_Study
- Utdanningsdirektoratet. (2019a). *Den teknologiske skolesekken*. Udir.no. Sist oppdatert: 03.07.2019. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/nasjonale-satsinger/den-teknologiske-skolesekken/#147262>
- Utdanningsdirektoratet. (2019b). *Algoritmisk tenkning*. Udir.no. Sist oppdatert: 27.03.2019. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/algoritmisk-tenkning/>
- Utdanningsdirektoratet. (2020a). *Kompetansemål og vurdering*. (MAT01-05). Udir.no. <https://www.udir.no/1k20/mat01-05/kompetansemal-og-vurdering/kv18?lang=nob>

Utdanningsdirektoratet. (2020b). *Kjerneelementer, Matematikk 1-10*. (MAT01-05). Udir.no.
<https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob&TilknyttedeKompetanemaal=true&anchorId=KE12#KE12>

Victoria, K. (2018). *What is Computational Thinking? Why thinking like a computer builds skills for success*. Teachyourkidscode.com. Sist oppdatert: 29.12.2018.
<https://teachyourkidscode.com/what-is-computational-thinking/>

Vitensenterforeningen. (u.å.). *Super:bit skole*. vitensenter.no.
<https://www.vitensenter.no/superbit/>

Wittek, L. (2012). *Læring i og mellom mennesker: - en innføring i sosiokulturelle perspektiver*. Cappelen Damm Akademisk.

Wæge, K & Nosrati, M. (2018). *Motivasjon i matematikk*. Universitetsforlaget AS.

Wæge, K & Nosrati, M. (u.å.). *Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk*. Matematikksenteret.no. Sist oppdatert 2019.
<https://www.matematikksenteret.no/sites/default/files/attachments/product/Oppdatert%20september%202019%20Sentrale%20kjennetegn%20p%C3%A5%20god%20l%C3%A6ring%20og%20undervisning%20i%20matematikk.pdf>

Øzerk, K. (2010). *Pedagogikkens hvordan: Lærerens rolle, kompetanse og betydning*. Cappelen Damm AS.

Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv og intervjuguide

Informasjonsskriv

Dette er et spørsmål til deg som **lærer/kontaktperson** ved en skole/klasse som har vært deltakende på vitensenteret sitt undervisningsopplegg med Super:bit som programmering.

Vi er to studenter ved UiT Alta som denne våren arbeider med master i matematikdidaktikk, og har valgt å rette fokus mot programmering i undervisningen - nærmere bestemt Super:bit. I dette skrevet spør vi deg om du kunne hjulpet oss på veien, og gir deg derfor informasjon om prosjektet og hva deltakelse vil innebære.

Formål

Denne studien er tilknyttet en masteroppgave, der vi ønsker å se nærmere på læreres tanker om å bruke Super:bit som en måte å trekke programmering inn i matematikkundervisningen. Gjennom denne studien håper vi å kunne innhente tanker rundt Super:bit og dens overføringsverdi til algoritmisk tenkning fra lærere vi vet har deltatt på Vitensenterets undervisningsopplegg. Vi håper å finne ut hva lærere tenker om programmeringens plass i skolen, og hvordan de tenker at elever kan dra nytte av programmering (Super:bit) for videre arbeid med matematikk. Med dette som utgangspunkt, har vi kommet frem til problemstillingen:

“Hva tenker lærere om bruk av Super:bit i matematikkundervisningen?”

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Det er UiT Norges Arktiske Universitet som er ansvarlig for prosjektet, der vi står som prosjektledere sammen med vår veileder Annica Andersson.

Det er frivillig å delta i prosjektet, men vi håper veldig gjerne at du blir med!

Spørreundersøkelsen vil være helt anonym for deg som velger å besvare denne, der vi bruker Nettskjema fra UiO for gjennomføring. Vi vil kun bruke innhentet empiri til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Nettskjema vil være mulig å finne på link:

<https://nettskjema.no/a/186634>

Videre behøver vi også intervju 5-8 lærere via Zoom eller FaceTime, der du gjerne kan ta kontakt dersom dette er av interesse. Alle opplysningene behandles konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket, der det blant annet benyttes fiktive navn, slik at deltakerne ikke vil bli gjenkjent i videre publikasjon. All innhentet data vil bli lagret på en ekstern harddisk, som er innelåst. Det er bare vi som forskningsledere som har tilgang til dette materialet. Du kan når som helst trekke samtykke til intervju, og alle lagrede data og personopplysninger vil da bli slettet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres og oppbevares trygt frem til prosjektslutt, og vil deretter slettes når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er i begynnelsen av juni 2021.

Dine rettigheter - (gjelder intervju)

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene.
- å få rettet personopplysninger om deg.
- å få slettet personopplysninger om deg.
- å sende klage til datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke til intervju. På oppdrag fra UiT Norges Arktiske Universitet, har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med oss som prosjektledere, vår veileder eller UiT personvernombud:

Prosjektledere:

UiT Norges Arktiske Universitet

Mia Hammari Parken, mpa043@uit.no, tlf: 99392782

Bente Nina B. Jakobsen, bnin-baa@hotmail.com, tlf: 41664526

Prosjektansvarlig (veileder):

Annica Andersson, annica.andersson@uit.no, tlf: +46 35 57 53 93

Personvernombud UiT:

Joakim Bakkevold, personvernombud@uit.no, tlf: 77646322 og 97691578

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med NSD
– Norsk senter for forskningsdata AS:

Epost: (personverntjenester@nsd.no). Telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Mia Parken og Bente Nina Jakobsen

Annica Andersson (Forsker/Veileder)

Intervjuguide

“Hva tenker lærere om bruk av Super:bit i matematikkundervisningen?”

Vi har gjennomført en spørreundersøkelse der vi har tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, samt områder vi tror at arbeidet med super:bit kan ha overføringsverdi til. Her framkommer resultater som vi synes er interessante, og ønsker derfor noen utdypende tanker rundt enkelte deler.

1. Har du som lærer vært deltakende på vitensenterets opplegg med Super:bit?
2. Hvilke erfaringer har du med programmering fra før av?
3. Føler du at fagfornyelsen pålegger deg å jobbe mer i denne retningen, enn du vanligvis ville gjort?

Hovedspørsmål:

4. Problemløsning er et av begrepene som kommer tydelig fram i resultatene, og vi lurer derfor på hvordan du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til problemløsningskompetanse?
5. Kan du utdype på hvilken måte du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til samarbeid mellom elevene?
 1. Noen mener at arbeidet med Super:bit kan føre til sosial ekskludering, har du noen tanker rundt dette?
6. I spørreundersøkelsen har vi tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, i tillegg har vi definert hva som menes med algoritmisk tenkning. Dette er et av begrepene som også stikker seg fram. Hvordan tenker du at arbeidet med super:bit har overføringsverdi til algoritmisk tenkning i matematikk?
7. Mange av deltakerne på spørreundersøkelsen svarte at gjennom arbeid med super:bit ga økt motivasjon hos elevene i stor- og svært stor grad. Opplevde du dette, og hvordan kunne du eventuelt se økt motivasjon hos elevene?
 1. Der er fem stykker som svarer at arbeidet med Super:bit kan føre til lavere motivasjon, hva er dine tanker rundt dette? Frafall av elever?

8. På hvilken måte ser du at arbeidet med super:bit-oppdraget påvirker elevens kreativitet?
9. Hvordan tenker du at super:bit kan ha betydning for relasjonell forståelse i matematikk, og for videre arbeid i faget?

Vedlegg 2: Resultater spørreundersøkelse

Fikk elevene bruk for forkunnskaper i matematikk i arbeidet med Super:bit? *

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	1	1,4 %
I mindre grad	14	20 %
Middels	29	41,4 %
I større grad	23	32,9 %
I svært stor grad	3	4,3 %

Hvilke matematiske deler kom elevene inn på i arbeidet med Super:bit? *

Kryss av alle du mener er relevante.

Svar	Antall	Prosent
Tallrekker	22	31,4 %
Former og figurer	35	50 %
Tallforståelse	50	71,4 %
Funksjoner	20	28,6 %
Arbeid med en eller flere ukjente	30	42,9 %
Statistikk	4	5,7 %
Andre arbeidsmetoder	28	40 %



Hvilke arbeidsmåter var elevene innom i arbeidet med Super:bit? *

Vi har tatt utgangspunkt i figuren "Den algoritmiske tenkeren" (fra udir.no), jobbet elevene på noen måte innenfor disse arbeidsmåtene?

Svar	Antall	Prosent
Fikle	57	81,4 %
Skape	50	71,4 %
Feilsøke	64	91,4 %
Holde ut	60	85,7 %
Samarbeide	67	95,7 %
Andre arbeidsmetoder	16	22,9 %

Dersom andre deler (utdyp gjerne):

- Forståelse av hvordan matematiske kunnskaper benyttes i dagliglivet. Særlig områder som flere ukjente og funksjoner.
- Utholdenhet i oppgaven.
- Jeg som lærer ser i hovedsak superbit som nyttig på mange matematiske områder, men jeg ser at dette kan føre til utestengelse og prestasjonsangst hos enkelte elever. Dersom læreren ikke er obs på elevenes forkunnskaper og mulighet for å lykkes med denne type arbeid vil de kunne bli overstyrt, utstyrt og få en negativ erfaring med samarbeid. Dersom eleven overhodet ikke forstår programmering bør denne arbeide sammen med lærer for at både denne eleven og de andre skal ha nytte av tilbudet. Om vi ser fra den andre siden er det kun positivt å si om superbit som metode. Det skaper samarbeid, gode matematiske samtaler, kunnskaper faller på plass og utvikler kreativitet på en fantastisk måte. Her er det lærerens evne/kunnskap som er viktig for godt resultat.
- Hei Ikke tell mine svar med i undersøkelsen! Jeg var med på å gå ut i ca. 100 klasser med superbitopplegget og vet at opplegget varierte noe i forhold til sør. Vi i nord brukte tiden ca. 60/40 presentasjon og dialog/programmering og alle andre brukte mer 40/60 Mvh Jonas Oskarsson, UIT og tidligere Nordnorsk Vitensenter
- Frafall ved at mange ikke interesserer seg for programmering/teknologi og at disse kanskje ikke mestrer det.

I hvilken grad synes du arbeidet med Super:bit hadde innvirkning på elevenes motivasjon? *

Svar	Antall	Prosent
Negativ	1	1,4 %
Ingen	0	0 %
Liten grad	3	4,3 %
Middels	26	37,1 %
Stor grad	40	57,1 %

Hva tror du arbeidet med Super:bit kan føre til? *

Kryss av alle du mener er relevante.

Svar	Antall	Prosent
Sosialt fellesskap	39	55,7 %
Samarbeid	65	92,9 %
Problemløsning	66	94,3 %
Algoritmisk tenkning	61	87,1 %
Økt motivasjon	57	81,4 %
Lavere motivasjon	5	7,1 %
Samfunnsnytte	28	40 %
Lærelyst	55	78,6 %
Matematiske samtaler	47	67,1 %
Kreativitet	57	81,4 %
Prestasjonsangst	6	8,6 %
Frafall av elever (elevene klarer ikke henge med/vil ikke være med)	10	14,3 %
Sosial ekskludering	3	4,3 %
Og/eller andre deler	2	2,9 %

I hvilken grad mener du at Super:bit kan legge til rette for matematiske samtaler? *

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	0	0 %
I mindre grad	0	0 %
Middels	21	30 %
I større grad	33	47,1 %
I svært stor grad	16	22,9 %

I hvilken grad mener du at programmering kan gi nyttig kunnskap med tanke på samfunnet vi lever i og dens utvikling? *

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	0	0 %
I mindre grad	2	2,9 %
Middels	8	11,4 %
I større grad	37	52,9 %
I svært stor grad	23	32,9 %

Opplevde du arbeidet/oppgaven som problemløsningsoppgave? *

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	0	0 %
I mindre grad	1	1,4 %
Middels	14	20 %
I større grad	31	44,3 %
I svært stor grad	24	34,3 %

Opplevde du at enkelte elever bidro til at gruppen mestret oppgaven? *

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	1	1,4 %
I mindre grad	1	1,4 %
Middels	17	24,3 %
I større grad	34	48,6 %
I svært stor grad	17	24,3 %

Tenker du at Super:bit kan ha nytte for videre arbeid i matematikk? *

Kan opplegget hjelpe elever til å forstå andre deler av matematikk?

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	0	0 %
I mindre grad	3	4,3 %
Middels	14	20 %
I større grad	31	44,3 %
I svært stor grad	22	31,4 %

I hvilken grad synes du at arbeidet med Super:bit kan bidra til relasjonell forståelse? *

Med relasjonell forståelse menes:

Ved *relasjonell læring* knyttes matematiske prinsipper sammen med eksisterende kunnskap og skaper en sammenheng mellom gammel og ny kunnskap. Elevene mestrer å se sammenheng på tvers av emner i faget. Elever som har utviklet (relasjonell) forståelse kan mer enn isolerte fakta og prosedyrer.

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	0	0 %
I mindre grad	2	2,9 %
Middels	19	27,1 %
I større grad	35	50 %
I svært stor grad	14	20 %

I hvilken grad tenker du at arbeid med Super:bit kan ha overføringsverdi til algoritmisk tenkning? *

Algoritmisk tenkning innebærer å angripe et problem på en systematisk måte. (Se figur "den algoritmiske tenkeren" over).

Svar	Antall	Prosent
Ikke i det hele tatt	0	0 %
I mindre grad	2	2,9 %
Middels	9	12,9 %
I større grad	32	45,7 %
I svært stor grad	27	38,6 %

Vedlegg 3: Transkripsjon lærer 1

1. Meg: Har du vært deltakende på vitensenterets opplegg med Super:bit?
2. Lærer: Ja, vi hadde jo med sjetteklassen våres i fjor, vet ikke om det er Bossekop skole eller det er Alta kommune som har det at det er tilbud til hvert 6. trinn, men vi hadde hvertfall med 6. trinn bort og lærte om Super:bit. Generelt om blokkjede-koding.
3. Meg: Ja, det er et tilbud til alle 6. klassinger, som går over noen år nå, i regi av Vitensentrene. Og derfor er det litt interessant for oss å intervju noen lærere på landsbasis, for å høre hva dere tenker om akkurat dette. Har du som lærer noe erfaring med programmering fra før av, eller om det var helt nytt når Super:bit kom inn i skolen?
4. Lærer: Ja, det kom nok litt tidligere til Oslo skolen. Jeg har jo mest erfaring fra Oslo skole. Men jeg har ikke noe særlig bred erfaring, men litt via en kollega som, som har, ja, har brent litt for det her, og som kanskje har sett at det kommer til å få en plass i skolen, og nesten begynt å bruke det egentlig før ... sier at man skal gjøre det. Så jeg var kanskje heldig å jobbe sammen med ei husker jeg, i Oslo skolen som brant veldig for det her, og ho mente at nå mi vi forberede oss for det her kommer til å komme. Fikk litt sånn, var jo nysgjerrig på egen hånd og hadde liksom tid til å fordype meg i det selv om ikke ledelsen på skolen min sa at jeg skulle gjøre det. Så litt sånn, det dukker opp mange slike tilbud og satsningsområder når man er lærer i ti år. Det her er jo en ting som jeg syns er, ja, litt interessant å se litt på. Så jeg har vært litt inne på det der hour of code, det var jo noe som kom inn på den her, ja hva var det da, der en dag i skoleåret, hvertfall i Oslo skolen drive på med koding en dag, our of code, skal alle trinn altså kode i en time. Veit ikke om det var noe kick off for det her da men, men egentlig ikke så brei erfaring altså.
5. Meg: Men den erfaringen du har fra før, er det tekstbasert programmering, eller er det blokkprogrammering, slik det er i Super:bit?
6. Lærer: Det var i hovedsak blokk ja, det var mere den dere Kidsa koder og de der nettsidene der, som har veldig slik stillbasert koding egentlig. Tar utgangspunkt i for eksempel Star Wars eller, ja, plattformer som elevene kjenner fra før så veldig enkelt å få dem inn på det uten at dem har noe som helst forkunnskaper. Eh, det blir egentlig valgt som et spillalternativ.

7. Meg: Når Super:bit kom inn i skolen, hvordan stilte du deg til dette? Hvilken holdning hadde du?
8. Lærer: Nei, jeg er jo, i det yrket her sånn, hvis dem hadde gitt opp det her, da tror jeg at jeg måtte ha gitt opp jeg og. Elevene er jo kjempeinteressert ikke sant, ny teknologi og drive å kjøre en bil rundt, bruke PC til å snakke med denne Micro:biten og det er jo super artig, så det... Jeg visste at jeg sikkert var i en generasjon som har lett for å lære det her, men samtidig er det en jungel og ikke sant. Så man må fordype seg for at man skal rådføre elevene, for dem tar det jo noen ganger fortere enn oss.
9. Meg: Mange har jo også gjerne mer erfaring gjennom andre plattformer allerede, før de skal programmere på skolen. Føler du at fagfornyelsen pålegger deg å jobbe mer i denne retningen, enn du vanligvis ville gjort?
10. Lærer: Jeg syns det er feil vinkel å ha, så jeg syns, ja, jeg applauderer egentlig jeg for jeg tenker at som mattelærer så jobber jeg hele tiden kontinuerlig med problemløsning, bruk av algoritmer, eh logisk tenkning og at de må argumentere for løsningene sine. Dem er en generasjon som gjør ferdig oppgaven, neste. Uten å ha noe analytisk blikk på om bestemor kan være 157 år ikke sant. Det er jo bare svar, neste, ferdig. Liksom det å holde dem i oppgaven over lengre tid ser jeg er vanskeligere i dag enn det var for ti år siden, da jeg var ganske ny. Og jeg har jobba med matte i alle år da, så jeg syns det er helt topp at det her kommer inn som et sånt må da i kompetansemålene i fagfornyelsen. For da er det ikke bare jeg som lærer som må gjøre det men de andre faglærerne må også gjøre det. Fordi om dem er seksti år og tenker; at nei det her blir for vidt for meg, så det er fascinerende å se at de snur seg dem også.
11. Meg: Problemløsning er et av begrepene som kommer tydelig fram i resultatene, og vi lurer derfor på hvordan du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til problemløsningskompetanse?
12. Lærer: Ja, da tenker jeg i hovedsak matematikk som er mitt fag da men, det var nå hvertfall ingen av mine elever som greide de her problemstillingene Vitensenteret presenterte da vi var på besøk. Dem måtte jo feilsøke og gjøre ganske mange forsøk før dem peila seg inn på en nokså riktig kurs da. I samarbeid med andre igjen, så det var jo en kjemperik prosess. Så helt klart ja, absolutt problemstillingene dem er de nødt til å øve på.
13. Meg: Du nevner samarbeid. Kan du utdype på hvilken måte du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til samarbeid mellom elevene?

14. Lærer: Ja det er egentlig litt interessant for det la jeg merke til når vi var på vitensenteret og det ser jeg i klasserommet hele tiden. Jeg prøver bevisst å sette sammen grupper eller par som skal jobbe sammen som kan bidra med ulike ting inn i samarbeidet da. For eksempel at de har ulik kompetanse, eller ulik sosial kompetanse, ikke sant. Eh, føler det var ganske ofte jeg så at elevene hadde ulik forståelse av hva som var feil da, når de ikke fikk den bilen til å kjøre i det rektangelet dem skulle. Så da måtte dem på en måte lytte til hverandre, dem måtte forsøke å se ting fra partnerens vinkel, ikke bare sin egen ikke sant. For får man ide om hva som er feil så låser man seg gjerne, slik tror jeg vi voksne er og. At, hei, jeg tror det må være slik, da er jeg ikke så interessert i å høre noe annet før jeg får testa ut det jeg selv tenker. Det er en utrolig god lytte/samarbeidsøvelse, se det fra vinkelen til partneren. Og da må man kanskje teste en hypotese fra en partner før en får testet sin, og godta det dersom partner sin løsning var riktig og din var feil, ikke sant. Så det er veldig sosial kompetanserik, eh, utfordring.
15. Lærer: Når vi kom til Vitensenteret kjente jeg ikke elevene så godt for tok nylig over sjette. Men jeg hadde jo en viss formening om matematikk og samarbeid og sosiale ting. Men her vart dem satt i en helt anna arena, og det var kult å se for det var ingen av oss som hadde noe spesielle forkunnskaper. De hadde ikke jobba med vanlig koding før, og programmering på det her blokkjede og slik. Og da stilte de egentlig kanskje likt, hva kompetanse angår da, når vi starta med det. Ehm, så hadde jo jeg som lærer selvsagt en tanke på forveien om hvem som raskt får brukt sine logiske evner, og hvem som er best til å argumentere fordi de er vant til å snakke høyest i klasserommet. Men med Super:bit så jeg at det er veldig god mulighet når elevene som ikke er de som roper høyest i klasserommet, men som her må kanskje øve på å, ehh, ta ordet å hevde sin rett, å, argumentere for seg. Så samarbeidsmessig er det kjempefint for... Jeg er en stille litt inneslutta type som ikke har lyst til å komme med løsninga mi før helt på slutten, så gjør det egentlig ikke noe her. Hvis du er partneren min, da kan du få lov til å styre først og, prøve din feilsøking og kanskje... De fleste feilsøkingene er jo feil. Det tar tid å komme frem til løsninga di. Så kommer jeg til slutt så får jeg full anerkjennelse for at det jeg trodde det var faktisk riktig, men det er ikke så viktig å rope høyest å presse seg fram da. Og da får man respekt i gruppa, da blir man kanskje stilt spørsmål neste gang, okay hva tenker du er løsninga nå da, du hadde jo rett ista. Da blir dem oppfordra til å mene noe. Vi har mange slike underyttere som ikke, nei,

jeg kan vente jeg, jeg trenger ikke stikke meg ut liksom. Det synes jeg er veldig interessant.

16. Meg: Tenker du at de elevene som ikke snakker høyest i klassen, og kanskje har litt problemer i matematikk, at de kanskje kan blomstre litt mer i en slik type oppgave?
17. Lærer: Ja det tror jeg helt klart. Jeg tror de der elevene som opplever seg selv som ikke så flinke i matte, dem tror jeg har mere... Vi har kanskje ikke vært flink nok da til å jobbe slik algoritmisk tenkende, slik med problemløsning og være kreativ i løsningsforslagene. Mer slike her, alle skal gjennom samme trakta, fem gange fem er tjuvfem hver eneste gang, og vi gjør det (knipser), ikke sant. Vi lærte jo algoritmer når jeg gikk på skolen på 90-tallet og, og jeg skjønnte jo ikke alle algoritmene, men jeg var jo ganske god robot da så jeg lærte meg måten å gjøre det på. Så, jeg tror mange profiterer på det i dagens skole, at man, det er mye mer åpent da, du kan tenke helt selv uten å være nødt til å bruke den oppskrifta her. Du kan finne en helt annen oppskrift. Og den trenger ikke alltid å være den mest hensiktsmessige, så lenge den fungerer for deg da. Hvis vi greier å få elevene til å skjønne det at raskest er ikke alltid best, så, ja. Da tror jeg vi har mestra mye.
18. Meg: Ja, veldig spennende det du sier. I spørreundersøkelsen kom det frem at noen mener Super:bit kan føre til sosial ekskludering. Har du noen tanker rundt dette?
19. Lærer: Oy! Det var overraskende. Ble dere overrasket over det?
20. Meg: Vi vart litt overrasket over det ja, men samtidig har vi kanskje en forståelse for hvorfor de mener det. Og vi mener det er viktig å få dette med, selv om det er et fåtall av lærere som har denne oppfatningen.
21. Lærer: Ja, jeg tenker kanskje at hvis vi... Ja, hvis jeg skulle ha satt sammen en gruppe. Ja, hvis jeg forstår det riktig. Hvis jeg skulle satt sammen en gruppe, også har jeg satt sammen, med viten og vilje, en sosial sterk elev, en matematisk høy elev på kompetanse og en svak elev i matte, så vil man kanskje kunne se... Hvis ikke de voksne er tett, tett, tett på hele tida og veiler, og kanskje styre litt hvem som skal mene noe i rekkefølge, så er det selvsagt at en unge på elleve, tolv år, slik som det er med tilfellet vårt her, vil si: eh, nei, jeg aner ikke... og lar bare den «flinke» eleven i matematikk gjøre dette. Så lener jeg meg tilbake og seiler bare med. Så selvsagt, ja. I ethvert gruppearbeid i skolen så må læreren være tett, tett på. Ellers får vi noen som seiler med, og noen som tar fullstendig ansvar fordi dem, ja, de ser løsningen med en gang, eller dem liker å prate selv. Og det handler om å gi og ta, å lytte å dele. Men da må vi legge til rette for det, vi kan ikke forvente av en kjempeflink matematikkelev på

elleve år at den skal alltid spørre den andre hva den tenker, når den har svarer selv. Og alle vil jo svare rett, og få anerkjennelse og deilig mestringsfølelse. Så jeg er ikke så overraska hvis vi ikke har vært gode til å være tett på dem i samarbeidet, da er jeg ikke så overraska over at det, at noen synes at dem kanskje blir stengt litt ute eller satt litt på sidelinja. Men de gjør det kanskje litt på egenhånd og da. Man skal inkluderes, men man skal også inkludere seg selv. På en måte.

22. Meg: Det du sier tyder jo veldig på at læreren har en viktig rolle i arbeidet med Super:bit. Men dette står vel også litt på hvor mange ressursen en har mulighet til å få i klassen. Hvor mange øyne som ser, og klarer å observere?
23. Lærer: Det tror jeg også er en slik erfaringsgreie. Slik som jeg sa ista, at når jeg setter sammen et par eller en liten gruppe, har jeg en tanke med hvorfor den gruppa er som den er. Og det har sikker de fleste som kjører et slikt opplegg. Men personlig også må variere det at, på papiret de svake elevene også skal få lov til jobbe sammen. Da må de som ofte da bare fly med eller gratispassasjerer, da må dem faktisk, da må dem på banen da, og ta tak. Men, nei, jeg altså, vi er nødt til å være på ja. Kan ikke lage en gruppe også bare tro at de skal ordne hele dynamikken selv, det går ikke.
24. Meg: Jeg går bare videre til neste spørsmål jeg. I spørreundersøkelsen har vi tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, i tillegg har vi definert hva som menes med algoritmisk tenkning. Dette er et av begrepene som også stikker seg fram. Hvordan tenker du at arbeidet med super:bit har overføringsverdi til algoritmisk tenkning i matematikk?
25. Lærer: Jeg tenker at det handler om å bryte ned problemstillinga. Jeg har jo matematisk bakgrunn her nå da. Ehm, tenker at det handler om å bryte ned større problem i mindre, for matematikken da. Eh, så det er viktig at det... Ser jo at det er mange elever som sliter med tekstoppgaver når det konkurrerer informasjon, ikke sant. At dem må organisere informasjon og å prøve å analysere hva som er viktig her og, prøve seg fram da. Mine elever, og sikkert de fleste andre sine elever er jo redd for å gjøre feil. Så vi må jo ha noe kultur der da, dem kan prøve, feile, prøve, feile uten at det er noe galt med det da. For vi må liksom anerkjenne det at du prøvde nå, også fant vi ut at det ikke var det, så da var det en liten eliminasjonsmetode på en måte. Eh, ja, jeg tenker at det er veldig overførbart til matematikk, og helt sentralt i måten vi tenker som mattelærere hvertfall. Du ser ofte at, hvis elevene finner sin egen fremgangsmåte da, så får dem kanskje bruk for den på et annet område i matematikken, så det er en stor overføringsverdi. Det kan være fra tema til tema og. Altså det der vi snakket om i

stad, men jeg må bare understreke det at det er så godt at elevene lærer seg å jobbe systematisk. Du blir bedre til å, okay nå har jeg gjort en mellomregning her, tenke logisk, eh, systematisere det, analysere undervegs. Og ikke minst etterarbeidet. Jeg har fått mange artige rare svar som mattelærer gjennom tida. Tenker at, har du ikke lest svaret ditt? Du har jo regna fantastisk, men du har jo, du har jo regna noe helt annet. Slik som bestemor som ble 157 år. Det er bare i indre Kina det går an.

26. Meg: Ja, det er jo det som har blitt mye av kulturen. Det å gjøre en viss mengde oppgaver, i stede for å reflektere over den utregningen du har gjort. Mengden er blitt mer viktig.
27. Lærer: Det er ofte kvantitet foran kvalitet fortsatt den dag i dag. Jeg har gjort hundre oppgaver, hurra. Mens en annen har gjort seksti og kanskje fått mere utbytte. Så du må liksom bort fra det dere der.
28. Meg: En ser også en tendens til at det har blitt en form for konkurranse mellom elevene. Hvor langt har du kommet? Hvor mange oppgaver har du gjort? Det blir lagt mer vekt på det enn det å ta seg tid til å reflektere rundt svarene. Arbeid med Super:bit kan kanskje bidra til å flytte fokuset litt bort fra dette, siden elevene stiller mer likt, og er mer på samme nivå da.
29. Lærer: Ja det tror jeg ufarliggjør det litt for de som selv mener de kanskje er litt svake i matte. De ser at til og med de her, kall det gode elever, får det heller ikke til første gangen. Og det er greit det, det er hele poenget, på en måte. Det, ja det er en god inngang når man stiller ganske likt.
30. Meg: Ja, også blir det også en annen vinkling, det blir noe praktisk istedenfor noe teoretisk.
31. Lærer: Helt klart, helt klart. Du må inn på PCen, du må mellomregne, så må du tenke tenke. Mye hoderegning og. Det er mye grunnleggende matematikk i bare... Jeg ser at det her går ikke, da må det være noe med den der vinkelen eller tida, eller hastigheta, eller. Det er mye sånn, da tenker jeg på Super:bit da, men, ja, veldig enig der.
32. Meg: Du nevnte akkurat grunnleggende ferdigheter. Hva tenker du om det? Tenker du at elevene bør ha visse grunnleggende ferdigheter i matematikk for å kunne jobbe med Super:bit? Hva tenker du rundt dette?
33. Lærer: Nei, egentlig, egentlig ikke... Det er jo ganske vanskelig; for med Super:biten skal man jo skrive inn millisekund, ikke sant. Det er jo en måleenhet, mange av mine elever har særlig erfaring med. Men jeg tenker at hvis man ikke har helt forståelse for sekstitalssystemet eller regning med tid, å har noe sånt begrep om tid å fart og vei, så

tenker jeg at mange av de der svake elevene dem, dem ser bare en verdi da i det her, la oss si de her boksene, blokkene i Super:biten her da. Hvor det står millisekunder for eksempel, så kanskje det står tusen da, forteller dem ingenting om mengden, dem trenger ikke å vite hvor mye tid det er. Men dem ser, okay, men dem må, æ må ta dobbelt så mye. Så da tar jeg to tusen, jeg vet ikke hva to tusen er, men det er dobbelt så mye som tusen, og tusen gikk ikke for da kom jeg ikke til mål. Så jeg må ha to tusen, ikke sant, så, det er veldig sånn, passende, men rent sånn matematisk, overføring av tallmengde og sånn, så tenker jeg at de treng ikke å ha all den forkunnskapen da. Nei.

34. Meg: Når vi først er inne på tallforståelse og kanskje litt ulike emner innenfor matematikk, har jeg et spørsmål som går ut på relasjonell forståelse. Og det begrepet handler om det å kunne se sammenhengen mellom ulike emner i fag, og gjerne på tvers av fag. Men nå har vi jo hovedfokuset på matematikk. Tenker du at en kan bruke Super:bit til å se sammenhengen mellom ulike emner innenfor matematikk? Tror du at Super:bit kan føre til relasjonell forståelse? Og eventuelt på hvilken måte?
35. Lærer: Ja, det er jo litt vanskelig å komme med noe eksempel fra tema til tema, eller hva en tenker det kan overføres til. Men, men det er jo litt sånn som vi var inne på i stad, det der med å, ja, uansett matematisk problemstilling så må man på en måte organisere informasjonen, bryte ned problemet, mellomregne i mindre problemer, finne ulike fremgangsmåter, feilsøkende i ettertid, være systematisk, analysere løsningsforslaget og se om jeg låser svaret på noe jeg mener er logisk. Altså, sånn, var veldig sånn unnsvarende det der, men jeg synes det er vanskelig å se.
36. Meg: Ja, jeg skjønner. Det kan jo være...
37. Lærer: Super:bit, geometri selvsagt! Geometri er helt soleklart der en kan lage former og, og i måling selvsagt kan man gjøre det i forhold til tid og mengde og, ikke sant i forhold til den der Super:bit bilen da. Eh, men det å knytte, ja, men, ja der har vi faktisk et eksempel da. Geometri og måling. Så kan man sette Super:bit, da har man dekt en veldig, form mange, teoretisk vanskelig, eh, vanskelig tema. Det ser vi på nasjonale prøver. Det er jo stort sett hvert eneste år måling som er baugen for mange elever på femte trinn. Det var det i Oslo, og det er det her i Finnmark og ser jeg. Så, så jeg tenker det her er enda en konkret motiverende aktivitet, hvor kanskje det kan komme noen nøkler på det med måling da, for eksempel. Og geometri og, som ikke, geometri er liksom sånn, ja men det er jo ikke regning, det er jo ikke matematikk. Nei, okay, så må vi ta en runde på det da. Klart det er jo grunnleggende matematikk hele

veien, geometrisk ståsted. Så, ja. Nei nå kom det egentlig et svar mens jeg svarte at det ikke var noe svar. Det er... Grunnleggende systematikken i matteforståelsen, og så, ja, på toppen av hode, de der to temaene da, dem kommer man ikke unna da.

38. Meg: Det er flotte eksempel du kommer med, noe som vi også har diskutert litt rundt. Vi får bare fortsette videre vi, dersom det er greit. Vi har allerede kommet litt inn på det, men jeg stiller det likevel, dersom du har noe annet du har lyst å tilføye. Mange av deltakerne på spørreundersøkelsen svarte at gjennom arbeid med super:bit ga økt motivasjon hos elevene i stor- og svært stor grad. Er dette noe du har opplevd i din klasse, og eventuelt hvordan kunne du se økt motivasjon hos dine elevene?
39. Lærer: Eh, ja, helt klart. Jeg syns mine elever ga uttrykk for at de likte det, og at de ønska å jobbe videre med det når vi kom tilbake til skolen. Vi hadde jo utstyret og muligheten til å låne enda mer utstyr av Vitensenteret. Vi prøvde jo å få på plass mer av det, vi la det inn som en av oppgavene i kunst og håndverk, syns jeg å huske. Åsså prøvde jeg meg på det her i forhold til, ,et var jo ikke Super:bit da men, men det var med micro:bit og programmering i forhold til å lage litt sånne mekaniske leker og sånt. Så, ja de var veldig interessert i å jobbe videre med det her. Om det var fordi det var fersk og spennende fra kurset, eller om det var arbeidsformen det må jeg kanskje undersøke, men jeg tror de likte det. Det er såpass konkret og praktisk som du nevnte iste. Elevene er veldig glad i praktiske oppgaver. Dem trenger ikke å være ute, de kan godt være i klasserommet, men at det er praktiske, bygge, skape, utforske. Sant, det er ofte greiere enn teori. Det tror jeg vi voksne syns og.
40. Meg: Her også var det fem stykker som mente at det kunne føre til lavere motivasjon og frafall av elever. Har du noen tanker rundt dette?
41. Lærer: Nei, jeg tenker at det må være litt det som vi snakket om iste. Hvis lærerne ikke er strategisk og tett på når man lager de gruppene og, setter dem til å jobbe, at man, hvis man lar den flinke overstyre den svake, på papiret. Så er det selvsagt at den svake ikke har lyst til å starte på et nytt prosjekt, men vet at jeg, jeg får ikke prøvd meg, får ikke komme til ordet, jeg får ikke, jeg kan ikke. Det er sånn, selvbildet går ned, motivasjonen går ned. Selvsagt så, det her tror jeg også som enhver annen undervisning så er det læreren sitt ansvar å sørge for at alle får utbytte av organiseringsformen eller oppgavetyper da. Da, er jeg ikke så overraska over at noen svarte det der. Men, jeg tror lærerne må stikke fingeren i jorda.
42. Meg: Og da har vi kommet til det siste spørsmålet. Men du har egentlig allerede kommet litt inn på det, under motivasjon. Og det er på hvilken måte ser du at arbeidet

med super:bit-oppdraget påvirker elevens kreativitet? Og du nevnte at de hadde brukt det i kunst og håndverk, og blant annet det å skape ting.

43. Lærer: Ja, det der er veldig artig egentlig. Fordi at, ettersom jeg hadde lite eller nokså lite erfaring om det her fra før så, så fordypa jeg meg litt sånn raskt i det og jeg fikk kanskje mere utbytte av lærerкурset vitensenteret hadde enn elevene. Sånn at, når vi kom tilbake til skolen så leda jeg liksom litt på elevene føler jeg. I om ikke jeg hadde den høyeste kompetanser eller sånn så, så visste jeg litt sånn at når jeg ga dem et nytt problem, så visste jeg sånn ca hvorfor jeg satte dem i de og de gruppene og sånn da. Hva jeg skulle tjene på samarbeid og sosial kompetanse, men og på det matematiske, at hvordan skal vi løse det her. Eh, da er det litt artig å se fordi at det var veldig mange elever på det sterke og svake elever i kompetanse i matte som finner egne veier. Egne løsninger. Åsså er jo jeg veldig glad for det, og da må jo jeg si: wow, det tenkte ikke jeg på engang. Ikke sant. Da får du motivasjon hvis en elev presterer over det læreren gir uttrykk for at han hadde forventet. Så blir man jo veldig motivert. Og, ja, at hvis han får lov til å være kreativ, og får lov til å feile, så finn en annen kreativ vei til Roma, primeres jo den der, det er litt lettere å tenke utenfor boksen neste gang da, hvis det ga meg veldig mye oppmerksomhet her iste, da prøver jeg meg på en sinnsyk forklaring neste gang. Så kanskje er det riktig, ikke sant. Så, så det å tenke utenfor boksen vil jeg jo at dem skal gjøre, men vi, vi forklarer dem ikke helt hvordan de kan gjøre det. Og her er en genial løsning for at det er jo, det er anledning for at det er så mange veier til svaret her.
44. Meg: Ja, det er jo ikke noe fasitsvar.
45. Lærer: Og at ikke vi, og at ikke vi lærere sier sånn, ja det er riktig, men hvis du gjør det sånn bruker du kortere tid. Og at vi lar være det der. At vi, ja, det var riktig, superbra, det var helt, kan du forklare meg hvorfor det var riktig. Eller fins det andre løsninger. Ikke, ikke prakk på dem noe som skal være liksom mest mulig effektiv hele tida. Det tror jeg vi har vært litt for, litt for kjekk på det der. At, ja det var riktig, men, men du kan strekke deg litt her. Du kan bruke halve tida, hvis du gjør sånn, for det funker for meg.
46. Meg: Ja og det kan jo muligens innvirke negativt på elevene, og at de ikke lenger har lyst til å dele sine tankemåter senere. Dersom det alltid skal være noe å plukke på.
47. Lærer: Ja, ja, ja. Læreren kommer til å si at det var bra, men neste gang gjør du sånn. Da sparer du litt tid. Da rekker du flere oppgaver. Det, det er en hel kultur det dere der. Så vi, det er lærerne som har ansvar for at, honnere kreativiteten. Altså, nye forslag.

48. Meg: Åsså kan du sikkert lære mye som lærer selv, av elevene og deres tankegang.

49. Lærer: Hehe, helt klart!

50. Meg: Da gjenstår det bare å si tusen takk for at du ville stille til intervju. Det var til stor hjelp! Tusen takk.

Vedlegg 4: Skriftlig intervju lærer 2

Info: Vi har gjennomført en spørreundersøkelse der vi har tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, samt områder vi tror at arbeidet med super:bit kan ha overføringsverdi til. Her framkommer resultater som vi synes er interessante, og ønsker derfor noen utdypende tanker rundt enkelte deler.

1. Har du som lærer vært deltakende på vitensenterets opplegg med Super:bit?

Lærer: Ja

2. Hvilke erfaringer har du med programmering fra før av?

Lærer: Lite erfaring, har prøvd litt utenom undervisning. Konstruert litt i BlocksCad 3D-tegning, blokkbasert koding, til bruk med 3D-printing.

3. Føler du at fagfornyelsen pålegger deg å jobbe mer i denne retningen, enn du vanligvis ville gjort?

Lærer: Helt klart at programmering kommer mer fram i undervisninga med de nye fagplanene. Men er usikker på min egen kompetanse innenfor emnet.

4. Problemløsning er et av begrepene som kommer tydelig fram i resultatene, og vi lurer derfor på hvordan du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til problemløsningskompetanse?

Lærer: Tror superbit kan være et fint hjelpemiddel, men har lite og ingen kompetanse når det kommer til å benytte dette i undervisning.

5. Kan du utdype på hvilken måte du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til samarbeid mellom elevene?

Lærer: Litt usikker på om dette er beste verktøyet og samarbeide om, tenker det blir mer problemløsning på individnivå når de programmerer, men de kan selvfølgelig sikkert ha nytte av å dele erfaringer med hverandre.

6. I spørreundersøkelsen har vi tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, i tillegg har vi definert hva som menes med algoritmisk tenkning. Dette er et av begrepene som også stikker seg fram. Hvordan tenker du at arbeidet med super:bit har overføringsverdi til algoritmisk tenkning i matematikk?

Lærer: Blokkoding vil vel være en grei måte å overføre algoritmisk tenkning inn i faget.

7. Mange av deltakerne på spørreundersøkelsen svarte at gjennom arbeid med super:bit ga økt motivasjon hos elevene i stor- og svært stor grad. Opplevde du dette, og hvordan kunne du eventuelt se økt motivasjon hos elevene?

Lærer: Mange syntes nok dette var spennende, men de som ikke viste særlig interesse for superbit falt veldig fort helt av lasset. Dette kan bli en utfordring, mange elever har spesielt det siste året blitt lei av digitale oppgaver, med tanke på korona og mye digitale løsninger.

8. På hvilken måte ser du at arbeidet med super:bit-oppgaven påvirker elevens kreativitet?

Lærer: Superbit gir mange muligheter, men det kommer selvsagt på hvilken kompetanse lærer har og hvilke utstyrspakker skolen har.

9. Hvordan tenker du at super:bit kan ha betydning for relasjonell forståelse i matematikk, og for videre arbeid i faget?

Lærer: Der må jeg si at jeg har for lite kunnskap og erfaring på, så er svært usikker på hva jeg skal si.

Vedlegg 5: Transkripsjon lærer 3

1. Meg: Har du som lærer vært deltakende på vitensenterets opplegg med Super:bit?
2. Lærer: Ja det her jeg, vært sammen med 10. Trinn. Vi hadde to klasser, som ble delt inn i fire gjennomføringer. Jentene og guttene i hver av de to klassene. Jeg var tilstede en gang for hver av klassene. Jentene i den ene klassen, og guttene i den andre klassen.
3. Meg: Har du noen erfaringer med programmering fra før av?
4. Lærer: ikke veldig mye, har prøvd det, men ikke veldig mye selv nei.
5. Meg: Har du selv prøvd Super:bit?
6. Lærer: Ja... jeg har prøvd Super:bit som.... bare i forbindelse med blokk programmering.
7. Meg: ingen annen form for programmering utenom Super:bit?
8. Lærer: nei
9. Meg: Føler du at fagfornyelsen som kom høsten 2020 pålegger deg å jobbe mer i denne retningen, enn du vanligvis kanskje ville gjort før fagfornyelsen kom?
10. Lærer: Ja det gjør jeg. Jeg har hatt to klasser som jeg har fulgt til 10. trinn, hvor programmering ikke har vært pålagt som en del av undervisningen, i samme grad som det kommer nå i fagfornyelsen. Det trinnet jeg har nå er siste kullet som går ut med den gamle læreplanen. Og jeg ser at programmering kommer inn, og føler at det blir pålagt. Har faktisk også meldt meg på videreutdanning innenfor programmering fordi jeg føler at jeg ikke har kompetanse nok til å drive den undervisningen som fagfornyelsen krever.
11. Lærer: Grunnen til at jeg faktisk har meldt oss på både Super:bit, programmering med drone og sånn.... programmering med.. sånn 3D printing, selv om ikke dette kullet er pålagt å følge den nye læreplanen, er fordi jeg ønsker å benytte meg av vitensenteret for å få inn en del av den programmeringen som jeg føler at jeg selv ikke har kompetanse til.
12. Meg: Så dette er altså frivillig fordi 10'ende klassen du nå har ikke er pålagt å ha programmering i sin undervisning.
13. Lærer: Nei de er ikke pålagt, så det er helt frivillig av oss lærere.
14. Meg: kommer dette av nysgjerrighet?
15. Lærer: Ja, og fordi jeg synes det er spennende for elevene og at ... Da er det også litt forberedt på det som kommer på videregående, der de skal følge den nye læreplanen.

16. Meg: mhm
17. Meg: Vi har jo hatt en spørreundersøkelse, her framkommer resultater som vi synes er interessante, og derfor har vi tatt ut noen av dem og ønsker videre noen utdypende tanker rundt enkelte deler. Problemløsning er et av begrepene som kommer tydelig fram i resultatene, og vi lurer derfor på hvordan du tenker at arbeidet med Super:bit kan bidra til problemløsningskompetanse?
18. Lærer: Ja det tror jeg at det kan. Når vi var nede på vitensenteret å jobbet med programmering, måtte elevene samarbeide, finne nye løsninger ... hvordan skal vi få denne bilen til å gå i de retningene som vi vil, hvor mange grader som en vil. De prøvde jo både bil og helikopter.. eller drone heter det vel.
19. Meg: Er denne dronen en del av Super:bit?
20. Lærer: Ehm, ja det mener jeg at det er. For de gjorde dette samtidig. Det var både bilen, og så når de var ferdige, der de hadde fått bilen til å gå i den banen som var gitt, så fikk de lov til å prøve denne dronen. Det virket å være samme type programmering.
21. Meg: Her er det slik at de får utdelt en oppgave som de får lov til å løse slik som de vil?
22. Lærer: Ja, de fikk lov å utforske og prøve seg fram. Det ble vist noe i forkant hvordan en gjennomfører programmering, og hvordan de forskjellige blokkene kan fylles inn, hvordan du kan endre hvor langt bilen skal gå, hvor mange sekunder og grader for eksempel.
23. Meg: mhm
24. Lærer: Det passet veldig fint for ... akkurat da holdt vi på med algebra, og hvordan elevene kunne få se hvordan variabler i algebra kan kobles opp mot praksis. Dette var noe jeg faktisk også snakket med kurslederen, om hvor fint jeg syntes det var, da vi faktisk holdt på med algebra akkurat nå, og at elevene faktisk kunne knytte arbeidet skolen til Super:bit.
25. Meg: Ja, en overføringsverdi?
26. Lærer: Ja en overføringsverdi som de kan ta det med til algebraen. For mange er algebraen veldig abstrakt, at det er veldig vanskelig for mange å forstå hvordan du kan bruke det, og hva du kan bruke det til. Og da så de at de faktisk ... eller fikk en påminnelse om at det her er algebraisk tenkning, og hvordan du skal få det til å fungere.
27. Lærer: De fikk en innføring, og så måtte de faktisk prøve. Og da var det satt opp en bane som de skulle kjøre etter, og det var jo det å få den til å gå riktig, etterfulgt av full

jubel når de da fikk til den ene svingen, for deretter å programmere neste steg, i form av vendinger og littsånn. Prøve og feile.

28. Meg: Det var faktisk en del som i spørreundersøkelsen svarte at de kunne se at Super:bit bidro til arbeid med den ukjente. Så der er du nok ikke alene om å tenke akkurat det
29. Meg: Kan du utdype på hvilken måte du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til samarbeid mellom elevene?
30. Lærer: De jobbet i par på to og to. Og for noen .. så fungerer det, du ser at de jobber sammen tett. Og noen par er såklart veldig effektive og gode til å samarbeide, men så har du også noen som sliter litt mer. Både i form til kompetansen de har fra før av.
31. Lærer: Men sånn alt i alt... nå valgte vi den hær gangen å gjennomføre opplegget med jentene og guttene hver for seg, etter eget ønske fra elevene. Og jentene syntes at dette var helt fantastisk. Da får de jobbe sammen bare jentene, jobbe og samtale, juble og fnise så mye de vil. De jubler gjerne litt mer og med høyere frekvens enn det guttene gjør. Og guttene på sin måte, syntes det var deilig å være bare dem alene. Fikle og prøve, pirke på ting og få det til. De var kanskje litt kjappere på noen områder.
32. Meg: guttene?
33. Lærer: Ja noen av guttene var kanskje littsånn kjappere. Vi har dog noen av guttene som har programmering som valgfag på skolen, som er ufattelig kjappe til å få dette til. De var kanskje litt tidlig ferdige, og fikk prøve dronen. Nå tror jeg at disse guttene tok det kjappere fordi de har programmering som fag på skolen, og at de har veldig interesse for det, mens det jeg egentlig ser, dersom jeg skal gå litt sånn inn på akkurat det – er at de faglig sterke elevene i matematikk er de som tar dette opplegget/denne oppgaven kjappest, ingen tvil om det. Mens også det samarbeidet mellom de som egentlig er slitere/steder, de liker matte og jobber iherdig – de får det også til, men de er mer sånn: prøve feile, prøve feile, prøve feile, men de får det også til tilslutt. Der de er jublende glad.
34. Lærer: Men samarbeidet du får, på tvers av gruppene, og når noen står fast, er flott å se. Nå er mine elever vant til å be om hjelp fra hverandre fra før av. Undervisningen min er bygget på at vi hjelper hverandre, og jeg ser at de er gode til å spørre nabogruppera *‘hvordan fikk dere det til?’* i arbeidet med Super:bit. Du ser at samarbeidet blomstrer når de både får lov til å snakke sammen så mye de vil, og får lov til å prøve og feile på denne måten.
35. Meg: Det er kanskje noe de får gode muligheter for i en slik setting?

36. Lærer: Ja, det var helt fantastisk å se på hvordan de samarbeidet
37. Meg: merker du noen forskjell i entusiasme hos de sterke elevene, kontra øvrige elever i klassen?
38. Lærer: Ja det synes jeg. Engasjementet er høyere hos de som jeg kalte for slitere/strebere. De jobber iherdig, og føler enorm mestring når det får det til. Skikkelig mestring. Her merkes det stor forskjell. De som er sterke i matematikk virker ikke å være like glad over egne prestasjoner, de viser det hvertfall ikke på samme måte, engasjement. Det kan kanskje også omhandle mennesketyper. Men jeg tror sånn generelt, etter det jeg har sett fra tidligere år.
39. Meg: Som du kan se det, hos de elevene som kanskje er svakere/middels faglig sterk i matematikk, så er mestringsgleden større?
40. Lærer: mestringsgleden større? Ja.
41. Meg: Kanskje opplegget også gir disse elevene mer motivasjon?
42. Lærer: Ja, jeg tenker det at, når du opplever mestring – så gir det også mer motivasjon til å jobbe videre i faget. Det å få til et slikt opplegg (Super:bit), gir skaperglede og mestring. Det er littsånn ... hva kan man si... et ufarlig forsøk. Det er ubetydelig om man gjør feil, jeg opplever at de nesten synes det er gøy at den (bit:boten) går feil, for da skjønner de også hva de må endre på. «Ups den gikk feil vei, ja da må vi gjøre det på nytt igjen». Å feile her blir annerledes enn dersom du sitter med et regnestykke.
43. Meg: En mestringsforventning som ikke oppleves som skummel?
44. Lærer: mm.
45. Meg: Vil du si at mestringsforventninger er høyere hos de sterke elevene? At de forventer selv å mestre denne typen oppgaver?
46. Lærer: Ja, de gjør nok det.
47. Meg: Enn hos de svakere/middels sterke elevene? Føler de at de ikke kommer til å mestre oppgaven, men så gjør de det muligens likevel?
48. Lærer: Dersom jeg tenker på den svakeste 'normal gruppen', de som følger kompetansemål for 10.trinn. De svakeste der tror jeg føler... en forventning om å mestre. De fikler og feiler på samme måte som de midt på treet, holdt jeg på å si. Og gleden er kanskje desto større når de får det til. Men jeg opplever nok ikke at de jubler like høyt, selv om de lyser av glede når de får det til. De som er midt på treet er nok de som uttrykker med lyd hvor glad de er for å klare oppgaven.
49. Lærer: så har du de elevene som ikke følger kompetansemålene for 10.trinn, flere av elevene følger kanskje læreplan/kompetansemål for mellomtrinnet. Disse har gjerne

ingen forventning om å mestre. Kanskje må de være, eller ønske å være på gruppe med en voksen, for å få det til. Og da tenker jeg det er viktig at læreren er tilstede, hjelper til. Eller at de har støtte fra en elev som kan hjelpe dem, så de kommer videre. Men kanskje helst læreren, slik at de andre elevene får ...

50. Meg: Utbytte av?

51. Lærer: Ja utbytte på sitt eget nivå.

52. Lærer: Men ja, når disse elevene får det til, så er også disse veldig glad. De har kanskje ikke helt forståelse for hvorfor det blir sånn, men de ser jo at når vi setter sammen blokkene, så beveger bilen seg. Hvor langt må den gå osv.

53. Meg: kanskje ikke disse får like mye overføringsverdi, riktig enda?

54. Lærer: Nei ikke enda, men det kan komme på sikt. Gleden de opplever når de prøver Superbitten, da de har overført koden fra data til bil, og når den da kjører. Da ser de at arbeidet deres har en funksjon, og gleden vil for disse være like stor som hos de andre elevene.

55. Meg: Ja, nytteverdi eller hvordan man skal si det.

56. Lærer: mm.

57. Meg: I spørreundersøkelsen har vi tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, en figur, i tillegg har vi definert hva som menes med algoritmisk tenkning. Dette er et av begrepene som også stikker seg fram. Den omhandler jo blant annet: fikle, skape, bryte ned, prøve og feile, algoritmer. Hvordan tenker du at arbeidet med super:bit kan overføringsverdi til å være en algoritmisk tenker, eller algoritmisk tenkning i matematikk?

58. Lærer: Ja , jeg tror jo at når du jobber med ... får lov til å prøve Super:bit, hvor du prøver og feiler, retter opp og gjør endringer, så tror jeg at du kan snakke om det når du begynner å jobbe med .. ehm .. du kan ta det opp igjen når du sitter med matematikken i skolen, der du skal prøve og feile, jobbe fram og søke løsninger på egenhånd. Da kan elevene minne seg selv på; det var sånn vi gjorde i arbeidet med Super:bit. Jeg tror at i arbeidet med Super:bit så kan elevene lære seg å være litt utholdende for eksempel, det at du må gå tilbake for å programmere på nytt, prøve en gang til. Den biten, i forbindelse med det matematiske – det å gå tilbake, prøve å regne på nytt, hvor ligger feilen, gjøre nye forsøk ol, tror jeg er kjempeviktig, og den tenker jeg påvirker elevens ferdigheter generelt. Den biten med å se at algoritmer må følges, det må gjøres først, deretter på det gjøres, for så å gjøre det til sist – tror jeg er kjempeviktig, for eksempel i forbindelse med likninger.

59. Lærer: elevene lærer seg kanskje å se at en kan ikke gjøre alt på en gang, da blir det kaos. De må ta hver bit for seg..
60. Meg: bryte ned?
61. Lærer ..ja! bryte det ned til små deler. At de forstår at smådelene kanskje må gjøres først, før en får det til å fungere.
62. Meg: og kanskje det at alle små deler har sin betydning?
63. Lærer: ja, jeg tenker særlig når vi har arbeidet med deling av brøk, der vi har jobbet med forståelsen rundt hvorfor du snur den bakerste brøken og multipliserer når du skal dele to brøker på hverandre. Man kan lære dem oppskriften på hvordan dette gjøres, uten noen mer forståelse, men da blir det også til en huskeregel. Da blir de stående der 'ja hvordan var nå denne regelen igjen?'. Men dersom en har brøt det ned, på samme måte som en bryte, ned til mindre del problemer i arbeidet med Super:bit, der en må ned på små deler. Kan man vise elevene at hvorfor vi gjør slik vi gjør, hvorfor snur vi den bakerste brøken når vi skal dele. Dette gir ofte bedre og dypere forståelse.
64. Lærer: Jeg tror at dette er noe elevene lærer gjennom det å arbeide med super:bit, en forståelse for at problemer må brytes ned å tas hver for seg for en helhetlig forståelse. Du kan se at; gjør jeg dette, disse og disse blokkene sammen, så skjønner jeg også hvorfor den snur seg den veien den gjør.
65. Meg: Det er kanskje også enklere å oppdage feil dersom en jobber med mindre biter, og hva forståelse for hver av de?
66. Lærer: Ja uten tvil. Det gjelder for alle deler av matematikken.
67. Meg: Mange av deltakerne på spørreundersøkelsen svarte at gjennom arbeid med super:bit ga økt motivasjon hos elevene i stor- og svært stor grad. Opplevde du dette, og hvordan kunne du eventuelt se økt motivasjon hos elevene?
68. Lærer: Særlig hos ettpar hos de jentene vi har i klassen har vi sett en stor glede i forbindelse med at de har fått økt motivasjon i forbindelse med læring, hvor de ønsker å bli god i matte. De jubler høylytt når de får til mattestykker. Jeg tenker at når du er innom super:bit, kan du bruke dette som en motivasjonsboost for flere av elevene. Videre kan du bruke dette som en ting å dra inn som et eksempel på; husker du hvordan vi gjorde det i arbeidet med Super:bit? En knagg å henge ting på.
69. Lærer: Dersom du spør elevene om deres egen utvikling i løpet av årene, så sier flere at de er blitt mer utholdene, flink til å prøve, tørre og muligens feile. Det er ikke sikkert at de som elever selv ser at det kan ha noe opphav i for eksempel super:bit, men jeg tenker at ..

70. Meg: men tenker du at super:bit kan være en innvirkende faktor til blant annet utholdenhet, prøve og feile?
71. Lærer: Ja det tenker jeg.
72. Meg: Når dere var på vitensenteret, følte du at eleven var motiverte til å være der å?
73. Lærer: Ja det var dem. Kjempemotiverte! I tillegg, når jeg som lærer får tilbakemelding fra kursholderne, der de skryter uhemmet over hvor engasjerte og arbeidsomme elevene våre var. Det viser noe om at dette har vært et bra opplegg.
74. Meg: både kursveiledere og dere som lærere kunne se at elevene var... jobbet godt.. oppslukt i arbeidet, blid og engasjerte?
75. Lærer: Ja! Engasjerte, hyggelige, og super ivrig. De har faktisk ikke lyst til å gå derfra når vår avsatte tid er over. De hadde nok skulle ønske at vi kunne brukt vitensenteret mer.
76. Meg: Det er jo interessant å høre
77. Meg: På hvilken måte ser du at arbeidet med super:bit-oppdraget påvirker elevens kreativitet?
78. Lærer: Noen av elevene våre er sånne som er oppriktig glad i matematikk, og nå som vi holder på å jobbe fram mot eksamen er det mange av dem som plutselig står fast fordi de ikke helt husker. Da opplever jeg at de tar i bruk kreative tenkemåter for å knytte ulike deler av matematikken opp mot noe de har kjennskap til – der i blant også super:bit. De graver i sitt eget hode, hva har vi lært og hva har vi jobbet med. I arbeidet med super:bit jobbet elevene for eksempel en del med vinkler, i forbindelse med banen de skulle kjøre. Og dette er noe vi har snakket om i klasserommet i ettertid blant annet.
79. Lærer: denne kreativiteten er nok noe som har kommen mer til uttrykk dette året.
80. Meg: Tenker du at dette kommer via modenhet eller?
81. Lærer: Jeg tror jo at alt er en kombinasjon, selvfølgelig kan være modenhet og måten vi har valgt å jobbe på i løpet av disse årene. Men jeg har jo også valgt å bruke vitensenteret av akkurat denne grunnen. Jeg tror også at når de har vært med på slike undervisningsopplegg, så tror jeg også at elevene blir mer engasjerte til å søke svar selv. Søke, lete, prøve og feile. Jeg tror som sagt det er en kombinasjon.
82. Lærer: Jeg kan ikke gi vitensenteret, eller super:bit all fortjenesten.
83. Meg: men ta opplegget med superbit, kanskje gjør elevene mer kreativ i tenkemåten?

84. Lærer: Ja det kan man si. Det tror jeg, spesielt for de elevene midt på treet og opp. Jeg er usikker på om de elevene som jobber under kompetansemålene for ungdomstrinnet blir så mye mer kreativ.
85. Meg: Nei sant..
86. Lærer: Det vet jeg ikke om jeg kan si nei, for det opplegget var vel satt opp til ungdomstrinnet.
87. Meg: Hvordan tenker du at super:bit kan ha betydning for relasjonell forståelse i matematikk, og for videre arbeid i faget?
88. Lærer: jeg tror jo at de kanskje ikke ser den relasjonelle forståelsen selv. Jeg tror ikke de ser at de får eller uttrykker at de har fått en relasjonell forståelse i faget.
89. Meg: feks '*ja vi fikk bruk for geometri*' eller '*vi fikk brukt algebra*'
90. Lærer: nei det er det ingen som uttrykker. De ser ikke det selv. Men vist du snakker med dem om det, og på en måte drar inn de ulike emnene; *fikk vi bruk for geometri? Fikk vi brukt grader?* Så klarer de ofte si ja, men de klarer ikke å dra dette ut selv. Til det er de kanskje ikke modne nok, til å se den store sammenhengen. Men jeg tror at de bruker den relasjonelle forståelsen selv om de ikke selv er klar over det.

Vedlegg 6: Transkripsjon lærer 4

1. Meg: Ja har du fått sett på intervjuguiden?
2. Lærer: Ja, jeg kikket litt på den her i sted, jeg har den også med meg her.
3. Meg: Ja. Vi var jo i kontakt med det var egentlig tilfeldig at jeg kom i kontakt med h*n via Facebook. Og så anbefalte h*n meg å kontakte deg, og skulle hilse så mye.
4. Lærer: Ja, vi skal jobbe sammen til høsten.. ja jeg kjenner godt til den gjengen der nede. Har vært involvert i en del av oppleggene som lages rundt Super:bit også så.
5. Meg: Oja, okei. Da har du vel noen erfaringer som vi synes er artige å ta med oss egentlig.
6. Lærer: Ehm, ja.. vi får se.
7. Meg: Ja. For du er lærer?
8. Lærer: Jeg er lærer ja.
9. Meg: og du har vært deltakende på vitensenterets kurs sammen med en klasse da?
10. Lærer: Ja faktiske, jeg har vært med både som kursholder på vitensenterets opplegg, jeg har vært med på lærerkurs, og jeg har vært med på elevkurs. Så jeg har en del erfaring med det, har selv holdt kurs i Super:bit.
11. Meg: Er det noen erfaringer du har latt deg bemerke av? Som du tenker... tar med deg videre da eller?
12. Lærer: Ehm..... ja.. det er det for så vidt. I og med at jeg har gjennomført det flere ganger, i forskjellige klasser, så ser jo jeg veldig stor forskjell på gruppene. Noen grupper er veldig engasjerte og synes det er veldig spennende. Imens andre grupper er veldig lavmålt (??) og ikke har den helt store gleden av det de holder på med.
13. Meg: mhm.. ja
14. Lærer: Jeg var blant annet i en klasse. Når vi var ferdig etter to timer, så var jeg så utslitt, for det var ingen guts i elevene. De hadde ingen interesse i det i det hele tatt.
15. Meg: Sant.. da blir man egentlig utslitt både som lærer og/eller kursholder.
16. Lærer: Ja.
17. Meg: Har du noen erfaring med programmering, annet enn Super:bit fra før av?
18. Lærer: Jada, jeg har jobbet seks år som programmerer i det private.
19. Meg: Oja, jaha.
20. Lærer: Også har jeg i tillegg drevet på med programmering i klasserommet siden 2009.
21. Meg: Ja.... Du har vært tidlig ute.
22. Lærer: Ja, jeg begynte med et prosjekt i 2009 som gikk på Geometri, også kom jeg i kontakt med noen lærere i USA som tipset meg om... et opplegg som... vi brukte ganske

lang tid på å få det til å virke i Norge, men...vi begynte da med det i 2009 i en syvende klasse, også har vi mer eller mindre holdt på fast med ulike programmeringsaktiviteter siden den gang da.

23. Meg: Jeg kan anta da, at siden du har valgt å fortsette, at du ser en nytte i dette her?

24. Lærer: Ja absolutt, absolutt! Også er det det at siden, jeg er veldig opptatt med at jenter skal få opplæring i realfaglige ting, ikke bare gutter. Gutter har en litt sånn ekstra driv inn mot dette her, en litt mer nysgjerrighet i det. De bruker teknologi på en litt annen måte enn jenter.

25. Meg: mhm..

26. Lærer: Og samtidig er det da utrolig gøy når du får jenter inn, som blir fenget av det, og som du ser de har ferdigheter i det som ikke guttene har. Der finnes en del i de klassene jeg har hatt opp igjennom årene, så er det en del jenter som har utpreget seg som veldig dyktige innenfor programmering.

27. Meg: Det er jo veldig interessant egentlig. Det er jo veldig på banen for tiden med '*hun investerer*', det å få jentene opp og fram i realfaglige jobber, ikke bare gutter. Så er det jo veldig interessant at du har den innstillingen.

28. Lærer: Ja, det er... også litt det at jeg ser at jenter egentlig har bedre anlegg for å drive med dette enn gutter. Guttene er mere på med å finne ut av ting, men de har ofte ikke den samme utholdenheten som disse jentene har. De har ikke den organisatoriske evnen som jentene har. Så ofte så er jo mye av det som jentene produserer av mye bedre kvalitet enn det som guttene produserer når de har like oppgaver.

29. Meg: mhm

30. Meg: Nå har du kanskje svart litt på neste spørsmål, men føler du at fagfornyelsen pålegger deg å jobbe innenfor denne retningen? Jeg kan anta at du jobber med dette av egen fri vilje?

31. Lærer: Ja. Altså, for meg... jeg var involvert i en del av arbeidet rundt de nye kompetansemålene innenfor programmering. Sånn at for meg... en del av kompetansemålene er slik som jeg har jobbet i mange år, allerede. Jeg tenker ikke på det så veldig mye.

32. Meg: Nei.. tror der er mange andre som er mer.. det blir mer som et sjokk for dem fordi de besitter mindre kompetanse og erfaring fra tidligere, så føler de seg kanskje mer pålagt. Men det er for så vidt godt at de også kanskje blir geleidet mer i den retningen da.

33. Lærer: Jada selvfølgelig, men jeg ser også at det er en lang vei å gå. Det er veldig mange lærere som begynner å prøve og sånne ting, men Super:bit kurset blir i litt for stor grad en

happening. For jeg ser det, at de lærerne jeg har kontakt med så er det liksom, av de som har vært på kurset, så er det bare 1 av 10 som gjør noe mer enn det de gjorde på kurset.

34. Meg: Ja...

35. Lærer: Jeg snakker med så mange lærere, i ulike sammenhenger, og det er så få av de som gjør noe mer enn det de lærte på kurset. Det handler om trygghet, det handler om erfaring, og det handler om det å tørre og gå litt ut av den komfortsonen som.. øhm.. ingen lærere egentlig ikke tør å gjøre. Jeg skal ikke legge skjul på at jeg har elever i den syvende klassen jeg har nå som går langt utenfor mine ferdigheter i enkelte fag, eller emner inne for programmering. Rett og slett fordi de har lekt så mye med det, jobbet så mye med det. Så.. det er litt artig å se.. altså at hvis du som lærer tør å slippe det littegranne, som jeg sier; du skal gjerne lage rammene, så lar du elevene få lov til å utforske. Så kommer en ofte mye lengre.

36. Meg: mm.. Der er jo noen av lærerne som svarer at de føler de har lite kompetanse, selv om det har vært deltakende på opplegget.

37. Lærer: Ja det er jo en av de tingene jeg skal jobbe litt med inn mot hos vitensenteret framover, der skal jeg jobbe litt med den biten der, se hvordan vi klarer å få engasjert de litt mer.

38. Meg: Vi har jo hatt en spørreundersøkelse, der vi har prøvd å nå ut til mange. Deriblant er jo problemløsning ett av begrepene som kommer tydelig fram; de fleste opplever at opplegget med Super:bit som en problemløsningsoppgave.

39. Lærer: mm.

40. Meg: Føler du at arbeidet med Super:bit kan bidra til problemløsningskompetanse sånn generelt?

41. Lærer: Ehm.. jeg synes vel kanskje det at oppgavene innenfor Super:bit er litt for enkle foreløpig til at vi kommer inn i den helt store problemløsningsfasen.

42. Meg: mm

43. Lærer: Altså, at elevene lærer problemløsning gjennom programmering – ja ikke noen tvil om. Men det problemet som vi har; at det er få som gjør noe mer enn de bare de oppgavene som de har fått gjennom Super:bit prosjektet, som blir en mer enn happening istedenfor fokus på problemløsning. Altså, jeg har jo sett det at de klassene jeg har fått jobbet flere år med programmering i, så blir de knakende gode på dette med problemløsning. De løser spesielt tekstopp-gaver i matematikk utrolig mye bedre enn de har gjort tidligere, nettopp fordi de er vant til å bryte ned et større problem ned i mindre problemer, og løse ett og ett steg. Det er jo litt morsomt, for jeg så akkurat den biten på

noen elever i matematikk her i forrige uke, de fikk en oppgave som i utgangspunktet bestod av mange ledd, men for første gang så løste de den ved å bryte ned i en og en del, og så ta det derfra. Så det er jo.. jeg tror at hvis vi klarer å utvide Super:bit prosjektet til å inneholde flere typer oppgaver, så tror jeg vi kan klare å få den problemløsningsbiten enda tydeligere fram.

44. Meg: Det samme vil vel på en måte gjelde algoritmisk tenkning, det inngår jo veldig mye i det samme
45. Lærer: mm (nikker)
46. Meg: Det med å bryte ned, fikle, og skape og.. Det kommer kanskje bedre fram dersom en jobber mer med det i klassen, eller programmering generelt, kontra bare en sånn happening.
47. Lærer: mm (nikker og er tydelig enig)
48. Lærer: Ja vi bruker faktisk scratch mer enn vi bruker micro:bit, fordi det er mye lettere å jobbe med, selv om det er mye likhetstrekk mellom disse, så er scratch et bedre verktøy å bryte ned problemene i. Fordi du kan kjøre en og en liten kodebit, og se resultatene. Imens med microbitten, så må du tenke mer helhetlig hele veien.
49. Meg: Oja okei.
50. Meg: Kan du utdype noe om hvordan du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til samarbeid? Det er også en ting som kommer tydelig fram i undersøkelsen
51. Lærer: Ja, det gjelder jo egentlig all programmering med fysiske objekter. De færreste har nok objekter til en og en elev, dermed setter man dem gjerne sammen to og to, eller.... holdt på å si; gud forby tre. Da er det alltid en som faller utenfor. Men hvertfall to og to sammen, slik at de kan hjelpe hverandre og støtte. Det er veldig klart og tydelig at to hoder tenker bedre enn ett når en jobber sånn som dette.
52. Lærer: Jeg var jo så tidlig i gang med dette, at vi hadde jo bare et fåtall maskiner tilgjengelig, vi hadde jo ikke utstyr til å holde på med det.. de første gangene, eller de første årene. Sånn at da blir det gjerne både to, tre og fire elver som satt rundt en maskin og programmerte. Det fungerte jo det også, på sin måte.
53. Lærer: De elevene som har anlegg for å samarbeide får gode muligheter til det i et sånt prosjekt.
54. Meg: føler du at det er læreren sitt ansvar og skape samarbeid, med tanke på hvilke grupper som settes i lag eller?
55. Lærer: Ja til en viss grad, men samtidig har du også enkelte elever som ikke fungerer, som ikke har disse samarbeidsevnene. Og de er kjempevanskelig å inkludere i et sånt prosjekt.

I den klassen jeg har nå, har jeg en to-tre stykker som ikke er gode samarbeidere. Og da pleier jeg gjerne ha en ekstra enhet å plassere med den eleven, så han får lov til å jobbe alene. To av de er veldig klar over at de ikke kan samarbeide, at de har vansker for det, og da... de er egentlig ganske godt fornøyd med at de får lov til å jobbe aleine.

56. Meg: Det er jo noen i spørreundersøkelsen som mener at arbeidet med Super:bit kan føre til sosial ekskludering, har du noen tanker rundt det?
57. Lærer: ehm... ja på en måte er jeg med på den tanken. Fordi at elever som ikke synes dette er interessant vil trekke seg ut. Det har jeg sett opptil flere ganger, at elever som ikke synes dette er så kjekt, trekker seg ut. Men at det blir sosial ekskludering, tja.. er kanskje harde ord å bruke.
58. Meg: Det blir kanskje heller det at de trekker seg ut selv, en form for selv-ekskludering.
59. Lærer: Ja jeg ville brukt det ordet istedenfor, at man selv ekskluderer seg selv fra selve aktiviteten.
60. Meg: Så var det også noen som svarte at det bidro til lavere motivasjon, der antar jeg du mener det treffer de samme elevene?
61. Lærer: Ja jeg vil tro det ja. Fordi at... jeg er jo veldig tilhenger av praktisk undervisning, og det meste med Super:bit har jo et praktisk fokus.
62. Meg: Vi har jo vært litt inne på den algoritmiske tenkeren, om du tenker at det har noen overføringsverdi til algoritmisk tenkning i matematikk? Det blir kanskje litt av det samme som vi pratet om ang problemløsning,
63. Lærer: (nikker)
64. Meg: at kanskje ikke arbeidet med Super:bit i seg selv har så stor innvirkning dersom du ikke tar det med inn i klasserommet senere.
65. Lærer: Det er helt sant, altså.. algoritmisk tenkning er... jo ja, det har jo det. Men det må gjøres så mye mer enn de to-tre timene som lærerne bruker på dette her. Algoritmisk tenkning er ikke lært i løpet av en to-tre timer med Super:bit prosjektet på besøk. Jeg har en niese som akkurat har vært deltakende på Super:bit nå i vinter, og så spurte jeg henne om de har brukt det noen ganger i ettertid.. og det hadde de ikke. Og de har enda en lærer som er ganske opptatt av dette, har brukt stratch en del i undervisningen og sånn – og da tenker jeg det; han som er så opptatt av det, okei, men de som ikke er så opptatt av det, hvor mye gjør de?
66. Meg: enda mindre antagelig?
67. Lærer: Yes.

68. Lærer: Sånn at det, hvis en skal få overføringsverdien på plass så må en gjøre mer enn bare noen helt enkle oppgaver. Nå ser jeg det har kommet en del ekstra oppgaver siden sist jeg var inne, men det er fortsatt for lite oppgaver i forhold til at en skal komme dit hen at man skal se den algoritmiske tenkeren.
69. Meg: også er det mange av deltakerne fra spørreundersøkelsen som tenker det vil gi økt motivasjon i stor- og svært stor grad gjennom å jobbe med Super:bit. Er dette noe du opplever, og hvordan kan du eventuelt se økt motivasjon hos elevene?
70. Lærer: Øhm ja.. altså, den siste gangen jeg var med å gjennomførte Super:bit (som kursholder), så var det en klasse som ikke hadde gjort noe særlig programmering aktiviteter før, og det ble veldig sånn... på. De syntes det var knallgøy, og vi hadde satt av nesten to timer til denne gruppen, der vi holdt på i nesten tre. Og de var veldig motiverte for å gjøre dette igjen senere, men jeg vet også at kontaktlæreren deres ikke har plukket det fra fram en eneste gang etterpå. Sånn at; det vil jo ødelegge for motivasjon, det at man ikke tar det fram igjen. Men den klassen jeg selv har nå, var jo den første klassen i fylket hær som gjennomførte Super:bit prosjektet, og vi har jobbet ganske mye med microbitten i ettertid, der vi nå har plukket den fram igjen rett før gikk over til hjemmeskole – igjen. Det var veldig stor... sånn: *'åj skal vi bruke den igjen'* (muntert). *'kult!'*, *'skal vi bruke robotene?'*, *'skal vi bruke det eller det eller det?'*. De var veldig på igjen da, og ville være med å gjøre mye, så det er altså en motivasjon i det, men det er en fare for at den blir drept ved at lærerne ikke opprettholder trykket på en måte.
71. Meg: Det kan jo generelt gjelde for flere deler, dersom du som elev opplever glede i forbindelse med noen oppgaver, og tenker; yes dette kan jeg få til. Men så blir det aldri tatt opp igjen, så blir det liksom ingen hensikt for elevene lenger.
72. Lærer: Ja. Ja. Det er helt sant. Det er spesielt denne mestringsfølelsen når en klarer å få til disse oppdragene som ligger der i utgangspunktet for Super:bit, når den da opplever mestringsfølelsen, men så skjer det ingenting etterpå... så kan det like mye drepe motivasjonen, som det kan stimulere på nytt, for å si det sånn.
73. Meg: Ja.. men når du er med din klasse, og dere jobber med dette, så opplever du at elevene på en måte viser glede ovenfor arbeidet?
74. Lærer: Ja av de to som jeg har nå så er det 19 stykker som gleder seg til programmering timene. Selv om enkelte elever som har lærevesker og synes at programmering er vanskelig, bare de blir plassert i riktige par, så opplever de mestring likevel. De er forskjellige men det er ok å holde på med.

75. Meg: Der var det jo også noen som svarte at det kan føre til lavere motivasjon, men det er jo også som du sier; dersom en ikke tar det videre så kan det like greit føre til lavere motivasjon som økt?
76. Lærer: Absolutt, absolutt.
77. Meg: Også var det noen som nevnte frafall av elever, og det omhandler vel kanskje også det vi snakket om i sted om interesse kanskje?
78. Lærer: Ja absolutt. Det er jo litt dette med mestringsfølelsen, og troen på at de får det til, og ikke minst nytteverdi. Et viktig element å ta med oppi dette her. Jeg hadde en elev i fjor som mer eller mindre saboterte timene i programmering som vi hadde, fordi han... det var ingen nytteverdi for han. Han skulle ikke... han skulle bare kjøre lastebil uansett så, det er jo en ting som.....da ser du ingen nytte i disse tingene her.
79. Meg: Da bidrar det ikke til noen økt motivasjon heller?
80. Lærer: Nei
81. Meg: Vi prøver jo gjerne nå elever der vi vet at vi har dem, dersom en vet at han skal bli lastebilsjåfør så er det gjerne at en prøver å nå ut på den måten at de ser nytten i det vi gjør på skolen.
82. Lærer: Det komiske oppi det hele er jo at det er rift om plassene på tungtransport, der du må ha høyere karakterkrav enn studiespesialisering for eksempel. Men det ser de ikke selv.. litt trist men.
83. Meg: vi har også et spørsmål som omhandler kreativitet, om du tenker at det påvirker elever kreativitet eller om det blir bare en sånn oppgave som en gjør der og da?
84. Lærer: Super:bit blir nok litt for mye bare en oppgave, sånn som jeg ser det. Det er en av de tingene vi skal jobbe med i sommer og i høst, for å se om vi klarer å lage noen litt mer kreative oppgaver som kan knyttes til Super:bit, og microbiten ikke minst. Sånn at.. der er en vei å gå for å lykkes med den biten. Jeg har hatt masse kreative micro:bit prosjekter, men da er det microbiten som er i sentrum, og ikke Super:biten på en måte.
85. Meg: Vi er jo gjerne ute etter en kreative tenkemåte, der ne får utspiller egne tanker. *‘Det tenker jeg’* imens *‘det tenker jeg’*
86. Lærer: Jada, men jeg vet ikke om en skal legge ordet kreativitet i de oppgavene som ligger der, for de er litt for styrt.
87. Meg: Ja skjønner
88. Lærer: Også skal du ha bit:boten til å følge linjene, så kan du ikke være kreativ i programmeringen din. Og der er ikke så mange... den eneste kreative oppgaven jeg tenker vi så i den, er i utgangspunktet den gressklipper-oppgaven, der du selv kan bestemme

hvor store vinkler den skal ta, prøve seg på slikt som dette. Men det er ikke så mye kreativitet slik som de ligger per nå.

89. Meg: nei..

90. Lærer: Så der må gjøres noe dersom de skal bli mer kreative, men der er jo mange muligheter dersom en tar ut micro:biten, og tenker utenfor Super:bit prosjektet, så er der mange muligheter for å være kreativ både ved bruk av sensorer, og bruk av led lysene som ligger der, og servoen som ligger i pakken. Men det krever litt mer, spesielt av læreren.

91. Meg: Og til sist da, om du tenker at super:bit kan ha betydning for relasjonell forståelse i faget, og for videre arbeid?

92. Lærer: ..ja det var jo dette med ordet relasjonell forståelse i matematikk da, det er jo et sånt fancy ord som brukes...

93. Meg: Ja det blir jo litt sånn at du ser sammenhenger mellom ulike deler i faget, ikke sant.

94. Lærer: Det må nok.... Altså Super:bit kan nok helt klart gi relasjonell forståelse, men det må gjøres strukturert i fra lærerens side. Læreren må legge opp til aktiviteter som gjør at eleven er i stand til å se den sammenhengen mellom for eksempel vinkler og verdier som legges inn som attributter. Der er mange muligheter for å skape relasjonell forståelse, spesielt innenfor emner som: måling, geometri, og ikke minst aritmetisk tenkning. Men det krever at læreren legger opp til det, det er ikke noe som bare skjer av seg selv.

95. Meg: Og kanskje ikke bare i løpet av en tre timers økt?

96. Lærer: Nei ikke på en tre timers økt nei, du må holde på mer, det må du. Det handler jo mye om å se, elevene må få se hvordan disse tingene henger sammen også. Så det krever egentlig ganske mye av læreren, ikke bare la de seile sin egen sjø, da skjer det ikke. Da er det kanskje 1 av 20 som kanskje ser en sammenheng. Men hvis lærerne legger opp til det, og snakker litt om det, så har du plutselig mye større muligheter til det.

97. Meg: Når du bruker Super:bit i din undervisning, legger du da opp til at den ene timen skal omhandle for eksempel geometri.

98. Lærer: Ja nå har ikke jeg brukt Super:bitten i geometri, det har jeg ikke. Jeg har brukt scratch mye i geometri, og da er det først en teoriøkt, og så har vi en programmeringsøkt, og så har vi gjerne en oppsummeringsøkt. For å se nettopp disse sammenhengene. De to siste årene har vi hatt et opplegg som vi har brukt i geometri, der de aller fleste elevene plutselig ser sammenhenger i geometri som de aldri har sett før. Det går an å gjøre med Super:bitten også, men det er betraktelig vanskeligere å få til, det krever blant annet mye mer planlegging og mye mer struktur fra lærerens sin side. Det går ant å gjøre med

Super:bit, men jeg har altså ikke gjort det. Det krever både mye penger, og ark og litt sånn for å prøve det ut.

99. Meg: Det er interessant å høre at du har så mye refleksjoner rundt både det som er bra, og forbedringspotensial, hva som kunne vært bedre. Det er veldig interessant å høre, og det vil jo være veldig nyttig for vår forskning. Vi må bare takke veldig mye for hjelpen din, det har vært litt vanskelig å finne tak i personer fra her og der, i tillegg til at vi vet at lærerne er opptatte med sitt. Takk, og ha det bra.

Vedlegg 7: Transkripsjon lærer 5

1. Meg: Har du vært deltakende på vitensenterets opplegg med Super:bit?
2. Lærer: Ikke selv nei, men jeg er i en liten prosjektstilling hvor jeg søkte om tilskudd for programmering for ... kommune for tre år siden. Åsså fikk vi innvilget trehundretusen kroner som... Vi er en ganske liten kommune, så vi er veldig veldig godt rustet mot fremtiden nå, med det tilskuddet. Så jeg har hatt en liten prosjektstilling hvor jeg har undersøkt og kjøpt inn det som vi har kjøpt inn, og så prøver jeg å sette opp en plan hvordan vi skal innføre det i de forskjellige klassene. Så jeg er litt sånn kontaktpersonen som andre skoler kan kontakte, ehm, i forhold til slike ting som her, så... Det med å være med på kurset når du er fersk lærer for Super:bit, var kanskje ikke omfattende nok for dem til å føle seg komfortabel. Så jeg har vært litt veileder med de fleste lærere etterpå om hva dem skal gjøre og slike ting. Og jeg har kjørt opplegget selv to ganger nå, for vår skole, selv om jeg ikke har vært på kurs. Så jeg er godt kjent med opplegget hvertfall.
3. Meg: Da kan vi vel si at du er bedre rusta enn de fleste lærere på Super:bit.
4. Lærer: Nå har jeg kjørt det både med sjette klasse i to år. Men så har jeg også kjørt det med åttende klasse, eh, fordi dem har ikke hatt det fra før, og jeg har brukt det i teknologi og design, som er et valgfag for åttende, en blanding av åttende, niende og tiende.
5. Meg: Så spennende. Da har vi jo allerede komme litt inn på hvilke erfaringer du har fra før av.
6. Lærer: Ja, jeg er utdannet lærer fra Amerika, og jeg har faktisk en fordypning i IKT, fra 1994, som er helt utdatert. Og så har jeg alltid vært kjempeinteressert i det her. Men for en lang stund så var det lite. Jeg jobbet på den internasjonale skolen i byen, i Trondheim, i tretten år. Og da var jeg IKT lærer der. I det britiske systemet er IKT et eget fag. Så da hadde jeg det der. Men etter jeg begynte i den norske skolen i 2010, så har det vært lite av det sia det var jo ikke et krav på det, og det var veldig lite av det.
7. Meg: Mhm
8. Lærer: Men, jeg ble spurt om å ha kunst og håndverk. Og jeg er ikke en kunst og håndverks lærer, så der spurte jeg om vi ikke kunne designe noe i Scratch. Og da var det ingen som hadde hørt om Scratch i den tida. Så da, da fikk jeg et ja på det. Så da begynte vi på sjette trinn å ha Scratch som en av, dem har tre forskjellige opplegg i kunst og håndverk i løpet av et år, og en tredjedel av dine rullerer gjennom. Så da

hadde jeg et ni ukers opplegg om Scratch med sjette klasse. Det er litt sånn artig at det har komme opp i skolen.

9. Meg: Absolutt. Du var litt forut for din tid. Det er jo kjempebra. En ser jo at det er noe som kommer mer og mer, og det er flere lærere som har sagt at de har begynt arbeidet med programmering litt før det kom inn i skolen, og at de har sett at det kommer til å komme inn i skolen. Og det er jo absolutt en fordel. Du sier jo at du har arbeidet med Scratch. Har du derfor mest erfaring med blokkprogrammering, eller har du også vært innom tekstbasert programmering?
10. Lærer: Jeg er også, som sagt, lærer i valgfag åttende, niende og tiende. Og da har jeg hatt det der programmeringsvalgfaget. I år har de teknologi og design, for å prøve noe nytt, men jeg har hatt flere år med programmering og der har vi python.
11. Meg: Ja
12. Lærer: Så dem har vært borti Python.
13. Meg: Ja, mhm
14. Lærer: De som velger og ta valgfaget.
15. Meg: Og da kommer vi til spørsmål tre, men det har du jo allerede kommet litt inn på. Føler du at fagfornyelsen pålegger deg å jobbe mer i denne retningen, enn du vanligvis ville ha gjort? Men det blir jo nesten motsatt for deg, ifølge det du allerede har sagt.
16. Lærer: Ja, men jeg er veldig glad for å ha det stående i selve læreplanen. Slik at vi har enda mer begrunnelse for det. Jeg er engelsk og naturfagslærer også, så i fjor, i coronatida, bruke vi faktisk, i engelsk, for å ha noe dem kunne jobbe på hjemmefra og slik, så da laga dem en sånn Google Doodle, dem der som google har, de lage en Google Doodle selv med egen interesse. Det var noen som brukte målebånd for eksempel og lagde forskjellige Marvel superhelter og slike ting. De gikk inn og brukte egen stemme og sånne ting. Det gir enn sånn ny vinkel for hvordan du kan legge ting fram. Det blir sånn; har dere interesse der, i stede for: lag en PowerPoint du kan, ja. Du får en mulighet, og treffer kanskje enda flere som kanskje syns det er litt artig.
17. Meg: Ja, det er viktig å kunne variere litt. Det tror jeg også elevene setter pris på. Da går vi litt videre, til våre hovedspørsmål. Problemløsning er et av begrepene som kommer tydelig fram i resultatene, og vi lurer derfor på hvordan du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til problemløsningskompetanse?
18. Lærer: Jeg synes at, jeg syns elevene er veldig ivrige. De aller aller fleste er positive til det. Nå er det alltid en eller to som: neh, det her vil jeg ikke. Men vanligvis så ser du store smil med en gang, og der er de allerede mer imøtekommende når jeg prøver nye

ting. Men det er og en sånn der uskreve, det er fortsatt en del uskreve greier i skolen hvor man ikke skal gjøre feil. Og det er så vanskelig å jobbe mot, fordi hele poenget med å være på skolen er at vi skal gjøre feil og lære av dem. Hvis vi allerede skulle kunne alt, så hadde det ikke vært noe vits i å gå på skolen. Men når Super:bit kom inn, eller uansett i programmering, så kan du ikke ødelegge noen ting. Og når en først forstår det, så kanskje er dem littegrann mer villig til å prøve. Og første gang dem gjør noe, og får ikke den responsen dem ønsker, den aller første reaksjonen er: lærer, lærer, hvorfor fungerer det ikke? Og, og, vi lærere er nødt til å lære oss til ikke å komme med svarene med en gang, men heller si: nei, husk at roboten gjør akkurat som du forteller den skal gjøre, den ser smart ut, men egentlig veldig dum, hvis den ikke gjør det den skal gjøre, må du tenke på hva du har fortalt den til å gjøre. Og så, etter de første par gangene, så er dem kanskje mer villig til å prøve. Og det er kanskje det viktigste av alt, i forhold til problemløsning, det at dem er villige til å prøve og feile, fremfor å finne, det fremfor. Om du skjønne hva jeg mener?

19. Meg: Ja, absolutt.

20. Lærer: Når du gir dem fulle utstyr som dem er litt motivert for, så kanskje tar det bort litt av fokuset på selve feilen. Når endelig den der lyser opp med en smilefjes, eller bilen kjører rett frem, så får dem den: Jes! Mestringsfølelsen som er kanskje ekstra stor enn når de har løst en matteoppgave og fått det riktig.

21. Meg: Mhm, absolutt. Og da er vi kommet litt inn på det med mestringsfølelse. Alt henger jo sammen.

22. Lærer: Ja, absolutt.

23. Meg: Det å prøve, feile, og kanskje til slutt få det til. Og da kjenne på den mestringsfølelsen. Hva tenker du om at Super:bit kan være et verktøy til å skape mestringsfølelse hos elevene?

24. Lærer: Ja, fordi måten Super:bit er lagt opp til, ehm, alle får det til. Dem gir deg alle blokkene som trengs til å få liv i bit:boten eller, i brikkene og slike ting. Hvis dem går inn på Scratch så kommer de til et felt som er tom. Og dem må starte fra Scratch da. Dem må start på en begynnelse og bygge deg opp. Men måten Super:bit programmet er lagt opp, da får du, den løkken du treng, eller den ... Resten av blokkene ligger litt lengre ut på siden. De fleste, de mest oppegående elevene sier det er gjort fort. Men så er det nok man kan gjøre i tillegg, slik at de ikke kjeder seg. Mens de som strever med det helt grunnleggende, dem har de hjelpemidlene som trengs for å klare seg. Og jeg tenker i motsetning til for eksempel lær kidsa koding, som jeg er veldig glad i, men så

samtidig så syns jeg opplegget for lær kidsa koding er sånn oppskrytt, man skal følge det sånn steg for steg, og det er litt, det er litt mindre sikkert om du lærer det dem vil at du skal lære, enn at du bare følger en plan.

25. Meg: Ja.

26. Lærer: Eller, du kan også si at de som strever med lesing og skriving, dem føler kanskje at den planen er alt for utfordrende, og da blir de bare frustrert, men jeg, ingen, jeg har ikke opplevd at det er noen elever som ikke klarer seg i Super:bit. Og jeg tror det er fordi at svaret ligger allerede der. Men heldigvis for de som vil strekke seg, så er det mye mer som man kan gjøre og.

27. Meg: Det er sant. En kan jo bygge ut Super:bit, og gjøre det mer omfattende.

28. Lærer: Ja, du vil ikke bare gi det eneste svaret som er, men du gir til og med de som strever det som trengs til å ha utbytte.

29. Meg: og det kan vel kanskje bidra til økt motivasjon til elevene?

30. Lærer: Det er så fargerikt og artig. Og når du får den der Super:bit til å vise et smilefjes eller du setter den brikken i en Bit:bot og får den til å sirkulere med alle lysene og slike ting, det er, dem blir å gira på bare den visuelle. Det mer enn hvis man skal få et python program til å skrive; Hallo world.

31. Meg: Ja, ikke sant. Det har vel noe å si at det skjer noe i praksis. At de ser det i virkeligheten, i praksis. Vi har snakket om motivasjon, mestring, også skal vi nå komme litt inn på det med samarbeid. Kan du utdype på hvilken måte du tenker at arbeidet med super:bit kan bidra til samarbeid mellom elevene?

32. Lærer: Min erfaring med Super:bit, og det jeg anbefaler til de lærerne her, er når det handler om å få den der 5*5 led skjermen til å lyse, og eller jobbe med trykknappen til å få et smilefjes, eller slike ting, der syns jeg faktisk det fungerer best en og en. At alle får en sjanse til å fikle med ting, og jobbe med ting. At en sitter der og programmerer mens den andre ser på, det er litt mindre artig for den som skal se på. Ehm, men likevel så ser du et samarbeid der, for at: Åh, hva har du gjort der? De liker å vise hverandre ting. Og da inspirerer de hverandre, så det er på et vis et samarbeid der, at de lærer av hverandre, for at de viser hverandre hva de gjør. Men alt som handler om bilen, eller Bit:boten, der anbefaler jeg helst en til to, for det er så mye mer action i det, og du trenger en som programmerer og en som legger ned bilen og trykker start. «Nei og nei, den gikk for fort, vi må ha litt mindre tid». Så går de og skifter, og den der pedagogiske samtalen du får mellom to elever mens de prøver å justere at bilen ikke svinger så høyt og slike ting, det er akkurat den der som en mattelærer vil tror

jeg. Ikke sant. Det kan ikke vurderes høyt nok. Så jeg tenker det at du får litt av begge deler, på det selvstendige arbeidet hvor folk faktisk inspirerer hverandre. Så får du det direkte samarbeidet når, ja. Så du får litt av begge sider.

33. Meg: Ja, og slik som du også sier; pedagogiske samtaler. Det at de kanskje reflekterer litt mer rundt de svarene de får.
34. Lærer: Ja, når jeg egentlig tenker på det. Hvis de sir: å jaja, vi må ha mindre tid. Det er faktisk i et matematisk konsept det der. Som de har ikke tenkt hva trengs det egentlig for å bevege seg et sted? Det trengs en fart, det trengs en tid, det trengs en distanse. Og den der mattegrea som du egentlig skal snakke om når du snakker om fart i matte, blir gjort i praksis uten at de tenker over det. Og da har vi som lærere kanskje den jobben på etterkant for å trekke trådene for at de begynner å tenke: «å, det er jo det samme vi gjør på papir når vi prøver å kalkulere hvor langt en bil skal komme når den kjører 50 km/t og sånne ting». Men de gjør det i praksis, så det kommer nesten litt mer naturlig.
35. Meg: mhm, ja. Tilbake til spørreundersøkelsen. Der kom det frem at noen mener at arbeidet med Super:bit kan føre til sosial ekskludering, har du noen tanker rundt dette?
36. Lærer: Ekskludering...
37. Meg: Ja, at de tenker, eller, vi har jo fått disse resultatene fra en spørreundersøkelse, så vi kan jo ikke si med sikkerhet hva de mener. Men vi har tolket det som at noen elever føler seg utestengt, ikke tatt med i gjengen, i arbeidet med Super:bit.
38. Lærer: Det har ikke vært min erfaring, men, selvfølgelig, du har forskjellige personligheter i en klasse. No i år er sjette bare så gira når dem fikk roboten til å kjøre rundt hele «bygda», og lyse opp med forskjellige lys. Så var de med en gang med til å stable opp bøker til små tunneler og broer, og slike ting. De var skikkelig gira, og da kom det flere og flere til den samme matta, og tok med seg robotene sine, og lasta ned, de fant ut om alle lasta ned det samme programmet, så kunne de kjøre i et tog. For da hadde vi femten, seksten slike biler som kjørte samme programmet. Det var så artig, og de utvikla, av seg selv, underveis. Elevene selv drev den opplevelsen, og da har du selvfølgelig litt mer sjenerte elever som kanskje ikke hiver seg med, står litt mer på siden og sånn men. Eller, det er det jeg kanskje tenker en lærer observerer sånne ting der. Nå hadde jeg en klasse der jeg ikke følte det skjedde, men kanskje du har en klasse hvor de mer drivende tar tak.
39. Meg: Men det er jo fint at du ikke har opplevd dette i din klasse. Det er jo ikke sikkert det er så mange som opplever akkurat dette, men vi syntes det var viktig å ta det med, ettersom det var noen som hadde opplevd dette.

40. I spørreundersøkelsen har vi tatt utgangspunkt i den algoritmiske tenkeren, i tillegg har vi definert hva som menes med algoritmisk tenkning. Dette er et av begrepene som også stikker seg fram. Hvordan tenker du at arbeidet med super:bit har overføringsverdi til algoritmisk tenkning i matematikk?
41. Lærer: Nå har jeg ikke lest den definisjonen dere har brukt, men i forhold til slik jeg har tenkt på den, at en algoritmisk tenker er en person som er flink til å ta et stort problem og bryte det ned i små biter som er overkommelig, og løse dem steg for steg. Og så plutselig har dem løst den store oppgaven. Og jeg synes Super:bit er litt slik, og spesielt når du tenker på at den gir deg utgangspunktet du trenger, til å lykkes, med de blokkene den gir deg. Og så, hvis du, også blir du nesten av deg selv inspirert til å finne ut mer. «Ok, nå vil jeg ha lys samtidig som at den beveger seg. Ok. Men da, hvor må jeg legge til lys?». Ikke sant. Det grunnleggende er på plass, og da hvis du vil ha litt til, så må du tenke på det i biter. Ingen av de oppgavene, bortsett fra kanskje de aller vanskeligste, med motorer og slike ting, er så komplisert at det krever veldig mye, nedbrytingen av problemer. Bortsett fra det ene problemet om trafikklys, som jeg syns er så fantastisk. For den er med å tenke, for der har du en sjanse til å tenke litt sånn pseudo code. Hvis du bare skulle fortalt meg hvordan et trafikklys skal fungere, hva skulle den ha gjort, sant? Da må dem tenke hva som egentlig skjer med et trafikklys? Det første vi har er at det ene lyset er rødt, og det betyr at de andre to må være skrudd av. Og bare det røde er på. Ikke sant? Ta noe som egentlig er veldig kjent for dem, og få dem til å tenke gjennom hva som egentlig skjer, og så bryter dem ned, faktisk, lage en pseudo code. Dem bryte det ned stegvis, mens dem går gjennom, den der er en av mine favorittoppgaver i Super:bit. Men jeg ser også at det er mest utfordrende for enkelte elever.
42. Meg: Ja, den er jo litt avansert. Men det som er artig er at du kan prøve og teste, og kontrollere underveis. Så ser du om det fungerer, og om det ikke gjør det, kan du gå tilbake til kodingen din og endre. Det blir jo en kontinuerlig prosess.
43. Lærer: Det gjør det. Og det er noen som tar det sånn (knipser), og da setter jeg dem på en utfordring, og sier «okay, tenk at et norsk trafikklys faktisk har en ekstra sted der hvor det lyser rødt og gult samtidig før det går til grønt og sånne ting. Klarer du å få det til?». Men det som er ekstra interessant med den den, jeg føler at vi som digitale statsborgere, eller hva en skal si; digital citizens, vi må ha en kjennskap for at ting fungerer, og et trafikklys i utgangspunktet ser litt magisk ut, men de klarer å gjenskape det. En sjetteklassing klarer å gjenskape det i klasserommet. Det er ikke så vanskelig

likevel. Hvis vi er villig til å grave litt under overflata, så finner vi ut at «åja, det var bare slik det var. Det var jo ikke så vanskelig». Den digitale verden vi bor i ser litt magisk ut på overflaten, men dersom vi har litt kompetanse så klarer vi å forstå det enda bedre. Og da får vi bidra enda bedre til den verden vi bor i da.

44. Meg: Absolutt! Og da kommer vi på en måte inn på relasjonell forståelse. Det å kunne se sammenhengen mellom det vi gjør i klasserommet og det som skjer i praksis.
45. Lærer: Jeg syns introen til Super:bit er litt der og. De viser en bil eller en buss som kjører av seg selv. Så viser de en bit:bot som kjører av seg selv. De klarer å dra real life connections til det som elevene gjør selv.
46. Meg: Så tenker du at arbeidet med Super:bit kan ha en betydning for relasjonell forståelse i matematikk? Og da tenker jeg og på ulike emner innenfor faget, ikke bare til praksis.
47. Lærer: Jeg tenker at det er slik med alt. Det er forskjellig fra elev til elev der. Da får du oppegående elever som klarer å se at «den her snudde 100%, eller med vinkler og slike ting» Dem han studert det i matematikk. Eller fart. Men det med at dem gjør ting i en prosess, så gjentar dem det. Ikke sant. Og ikke minst, sånn der, at man skal lage en liten test i hode, hvis $4a$ er lik $7a$, og jeg sier at a er lik 5. Betyr da, er det riktig? Kan jeg teste det? Så det der men, i hvert fall de elevene vi har så tror jeg at de treng støtte av en lærer til å trekke i trådene. Så lærerne har fortsatt en viktig rolle oppi det her. De aller fleste treng hjelp med overgangen til hva vi har gjort i praksis til hva vi ser nå på papir, og hva vi skal jobbe med i matte. Man må fortsatt ha en lærer.
48. Meg: læreren har nok en veldig viktig rolle i arbeidet med dette. Og det er viktig å ta i betraktning at selv om elevene kan jobbe selvstendig og utforskende med Super:bit, er lærerens rolle som veileder veldig viktig.
49. Lærer: Ja, jeg tror læreren har en viktig rolle der. I hvert fall nå når elevene ikke er kjent med det. Nå har jeg niendeklassinger som lærer scratch, vi har flere skoler som kommer inn til vår hovedskole og ungdomsskole. Og de som har vært på ... alle årene dem har hatt scratch i sjette, mens de som kommer fra andre skoler har jo ikke hatt det. Så, men om seks, sju år får vi ungdomsskoler som kan alt det grunnleggende. Og da får vi utfordre dem med litt andre ting. Til og med sjetteklassinger som skal kjøre Super:bit, hvis vi gjør jobben vår nå på småskoletrinn, så skal de komme inn med mer forståelse for hva en løkke er, og hva en ... er, og kanskje da blir Super:bit litt for enkelt for dem, og gå i en ny retning. Men hvertfall for i de neste par årene så er vi alle på begynnelsen.

50. Meg: Ja, det er sant. Så har vi kommet til siste spørsmål. Du nevnte at du hadde brukt Scratch i kunst og håndverk timene dine tidligere. Nå er det jo snakk om Super:bit da, men på hvilken måte ser du at arbeidet med super:bit-oppgaven påvirker elevens kreativitet?
51. Lærer: Ja, absolutt. Og som sagt, bare den der hvor de kjørte bilene i tog. Da var det ikke nok med bare lyset, da var det «nå skal vi bygge bro, nå skal vi bygge tunneler vi kan kjøre gjennom», og alt det der. Det oppdages litt av seg selv. Pluss, når elevene blir kjent med først med Scratch, så med Super:bit, så begynner dem å se at blokkprogrammering i seg selv, grunnen til at vi kaller dem programmeringsspråk, når vi først har forstått hvordan et verb og et substantiv og et adjektiv fungerer på norsk, så fungerer det egentlig det samme på engelsk. Det er bare forskjellige ord og litt forskjellige regler. Og programmeringsspråket er litt av det samme, hvis dem har lært blokkprogrammering i Scratch, så er det veldig veldig likt i det som skjer i Super:bit, som er veldig veldig likt det som skjer i lego spike five, for eksempel. Nå kjører jeg en lego Med sjuende klassen. Den samme sjuendeklassen som hadde Super:bit i sjetteklasse. Og lego ... er også blokkprogrammering. Nå jobber vi med teknologi og design med lego spec five, hvor dem skal ha en problemstilling. Hvis jeg skal plukke opp kaffekoppen her, hvordan skal jeg bygge den opp for at den skal klare å ta tak i den kaffekoppen og løfte den? Eh, men programmering i seg selv, det ligner det samme, det er bare litt annet fokus på de forskjellige blokkene, men løkke er det samme, test er det samme, hendelse er det samme. Så alt det her støtter opp den grunnleggende språk dem lærer, uansett hvilke blokkprogram du bruker.
52. Meg: Elevene må kanskje gå litt ut forbi boksen for å tenke nyskapende, og klare å lage og skape ting på en annen måte enn de er vant til?
53. Lærer: Ja, altså dem tar ting veldig fort, og den veien som er spennende for dem. Og det er også en utfordring for lærere. For du kan si «hær er oppgaven dere skal gjøre», og klassekontroll har litt å si, for at så snart dem er på PC, med en robåt som kan programmeres, vil dem gjerne prøve akkurat det dem har tenkt. Og det er kanskje ikke det som læreren ønsker seg. Så det må være rom for begge deler. Det må være rom for at dem skal lære seg det som læreren ønsker at dem skal lære seg, men det må også være rom for å være kreativ og prøve seg på det som dem selv synes er spennende og artig.
54. Meg: Tusen takk for gode og utfyllende svar! Flott at du ville være med.

Vedlegg 8: Illustrasjoner av kodingsprosess

