

Algoritmisk tenkning og matematisk modellering

Hvordan kommer elevens algoritmiske tenkning til uttrykk i en
modelleringsprosess med Scratch som verktøy?

REBECCA EDVARDBSEN

MARI KATRINE VIKHAGEN

VEILEDERE

Stig Eriksen

Thomas Christopher Candasamy

Universitetet i Agder, 2023

Fakultet for teknologi og realfag

Institutt for matematiske fag

Forord

Vi er stolte over å presentere vår masteroppgave, som markerer slutten på fem år som studenter på grunnskolelærerutdanningen 5.-10.trinn ved Universitetet i Agder. Denne oppgaven er et resultat av god arbeidsinnsats og engasjement, og ville ikke vært mulig uten det gode samarbeidet mellom oss to studievenninner gjennom hele prosessen.

Vi ønsker å rette en stor takk til våre veiledere Stig Eriksen og Thomas Christopher Candasamy som har bidratt til gode diskusjoner og inspirasjon underveis. Ettersom dette er en såpass omfattende oppgave, vil vi også takke familie og venner for deres tålmodighet og støtte gjennom hele prosessen.

Vi er spesielt takknemlige for klassen vi fikk besøke, matematikklæreren som holdt timen og elevene som deltok i vår studie. Deres bidrag gjorde denne oppgaven mulig.

Det siste året har vært både hektisk og lærerikt, og vi er nå glade for å ha fullført denne masteroppgaven sammen. Nå ser vi frem til å praktisere alt vi har lært i årene som kommer. Vi håper at vårt arbeid vil bidra til å styrke elevenes læring og utvikling i fremtiden.

Kristiansand, mai 2023

Rebecca Edvardsen og Mari Katrine Vikhagen

Sammendrag

Algoritmisk tenkning og modellering har fått økt oppmerksomhet i matematikkundervisningen etter innføringen av den nye læreplanen for matematikk i 2020. Dette masterprosjektet har som formål å undersøke hvordan elevers algoritmiske tenkning kommer til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy. På bakgrunn av dette har vi utarbeidet to forskningsspørsmål. Det første undersøker hvilke kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning som ofte er sammenfallende med faseovergangene i elevenes modelleringsprosess. Det andre omhandler hvordan algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen knyttes sammen i elevenes arbeid.

Vår kvalitative casestudie baserer seg på observasjon, samt lyd- og skjermopptak av to elevpar i 10. klasse, som arbeidet med en modelleringsoppgave relatert til personlig økonomi ved hjelp av Scratch som verktøy. Vi utarbeidet oppgaven med ønske om at den skulle oppleves virkelighetsnær og invitere til algoritmisk tenkning.

Vi tar utgangspunkt i tematisk analyse som metode for å analysere datamaterialet vårt. For å belyse vår problemstilling og forskningsspørsmål, støtter vi oss på analytiske rammeverk tilknyttet kjerneferdigheter innen algoritmisk tenkning og faseovergangene i modelleringsprosessen. Vi har satt sammen et analytisk rammeverk for algoritmisk tenkning basert på internasjonal forskning. Primært har vi benyttet oss av CompuThink-rapporten fra 2016 og rammeverket til Brennan og Resnick fra 2012. Når det gjelder modelleringsprosessen har vi satt sammen et analytisk rammeverk der vi kombinerer Blum og Leiß sin modelleringssyklus med Greefrath sin videreutvikling av denne modelleringssyklusen som inkluderer teknologi.

Gjennom vår analyse avdekket vi at kjerneferdighetene *abstraksjon*, *algoritmebehandling* og *feilsøking* innen algoritmisk tenkning ofte er sammenfallende med faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere* i elevenes modelleringsprosess. Videre diskuterer vi hvordan disse knyttes sammen i elevenes arbeid med modelleringsoppgaven.

Summary

Computational thinking and modelling have gained increased attention in mathematics education following the introduction of the new mathematics curriculum in 2020. The aim of this master's thesis is to investigate how students' computational thinking is expressed in a modelling process using Scratch as a tool. Based on this, we have developed two research questions. The first one examines which core skills in computational thinking often coincide with the phase transitions in students' modelling process. The second addresses how computational thinking and the modelling process are connected in the students' work.

Our qualitative case study is based on observation, as well as audio and screen recordings of two pairs of students in 10th grade, who worked on a modelling task related to personal finance using Scratch as a tool. We designed the task with the intention that it would be perceived as realistic and encourage algorithmic thinking.

To analyze our data material, we used an analysis method based on Braun and Clarke's thematic analysis. To address our research questions, we rely on analytical frameworks related to core skills in computational thinking and the phases in the modelling process.

We have compiled a framework for computational thinking based on international research. Our framework is primarily based on the CompuThink-report from 2016 and the framework by Brennan and Resnick from 2012. As for the modelling process, we have combined Blum and Leiß's modelling cycle with Greefrath's further development of this modelling cycle to include technology.

Through our analysis, we found that the core skills abstraction, algorithmic thinking and debugging within computational thinking often coincide with the phase transitions mathematizing, working mathematically and validating in students' modelling process. Furthermore, we discuss how these are connected in students' work with the modelling task.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for studien.....	1
1.2 Studiens formål og forskningsspørsmål	2
1.3 Disposisjon.....	3
2. Teori	5
2.1 Algoritmisk tenkning.....	5
2.1.1 Veien mot en felles forståelse.....	5
2.2.1 Scratch – et blokkprogrammeringsspråk	9
2.3 Algoritmisk tekning – dimensjoner og kjerneferdigheter	11
2.4 Matematisk modellering.....	13
2.4.1 Matematisk modellering - en sentral del av dagens matematikkundervisning.....	13
2.5 Modelleringsprosessen	14
2.6 Algoritmisk tenking og modellering	15
3. Metode.....	17
3.1 Forskningsdesign.....	17
3.1.1 Vårt vitenskapsteoretiske landskap	18
3.1.2 Casestudie	18
3.2 Utforming av oppgaven.....	20
3.3 Utvalg	23
3.4 Datainnsamling.....	23
3.5 Analytiske rammeverk	24
3.5.1 Kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning	24
3.5.2 Faseoverganger i modelleringsprosessen	28
3.6 Tematisk analyse	30
3.7 Forskningsetiske problemstillinger	34
3.8 Reliabilitet og validitet	35
3.8.1 Reliabilitet i vår studie.....	36
3.8.2 Validitet i vår studie	37
3.8.3 Triangulering	38
4. Resultater og analyse	39

4.1 Sammenfall mellom kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseoverganger i modelleringsprosessen	39
4.1.1 Abstraksjon i faseovergangene matematisere og jobbe matematisk	40
4.1.2 Algoritmebehandling i faseovergangene matematisere og jobbe matematisk	43
4.1.3 Feilsøking i faseovergangene matematisere, jobbe matematisk og validere	46
5. Diskusjon	53
5.1 Abstraksjon i modelleringsprosessen	53
5.2 Algoritmebehandling i modelleringsprosessen	55
5.3 Feilsøking i modelleringsprosessen	56
5.4 Oppsummering av algoritmisk tenkning og matematisk modellering	58
6. Avslutning.....	61
6.1 Konklusjon	61
6.2 Didaktiske implikasjoner	63
6.3 Videre forskning.....	63
6.4 Avsluttende refleksjoner	64
7. Litteraturliste	67
8. Vedlegg.....	71
Vedlegg 1 – Informasjonsskriv	71
Vedlegg 2 - Godkjenning fra NSD.....	74
Vedlegg 3 - Skalloppgave	75
Vedlegg 4 – Transkripsjonsnøkkel.....	76
Vedlegg 5 - Fargekoder.....	77

Figuroversikt

Figur 1 Tomt Scratch-vindu. Hentet fra Scratch.mit.edu.....	10
Figur 2 Modelleringscyklusen, utarbeidet av Blum og Leiß (2007), revidert utgave (Blum, 2015, s. 76).....	14
Figur 3 Modelleringscyklusen utarbeidet av Blum og Leiß (2007) med innflytelse av digitale verktøy (Greefrath 2011, s. 303).....	15
Figur 4 Modelleringsoppgave.	21
Figur 5 Elevnotater	41
Figur 6 Skjermtklipp fra elevenes arbeid med deloppgave b)	41
Figur 7 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch til deloppgave c).....	42
Figur 8 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch til deloppgave b).....	43
Figur 9 Skjermtklipp av elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b).....	44
Figur 10 Skjermtklipp fra elevenes arbeid med deloppgave b)	45
Figur 11 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)	46
Figur 12 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b).....	47
Figur 13 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch til deloppgave b).....	48
Figur 14 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave c)	49
Figur 15 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b).....	50
Figur 16 Elevnotater til deloppgave b)	51
Figur 17 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)	51

Tabelloversikt

Tabell 1 Utklipp fra transkripsjonen, fase 1	31
Tabell 2 Utklipp fra transkripsjon, fase 2	32
Tabell 3 Utdrag fra analysen, kjerneferdighetene i algoritmisk tenkning	33
Tabell 4 Utdrag fra analysen, faseovergangene i modelleringsprosessen, analysert av forsker 1	33
Tabell 5 Utdrag fra analysen, faseovergangene i modelleringsprosessen, analysert av forsker 2	33
Tabell 6 Studiens funn: Sammenfall mellom kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseovergangene i modelleringsprosessen	39

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for studien

Fra høsten 2020 ble den nye læreplanen, Kunnskapsløftet 2020 (LK20), gradvis implementert i den norske skolen. Den nye læreplanen skiller seg fra den gamle læreplanen (LK06) på mange måter. En av disse er innføringen av kjerneelementer i læreplanen for matematikk, deriblant kjerneelementet *modellering og anvendelser*. Matematisk modellering handler om at elever skal kunne beskrive virkeligheten gjennom et matematisk språk ved å konstruere modeller, for deretter å kritisk vurdere disse (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2-3).

Kunnskapsdepartementet (2017) understreker betydningen av at elever har forståelse for hvordan teknologien fungerer og samfunnsmessige konsekvenser av digitaliseringen. I dagens digitale samfunn er det avgjørende å effektivt kunne løse problemer ved hjelp av datamaskiner, og dette krever evnen til å bryte ned problemet i logiske steg, altså å lage en algoritme. Det er derfor et økende behov for at elever lærer algoritmisk tenkning på skolen (s.18). Som en respons, ble algoritmisk tenkning introdusert som en viktig problemløsningsstrategi under kjerneelement *utforskning og problemløsning* i LK20. Programmering har blitt inkludert i kompetansemålene for matematikk, og som en del av den grunnleggende ferdigheten *digitale ferdigheter*.

Programmering kan være et nyttig verktøy for å utforske og løse problemer, og det kan hjelpe elevene å utvikle sin matematiske forståelse (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 5).

Det overordnede temaet for denne masteroppgaven er algoritmisk tenkning og modellering. Der modellering handler om å beskrive virkelighetsnære problemer ved bruk av matematikk, mens algoritmisk tenkning er en problemløsningsstrategi. Vi anser sammenhengen mellom algoritmisk tenkning som problemløsningsstrategi, og dens relevans for matematisk modellering, som et interessant område å utforske nærmere. Med begrepet modelleringsprosess mener vi hele prosessen elevene går gjennom fra de blir presentert for en matematisk modelleringsoppgave som stammer fra et problem i den virkelige verden, til de beskriver problemet med en matematisk modell og løser det ved hjelp av denne modellen (Greerath & Vorhölter, 2016, s. 8).

1.2 Studiens formål og forskningsspørsmål

På bakgrunn av dette har vi utarbeidet følgende problemstilling som belyser oppgavens overordnede formål:

Hvordan kommer elevens algoritmiske tenkning til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy?

I denne studien ønsker vi å rette fokus mot to områder av studiens overordnede formål. Derfor presenterer vi følgende forskningsspørsmål:

Forskningsspørsmål 1:

Hvilke kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning er ofte sammenfallende med faseovergangene i elevenes modelleringsprosess?

Forskningsspørsmål 2:

Hvordan knyttes algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen sammen i elevenes arbeid?

Dette er en kvalitativ casestudie som er avgrenset til to elevpar på 10. trinn (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63), som arbeider med en modelleringsoppgave innenfor temaet personlig økonomi. Modelleringsoppgaven elevene fikk utdelt er delt inn i fire deloppgaver, og handler om Are som skal spare penger til å kjøpe sin første bolig. De fire deloppgavene innebærer at elevene må undersøke ulike bankers nettsider for å finne en sparekonto med god rente, utvikle et Scratch-program som beregner Are sin egenkapital etter fem år med renter på sparekontoen og regne ut hvor mye han kan få i lån etter fem år med sparing. Før de i siste deloppgave beregner tiden det vil ta før Are har 300 000 kr i egenkapital, og hvor mye han da kan få i lån.

1.3 Disposisjon

Denne masteroppgaven er inndelt i følgende kapitler:

Kapittel 2: Teori

Formålet med dette kapittelet er å introdusere teorien som vil bli benyttet til å analysere og diskutere vårt datamateriale. Først vil vi presentere teori tilknyttet algoritmisk tenkning, programmering og blokkprogrammeringsspråket Scratch, etterfulgt av teori om matematisk modellering og modelleringsprosessen. Til slutt vil vi presentere tidligere forskning som omhandler både algoritmisk tenkning og modellering

Kapittel 3: Metode

I dette kapittelet vil vi gjøre rede for følgende: valg av forskningsdesign, utforming av modelleringsoppgaven, utvalg, valg av metode for datainnsamling, våre analytiske rammeverk om algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen som anvendes i analysen av datamaterialet og vår analysemetode som tar utgangspunkt i en tematisk analyse. Videre vil vi reflektere over forskningsetiske hensyn og beskrive hvordan vi har forsøkt å sikre reliabilitet og validitet i vår studie.

Kapittel 4: Resultater og analyse

Dette kapittelet presenterer resultatene fra analysen av datamaterialet, inkludert utdrag fra transkripsjonen og skjermtklipp fra deres arbeid i Scratch. Videre gir vi en beskrivelse av hvordan ulike kjerneferdigheter og faseoverganger uttrykkes i elevenes arbeid.

Kapittel 5: Diskusjon

I dette kapittelet vil vi diskutere resultatene fra analysen i lys av studiens to analytiske rammeverk og studiens teoretiske forankring, som presenteres i kapittel 2. Resultatene diskuteres også i forhold til studiens problemstilling og forskningsspørsmål.

Kapittel 6: Avslutning

I siste kapittel vil vi trekke en konklusjon basert på våre funn. Vi diskuterer didaktiske implikasjoner av resultatene, og gir forslag til videre forskning, før vi avslutningsvis reflekterer over gjennomføringen av mastergradsprosjektet.

2. Teori

I dette kapittelet presenteres det teoretiske grunnlaget for vår studie. Vi vil først presentere algoritmisk tenkning som begrep i internasjonal og norsk forskningslitteratur. Deretter vil vi se på relasjonen mellom programmering og algoritmisk tenkning, og presentere blokkprogrammeringsspråket Scratch. Videre vil vi presentere dimensjoner og kjerneferdigheter relatert til algoritmisk tenkning, slik som beskrevet i CompuThink-rapporten og rammeverket til Brennan og Resnick.

Deretter presenteres og beskrives begrepet matematisk modellering slik det fremgår av internasjonal forskningslitteratur og norske læreplaner. I tillegg presenteres modelleringsprosessen til Blum og Leiß, og Greefraths videreutvikling av denne som inkluderer teknologi. Til slutt vil vi se på sammenhengen mellom algoritmisk tenkning og modellering slik det er beskrevet i internasjonal forskningslitteratur.

2.1 Algoritmisk tenkning

2.1.1 Veien mot en felles forståelse

Ifølge Grover og Pea (2013, s. 38) fikk begrepet *computational thinking* (CT) økt oppmerksomhet og forskning etter publiseringen av Jeanette Wings innflytelsesrike artikkel “Computational Thinking” i 2006. Artikkelen var kortfattet og fanget oppmerksomheten til et bredt akademisk miljø, til tross for at CT ikke var et nytt begrep. Begrepet ble innført i grunnskoleopplæringen allerede på 1980-tallet av Seymour Papert, men Wing tilpasset begrepet til det 21. århundre (Grover & Pea, 2013, s. 38).

Jeanette Wing sin definisjon av CT fra 2006:

“Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behaviour, by drawing on the concepts fundamental to computer science. Computational thinking includes a range of mental tools that reflect the breadth of the field of computer science” (Wing, 2006, s. 33).

Wing (2006) påpeker at CT er en universell ferdighet som er relevant for alle å lære og anvende, og ikke en ferdighet kun forbeholdt informatikere (s.33). Wing publiserte en ny artikkel i 2010,

“Computational thinking: What and why?”, der hun sammen med Jan Cuny og Larry Snyder, foreslo en ny definisjon av begrepet computational thinking:

“Computational thinking is the thought process involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are presented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent” (Wing, 2010, s. 1).

Det er en manglende enighet om hva en definisjon av CT skal innebære, men Wing (2010) sin definisjon har blitt et anerkjent referansepunkt for diskusjonen i feltet (Bocconi et al., 2016, s. 7). Ut ifra den nyformulerte definisjonen oppsto det to betydningsfulle aspekter. Det første aspektet er at CT er en tankeprosess, og dermed uavhengig av teknologi. Det andre aspektet er at CT er en spesifikk type problemløsning som krever særegne evner, for eksempel å kunne utforme løsninger som kan utføres av en datamaskin, et menneske eller en kombinasjon av begge (Bocconi et al., 2016, s. 15). Kort tid etter at Wing presenterte sin nyformulerte definisjon av CT i 2010, presenterte The Royal Society i 2012, i likhet med Wing, en kortfattet definisjon av CT:

“Computational thinking is the process of recognising aspects of computation in the world that surrounds us, and applying tools and techniques from Computer Science to understand and reason about both natural and artificial systems and processes” (The Royal Society, 2012, s. 29).

Det er én hovedforskjell mellom definisjonen til the Royal Society og Wing sine definisjoner, fra 2006 og 2010. Wing fokuserer på tankeprosessen som involveres for å formulere en løsning, slik at en informasjonsbehandlingsagent kan utføre den. The Royal Society sin definisjon, på den andre siden, fokuserer mer på at man kan bruke verktøy og teknikker fra informatikk for å forstå verden rundt oss, både i naturlige og kunstige prosesser.

The Royal Society (2012) argumenterer for at det å lære informatikk utvikler unge mennesker til å bli teknologiskapere i stedet for å bare være brukere av teknologi. Det er berikende å kunne forstå hvordan en datamaskin fungerer og å kunne skape nye systemer i tillegg til å bruke de som allerede eksisterer. Informatikk bidrar også til å utvikle sentrale tankeferdigheter som logisk resonnering, modellering, abstraksjon og problemløsning (s.29). I likhet med matematikk krever informatikk nøyaktighet og presisjon. Manglende presisjon når man programmerer fører til at programmet ikke fungerer, det gir eleven en øyeblikkelig tilbakemelding. Tilsvarende er ideen om å bryte ned et problem i mindre delproblemer veldig konkret innenfor informatikk (The Royal Society, 2012, s. 29).

I 2012 publiserte Brennan og Resnick rammeverket “New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking”, hvor de påpeker at selv om det er liten enighet om en entydig definisjon av CT, er det enda mindre enighet om hvilke strategier som kan brukes for å vurdere utviklingen av CT. Basert på dette presenterer de et rammeverk for utviklingen av CT basert på deres forskning der de har undersøkt aktiviteter utført av unge Scratch-designere. Rammeverket presenterer tre dimensjoner innen algoritmisk tenkning (computational concepts, computational practices og computational perspectives) som gir et nyttig perspektiv for å forstå hvordan elever tilnærmer seg programmering og algoritmisk tenkning gjennom bruk av Scratch som verktøy (s. 1).

I 2017 skrev Wing artikkelen “Computational thinking’s influence on research and education for all”. Her beskriver hun hvor utbredt CT har blitt i forskning og utdanning. CT har blitt en viktig del av pedagogisk praksis, det kan vi se gjennom endringer i lærerplaner, dette for å fremme CT for alle studenter og ikke bare for informatikkstudenter (Wing, 2017, s. 7). Wing har en visjon om at CT vil bli en grunnleggende ferdighet på linje med lesing, skriving og regning, som innen midten av det 21. århundre vil bli benyttet av alle (Wing, 2017, s. 7). I denne artikkelen presenterer Wing en mer beskrivende definisjon av CT med innspill fra Al Aho, Jan Cuny og Larry Snyder:

“Computational thinking is the thought processes involved in formulating a problem and expressing its solution(s) in such a way that a computer – human or machine – can effectively carry out” (Wing, 2017, s. 8).

Wing poengterer at løsninger kan utføres av både mennesker og datamaskiner ettersom mennesker kan lære seg CT uten bruk av datamaskiner. Dagens datamaskiner kombinerer intelligensen til mennesker og datamaskiner, derfor handler ikke CT bare om problemløsning, men også om problemformulering (Wing, 2017, s. 8).

I 2016 publiserte Europakommisjonen en rapport med tittelen “Developing Computational Thinking in Compulsory Education” (heretter omtalt som CompuThink-rapporten). Mangelen på en entydig definisjon av CT har resultert i at en rekke kjernekonsepter og ferdigheter har blitt presentert i litteraturen, som et forsøk på å fylle det tomrommet en fraværende definisjon etterlater (Bocconi et al., 2016, s. 7). I CompuThink-rapporten presenterer de en omfattende oversikt over ferdigheter knyttet til CT for skolebarn (Bocconi et al., 2016, s. 2). Disse inkluderer

blant annet: abstraction, algorithmic thinking, automation, decomposition, debugging og generalization (Bocconi et al., 2016, s. 7).

Gjøvik og Torkildsen (2019) poengterer at det engelske begrepet *computational thinking* omfatter *algorithmic thinking* i tillegg til elementer som abstraksjon og generalisering. Dette kan skape en begrepsforvirring ettersom algoritmisk tenkning, slik vi bruker det på norsk, ikke er det samme som algorithmic thinking slik det brukes på engelsk. I forsøket på å finne en oversettelse av algorithmic thinking, som en undergruppe av CT, foreslår Gjøvik og Torkildsen å oversette algorithmic thinking til algoritmebehandling (s. 32-33).

CompuThinkNordic-rapporten fra 2018 med tittelen “The Nordic Approach to Introducing Computational Thinking and Programming in Compulsory Education”, gir en oversikt over statusen til CT og programmering i læreplanene til skoler i Norge, Sverige, Danmark og Finland (Bocconi et al., 2018, s.1). Rapporten bygger på resultatene fra CompuThink-rapporten fra 2016. Her poengteres det at algoritmisk tenkning som skal være den norske oversettelsen av CT, er et utbredt paraplybegrep som omfatter en rekke trekk ved CT. Her poengteres det at algoritmisk tenkning, som skal være den norske oversettelsen av CT, er et utbredt paraplybegrep som omfatter en rekke trekk ved CT. Videre skriver de at den store variasjonen i terminologien knyttet til CT, kan på den ene siden gi en rik forståelse av begrepet, men på den andre siden kan den være en hindring på veien mot en felles forståelse (Bocconi et al. 2018, s. 8-9).

Denne hindringen kan påvirke innføringen av begrepet i for eksempel nasjonale læreplaner (Bocconi et al., 2018, s. 8). I Utdanningsdirektoratets artikkel (2019) om algoritmisk tenkning skriver de at *algoritmisk tenkning* er den norske oversettelsen av det engelske begrepet computational thinking. De beskriver algoritmisk tenkning som en problemløsningsmetode som innebærer at komplekse problemer brytes ned til mindre, mer håndterlige delproblemer som lar seg løse. For å komme fram til ønsket løsning må man organisere og analysere informasjonen på en logisk måte og lage fremgangsmåter (algoritmer). I tillegg handler det om å lage abstraksjoner og modeller av den virkelige verden. Dette gjøres ved å fokusere på det som er relevant for den aktuelle problemstillingen og løsningen, ved å fjerne unødvendige detaljer. Dersom en løsning på et spesifikt problem kan generaliseres, kan dette brukes til å løse liknende problemer. Å gjøre feil er også en viktig del av prosessen, og det krever strategier for å oppdage og rette feil underveis (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Vi vil heretter referere til *computational thinking* når vi benytter oss av oversettelsen *algoritmisk tenkning* i vår studie, dette til orientering.

2.2 Programmering og algoritmisk tenkning

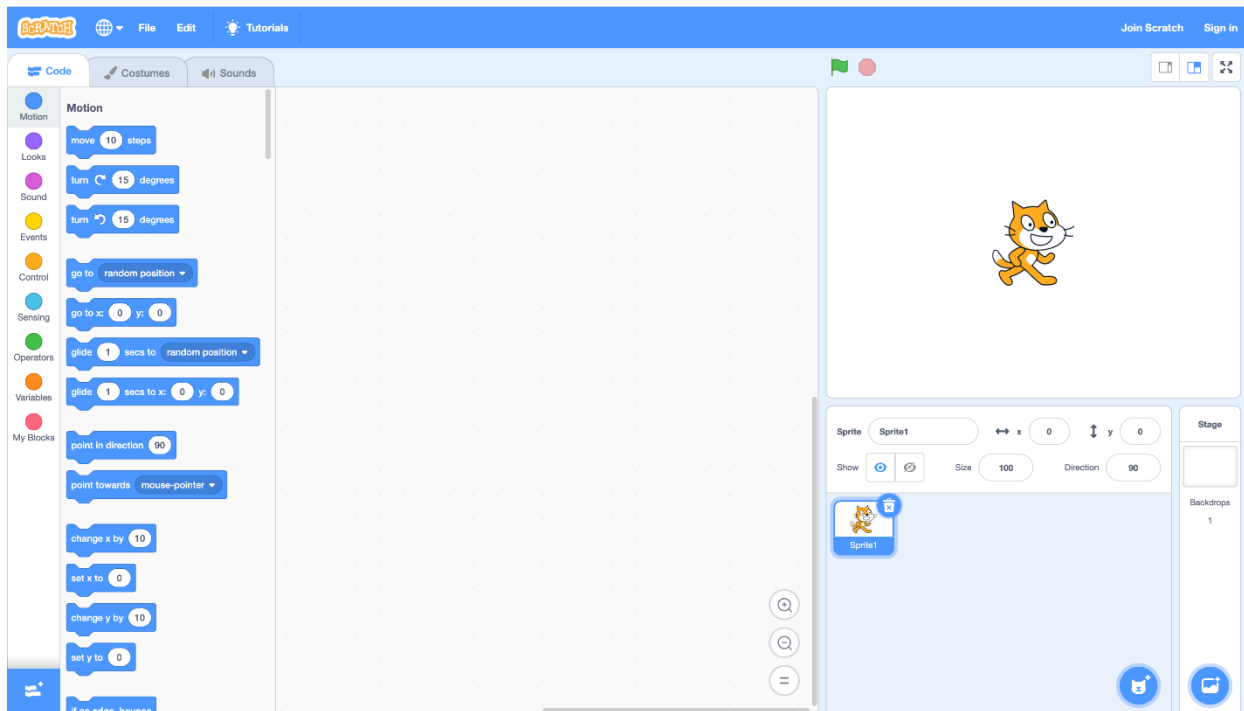
Med innføringen av fagfornyelsen (LK20) introduseres programmering i den norske skolen gjennom kompetansemål og den grunnleggende ferdigheten, *digitale ferdigheter* i matematikk. Derfor kan vi si at matematikk har fått et særlig ansvar for denne kompetansebyggingen. Programmering skal bidra med å gi elevene programmeringsfaglig kompetanse og grunnleggende forståelse for algoritmisk tenkning (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 5; Gjøvik & Høyland, 2022, s. 11). Ifølge Gjøvik og Torkildsen (2019) handler programmering om å uttrykke seg gjennom logikk og algoritmer, og kan ses på som en integrert del av matematikk (s. 34).

Selv om det er en generell enighet om at algoritmisk tenkning omfatter mer enn bare koding og programmering, påpeker CompuThink-rapporten at koding og programmering utgjør en viktig del av algoritmisk tenkning ettersom det gir en mer konkret tilnærming til konseptet og kan fungere som et verktøy for læring (Bocconi et al., 2016, s. 6-7). I tidsskriftet for matematikkundervisning, *Tangenten*, presiserer Gjøvik og Torkildsen (2019) at framgangsmåten til en som løser problemer ved bruk av programmering og en som løser problemer i matematikk, er påfallende lik (s. 33). Videre beskriver Gjøvik og Torkildsen (2019) programmering som et naturlig miljø for implementering av algoritmisk tenkning, og at programmering kan være en relevant og fremtidsrettet arbeidsmåte når det kommer til matematikk (s. 34).

2.2.1 Scratch – et blokkprogrammeringsspråk

Fagfornyelsen legger ingen føringer for hvilket programmeringsspråk elevene skal lære seg å anvende i grunnskolen (Kunnskapsdepartementet, 2019). I vår studie har vi valgt at elevene skal bruke Scratch som verktøy i arbeidet med modelleringsoppgaven. Scratch er et gratis, visuelt, online programmeringsspråk (<https://scratch.mit.edu>), men kan også enkelt lastes ned for bruk offline. Scratch er et såkalt *blokkprogrammeringsspråk* som har eksistert siden 2007 og har millioner av brukere over hele verden. Hovedforskjellen på blokkprogrammering og tekstbaserte programmeringsspråk er at man ved bruk av blokkprogrammering bygger sammen blokker av

kommandoer, fremfor å skrive inn kommandoer slik man gjør ved tekstprogrammering (Gjøvik & Høyland, 2022, s. 17). Det er fordeler og ulemper tilknyttet begge. Mens Gjøvik og Høyland (2022) anser det som en fordel å kunne fokusere på programstrukturen fremfor at kodene må skrives helt korrekt (s. 11), påpeker Taraldsen og Myhra (2019) at tekstprogrammering gir større frihet og flere muligheter, men kan også være krevende fordi man må kunne programmeringsspråkets semantikk og syntaks (s. 3).



Figur 1 Tomt Scratch-vindu. Hentet fra [Scratch.mit.edu](https://scratch.mit.edu).

Blokkene i Scratch er sortert etter farge og form, og gruppert i kategorier basert på funksjonalitet, slik vi kan se til venstre i skjermtutklippet (Gjøvik & Høyland, 2022, s. 17). Midt på skjermen har man et blankt område der man kan dra ut og plassere blokker, og sette de sammen til et program. I høyre hjørne finner vi Scratch-katten som kan utføre handlingene programmet beskriver (Gjøvik & Høyland, 2022, s. 20-21).

Scratch har mange av funksjonene som finnes i tekstbaserte programmeringsspråk som Python og JavaScript, men har også noen begrensninger. Gjøvik og Høyland (2022) påpeker at det ikke er mulig å sette sammen blokker som ikke hører sammen i blokkprogrammering, man trenger derfor ikke tenke på at programmet må skrives helt nøyaktig sånn som i tekstprogrammering, hvilket gjør at man kan utfolde seg mer fritt. Dette gjør Scratch til et velegnet

programmeringsspråk for nybegynnere, ettersom det er enkelt å bruke i opplæringsfasen, samtidig som det gir elever mulighet til å lære sentrale programmeringsteknikker. Disse teknikkene er sentrale i andre mer avanserte programmeringsspråk som vanligvis blir introdusert i videregående skole (Gjøvik & Høyland, 2022, s. 18).

2.3 Algoritmisk tekning – dimensjoner og kjerneferdigheter

I dette delkapittelet vil vi introdusere teoriene som danner grunnlaget for det analytiske rammeverket tilknyttet algoritmisk tenkning, som presenteres i kapittel 3.1.

I 2012 publiserte Brennan og Resnick rammeverket “New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking”, basert på deres studier av programmeringsaktiviteter blant unge Scratch-brukere. Dette rammeverk undersøker hvordan programmeringsverktøyet Scratch kan bidra til utviklingen av algoritmisk tenkning hos elever, og består av tre dimensjoner: computational concepts, computational practices og computational perspectives. Den siste dimensjonen omhandler samhandling og interaksjon i Scratch, og vil ikke inkluderes i vårt rammeverk (s. 1). Lye og Koh (2014, s. 52) anerkjenner verdien av Brennan og Resnicks tredimensjonale rammeverk, og fremhever dets relevans for å forstå elevers algoritmiske tenkning i sammenheng med programmering i Scratch.

Computational thinking concepts:

Brennan og Resnick identifiserer syv konsepter (engelsk: concepts) som er nyttige i en rekke Scratch-prosjekter. Disse konseptene kan også overføres til andre kontekster som involverer programmering og kontekster som ikke involverer programmering: sekvenser, løkker, parallellisme, hendelser, vilkår, operatører og data. For hvert konsept gir de en definisjon og et konkret eksempel fra et Scratch-prosjekt (2012, s. 3).

Computational thinking practices:

Brennan og Resnick innså at det ikke var tilstrekkelig å begrense algoritmisk tenkning til konsepter, og utvidet dermed rammeverket med enda en dimensjon. Den andre dimensjonen, *computational practices*, fokuserer hovedsakelig på *hvordan* man lærer fremfor på *hva* man lærer, ved å fokusere på tenke- og læringsprosessen. Gjennom intervjuer og observasjoner identifiserte de elevers praksiser tilknyttet algoritmisk tenkning som kjennetegnes av ulike

tilnærminger, testing og feilsøking, gjenbruk og remiksing av kode, samt abstrahering og modularisering (Brennan & Resnick, 2012, s. 6-7).

CompuThink-rapporten fra 2016 gir en omfattende oversikt over forskning innen algoritmisk tenkning og presenterer seks kjerneferdigheter: Abstraction, algorithmic thinking, automation, decomposition, debugging og generalization. Ferdighetene presentert er utarbeidet etter en grundig gjennomgang av litteraturen som inngår i studien, inkludert Wing sine definisjoner (Bocconi et al., 2016, s. 18). I artikkelen til Gjøvik og Torkildsen (2019, s. 33-34) om algoritmisk tenkning publisert i tidsskriftet for matematikkundervisning, Tangenten, presenterer de en norsk oversettelse av kjerneferdigheten fra CompuThinkNordic-rapporten. Det bør bemerkes at CompuThinkNordic-rapporten fra 2018 skiller seg fra CompuThink-rapporten fra 2016, ved å fjerne *debugging* som en av kjerneferdighetene knyttet til algoritmisk tenkning. Vi velger likevel å inkludere denne kjerneferdigheten i vår studie, og oversetter den til feilsøking.

Abstraksjon (abstraction) handler om å kunne trekke ut essensen av tilfellet og se bort ifra irrelevante opplysninger. Automatisering (automation) handler om å kunne gjøre det menneskelige bidraget minimalt ved å implementere løsningene av problemer i programmeringsspråk. Algoritmebehandling (algorithmic thinking) handler om å kunne forklare og følge trinnvise instruksjoner. Generalisering (generalization) handler om å kunne gjenkjenne mønstre og sammenhenger, og lage regler og metoder som fungerer for tilsvarende tilfeller. Dekomponering (Decomposition) kunne bryte ned et problem til mindre delproblemer, for slik å kunne håndtere problemet i mindre deler (Gjøvik & Torkildsen, 2019, s. 33-34). Feilsøking (engelsk: debugging) er systematisk bruk av analyse og evaluering ved å bruke ferdigheter som testing, sporing og logisk tenkning for å forutsi og verifisere utfall (Csizmadia et al., 2015, s. 9: Bocconi et al., 2016, s. 18).

Selv om dimensjonene og kjerneferdighetene dekker forskjellige aspekter av algoritmisk tenkning, gir de til sammen en helhetlig forståelse av algoritmisk tenkning.

2.4 Matematisk modellering

Med fagfornyelsen ble nye kjerneelementer innført i lærerplanen for matematikk. Et av disse kjerneelementene er *modellering og anvendelser*. Her står det beskrevet at en modell i matematikk er en beskrivelse av virkeligheten i matematisk språk. Målet med undervisning i modellering i matematikk er å gi elevene innsikt i hvordan modeller kan brukes til å beskrive aspekter ved hverdagslivet, arbeidslivet og samfunnet for øvrig. Modellering i matematikk fokuserer på utvikling av slike modeller, samt kritisk evaluering av modellenes gyldighet og begrensninger, og dens overførbarhet til andre situasjoner (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2-3). Matematiske modelleringsoppgaver stammer alltid fra et problem fra den virkelige verden, som deretter beskrives av en matematisk modell og løses ved hjelp av denne modellen. Hele denne prosessen kalles for modellering (Greefrath & Vorhölter, 2016, s. 8).

2.4.1 Matematisk modellering - en sentral del av dagens matematikkundervisning

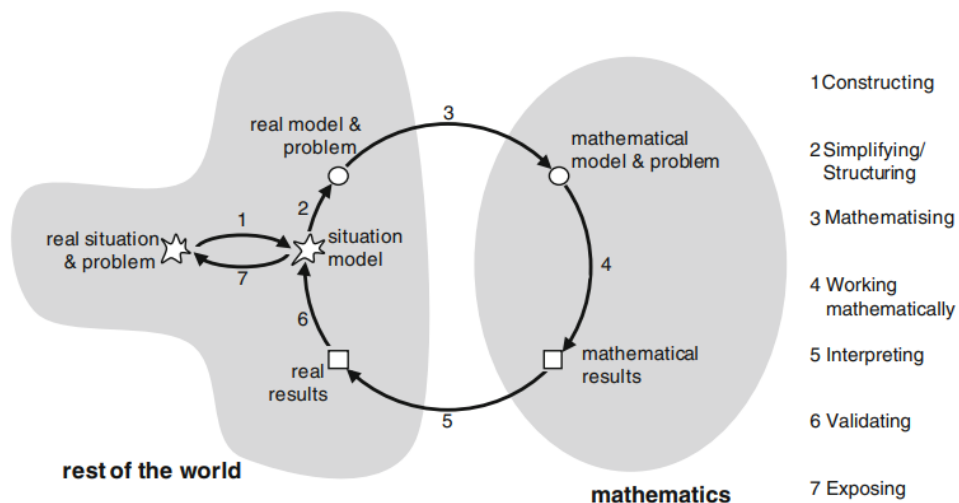
Matematisk modellering er et velkjent forskningsfelt innen matematikdidaktikk (Greefrath & Vorhölter, 2016, s. 1). ICMI, *The International Commission on Mathematical Instruction*, publiserte i 2007 en studie, *Modelling and Applications in Mathematics Education*, som viser den internasjonale utviklingen på feltet. Det har vært betydelig fokus på anvendelse og modellering i matematikkutdanningen de siste tiårene (Greefrath & Vorhölter, 2016, s. 1). At dette feltet er sentralt innen matematikk er ikke overraskende, nesten alle spørsmål og problemer i matematikkutdanningen påvirkes av forholdet mellom matematikk og aspekter ved den virkelige verden. Elektroniske verktøy, slik som kalkulatorer og datamaskiner, har spilt en betydelig rolle i å akselerere bruken av matematiske modeller og modellering, som nå har fått en sentral plass i dagens matematikkundervisning (Blum et al., 2007, s. xiv).

Den internasjonale organisasjonen *The International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications* (ICTMA) presenterer statusen til den internasjonale debatten om matematisk modellering annethvert år, der bidragene på konferansen publiseres. Siste utgivelse var i 2021, og indikerer at det fremdeles er konsensus om at modellering spiller en viktig rolle i matematikken. De påpeker at skoler i økende grad inkluderer virkelighetsnær matematikk og modellering. Som følge av den økende vektleggingen av digitale verktøy i skolen, har det vært en endring i mulige modelleringsaktiviteter i matematikkundervisningen. Når man arbeider med virkelighetsnære problemer, kan datamaskiner være nyttige verktøy for både lærere og elever (Greefrath & Vorhölter, 2016, s. 21; Leung et al., 2021, s.v).

2.5 Modelleringsprosessen

I 2007 utarbeidet Blum og Leiß en modelleringsprosess (figur 2), bestående av en rekke faser og overganger mellom fasene (s. 225). Blum (2015) bemerker at denne modellen med syv faseoverganger er spesielt nyttig for kognitive analyser (s.75-76). I tillegg til at den legger vekt på samspillet mellom matematikk og den virkelige verden, som Pollak omtalte som *resten av verden* (engelsk: rest of the world). Prosessen med å løse virkelighetsnære problemer med bruk av matematikk kan beskrives ved bruk av modelleringssyklusen presentert nedenfor (Pollak, 1979, sitert i Blum, 2015, s. 77).

Blum og Leiß (2007) understreker at denne modelleringssyklusen er fokusert på det problemløsende individet og deres faktiske handlinger (s. 227). Hele modelleringsprosessen representeres ofte som en syklus, men den trenger ikke fullføres fullstendig eller gjentas flere ganger for å være fullverdig (Greefrath & Vorhölter, 2016, s. 10-11). Blum og Leiß (2007) poengterer også at problemløsningsprosessen som regel ikke er like lineær som modellen antyder. Problemløseren vil derimot ofte bevege seg frem og tilbake mellom den virkelige verden og matematikken (s. 227).

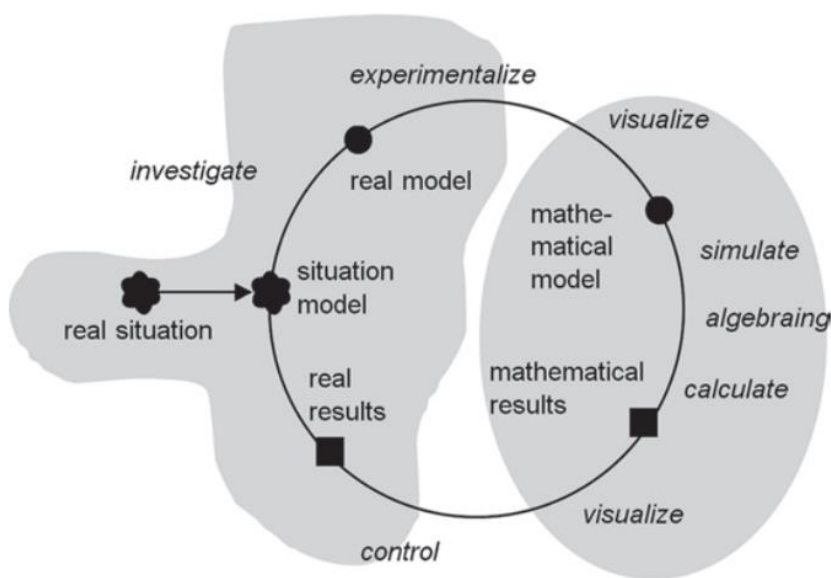


Figur 2 Modelleringssyklusen, utarbeidet av Blum og Leiß (2007), revidert utgave (Blum, 2015, s. 76).

Greefrath (2011) videreutviklet denne modellen til å inkludere bruken av digitale verktøy (figur 3), og poengterer at løsningen av modelleringsoppgaver ved hjelp av digitale verktøy krever at de viktige oversettelser finner sted. For det første må den virkelige situasjonen forstås og oversettes til matematisk språk. Deretter må matematiske uttrykk oversettes til språket som brukes av

datamaskinen, så må datamodellen bygges. Videre må dataresultatene tolkes/oversettes matematisk igjen. Til slutt kan problemet løses ved å relatere de matematiske resultatene til den gitte virkelige situasjonen (s. 301). I tillegg kan digitale verktøy bidra til at elever enklere kan visualisere oppgaven. Bruken av digitale verktøy åpner mulighetene for å løse matematiske modelleringsoppgaver, som ellers ikke ville vært mulig (Greefrath, 2011, s. 301-302).

Digitale verktøy kan brukes i mange av fasene i modelleringsprosessen, for eksempel gjennom å utføre eksperimenter eller simulere virkelige situasjoner. Datamaskiner med internettilkobling kan også brukes til å undersøke informasjon knyttet til det virkelighetsnære problemet. Dermed påvirker bruken av digitale verktøy ikke bare modelleringsprosessen som et viktig tillegg, men også hver del av syklusen. Teknologien har en sammenheng med både den virkelige verden og den matematiske verden i modelleringssyklusen (Greefrath, 2011, s. 302).



Figur 3 Modelleringsyklusen utarbeidet av Blum og Leiß (2007) med innflytelse av digitale verktøy (Greefrath 2011, s. 303)

2.6 Algoritmisk tenking og modellering

Selv om bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) i matematisk modellering og undervisning i temaet har blitt grundig diskutert, har ikke rollen til algoritmisk tenkning i matematisk modellering blitt like godt undersøkt (Ang, 2021, s. 20). Likevel poengterer Dave Moursund at den underliggende ideen til algoritmisk tenkning er utviklingen av modeller og simulering av problemer man studerer og prøver å løse (Moursund, 2009, sitert i Lee et al., 2011,

s. 33). Dette utsagnet er forenelig med hva Wing skriver i sin artikkel “Computational thinking” fra 2006, der hun skriver at algoritmisk tenkning innebærer å bruke abstraksjon og dekomponering når man skal løse et komplekst problem. Videre skriver hun at dette innebærer å velge hensiktsmessige representasjoner for et problem, eller å modellere relevante aspekter ved problemet for å gjøre det mer håndterbart (s. 33).

Ang (2021) skriver også om at modellering og algoritmisk tenkning henger tett sammen. Han skriver nemlig at det viser seg at man i stor grad kan forbedre modelleringsferdighetene sine dersom man innehar eller kan anvende spesifikke ferdigheter tilknyttet algoritmisk tenkning, og igjen bruker dette for å takle komplekse problemer. Det er verdifullt å besitte evnen til å utvikle problemløsningsstrategier, der du tar i bruk ferdigheter tilknyttet algoritmisk tenkning, da dette igjen anses for å være en verdifull kompetanse innen modellering (s. 31).

Videre skriver Ang (2021) at man gjennom aktiviteter som legger til rette for at algoritmisk tenkning skal finne sted, hvor elevene blant annet må bryte ned større problemer i mindre delproblemer, for så å bygge en mer komplett modell, kan bidra til å øke elevers modelleringskompetanse (s. 31). Dette bekreftes gjennom rapporten “Reviewing computational thinking in compulsory education” som ble publisert i 2022 og er en oppfølgingsstudie til CompuThink-rapporten fra 2016. Her skriver de at effektive pedagogiske tilnæringer for å fremme utviklingen av ferdigheter innen algoritmisk tenkning involverer å arbeide med virkelighetsnære problemer, samt å motivere elevene til å utvikle egne programmer (Bocconi et al., 2022, s. 6).

Ang (2021) skriver også at dersom man besitter og kan anvende spesifikke ferdigheter i algoritmisk tenkning på en effektiv måte for å løse modelleringsproblemer, vil dette være en verdifull kompetanse innenfor matematisk modellering (s. 31). Det å modellere ved bruk av datamaskiner trekkes frem for å være en effektiv tilnærming til integrering av algoritmisk tenkning i STEM (Science, technology, engineering og mathematics)-klasserom (Lee et al., 2019, s. 3). Det er verdt å fremheve at evnen til å beherske teknologiske verktøy alene ikke er tilstrekkelig for å sikre at en elev besitter ferdigheter til å formulere problemer og designe løsninger gjennom anvendelse av algoritmisk tenkning (Ang, 2021, s.20).

3. Metode

I dette kapittelet vil vi presentere den metodiske tilnærmingen som er benyttet for å besvare vår problemstilling. Vi vil begynne med å beskrive forskningsdesignet som er lagt til grunn, samt metoden for datainnsamling. Deretter presenteres studiens utvalg og modelleringsoppgaven som ble gitt til elevene. Vi vil også presentere våre analytiske rammeverk tilknyttet algoritmisk tenkning og modellering, som anvendes for å analysere datamaterialet. Videre presenteres vår analysemetode som tar utgangspunkt i tematisk analyse. Avslutningsvis reflekterer vi over forskningsetiske hensyn og beskriver hvordan vi har forsøkt å sikre reliabilitet og validitet i vår studie.

3.1 Forskningsdesign

For å undersøke og besvare vår problemstilling har vi valgt en kvalitativ tilnærming til vår studie. Kvalitative datainnsamlingsmetoder har som hensikt å beskrive og forstå menneskers handlinger og meningsskaping i deres naturlige kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 113). Denne tilnærmingen er avhengig av å samle inn detaljert og rik informasjon for å fange det man ikke har klare rammer for å forstå før man undersøker det. Når man forsker kvalitativt kan man benytte ulike metoder for å samle inn informasjon, som intervju, dokumentanalyse og observasjon. Disse metodene gir fleksibilitet for forskerne, og data som er dyptgående og rike på detaljer (Høgheim, 2020, s. 129). I vårt tilfelle ønsker vi å ta i bruk observasjon som datainnsamlingsmetode, supplert med lyd- og skjermopptak for å sikre rik og detaljert informasjon, dette utdypes videre i kapittel 3.1.3.

Ettersom vi har benyttet oss av kvalitative datainnsamlingsmetoder, har vi vært innstilt på å justere våre forskningsspørsmål, ettersom forskningssituasjonen kan utarte seg annerledes enn man først hadde tenkt (Tjora, 2021, s. 17). Etter analysen av datamaterialet justerte vi begge forskningsspørsmålene. Opprinnelig lød forskningsspørsmål én slik: Hvilken algoritmisk tenkning er fremtredende i elevenes modelleringsprosess? Vi valgte å omformulere det til: Hvilken algoritmisk tenkning er ofte sammenfallende med faseovergangene i modelleringsprosessen? Videre lød forskningsspørsmål to opprinnelig slik: Hvilke faser av modelleringsprosessen er elevene innom når de arbeider med oppgaven i Scratch? På bakgrunn av analysen fant vi en annen interessant vinkling av forskningsspørsmål to: Hvordan knyttes algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen sammen i elevenes arbeid?

3.1.1 Vårt vitenskapsteoretiske landskap

Vår studie faller inn under det interpretivistiske paradigmet, også kjent som det fortolkende paradigmet. Når vi skal ut og samle inn data vil datainnsamlingen avhenge av våre egne, subjektive tolkninger av elevenes arbeid med modelleringsoppgaven, derav *fortolkende*. Ettersom vi som forskere tar med oss vår subjektive oppfatning av situasjonen, anerkjenner vi at dette vil kunne ha innvirkning på de endelige resultatene til studien. Innenfor dette paradigmet er det enighet om at den sosiale verden ikke kan forstås på samme måte som den fysiske verden (Postholm & Jacobsen, 2018, s.49).

Det er i tillegg viktig å gjøre rede for hvilken ontologi vår studie faller innenfor ettersom det definerer hvilket virkelighetssyn studien har. Det interpretivistiske paradigmet vi tilhører har en *konstruksjonistisk* ontologi. Altså vil det være umulig for oss å lage absolutte lover som gjelder over lengre tid, ettersom den sosiale virkeligheten er i stadig endring (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49). Epistemologi er læren om hvordan vi tilegner oss kunnskap. Vårt epistemologiske utgangspunkt er interpretivismen, som er kjennetegnet av forklaringer og fortolkninger av sosiale fenomener gjennom passende rammeverk (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 49-54). Ettersom vi studerer sosiale fenomener, er det viktig å huske på at det er umulig å skille mellom objektene vi studerer og oss forskeren som studerer det. Det eneste vi som forskere kan si noe om er hvordan vi oppfatter fenomen vi studerer (Postholm & Jacobsen, 2018, s.49).

3.1.2 Casestudie

Casestudie refererer til en rekke forskningsdesign som har visse variasjoner, men som alle involverer en studie av en *case*, som er avgrenset i tid og sted. Ettersom vi skal gå i dybden på, og studere to strategisk utvalgte elevpar som arbeider med en modelleringsoppgave, som er avgrenset til en klart definert kontekst (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 63; Tjora, 2021, s. 47), betraktes denne studien som en kvalitativ casestudie. Denne tilnærmingen vil vi sikre oss et rikt og detaljert datamateriale som kan hjelpe oss med å besvare våre forskningsspørsmål.

Vi besluttet at elevene skulle arbeide i par ettersom dette fører til dialog mellom elevene som samarbeider, hvilket vil være hensiktsmessig ettersom algoritmisk tenkning nettopp er *tenkning*. Ettersom vi ikke kan *se* tenkning er vi avhengig av at elevene uttrykker hva de tenker. Vi anså at dialog mellom elevene ga det mest autentiske uttrykket for hva de tenker i øyeblikket, fremfor om de skulle arbeidet alene og bli oppfordret til å tenke høyt.

3.1.3 Observasjon

I vår studie benyttet vi oss av opptegnelse av feltnotater og produksjon av videomateriale, som er en av de vanligste observasjonsmetodene i kvalitative studier (Rautaskoski, 2012, s. 82). For å sikre at vi samlet inn detaljert og nøyaktig data for å kunne gjøre en grundig analyse, besluttet vi å kombinere observasjon med lyd- og skjermopptak. Dette tilrettela for at vi i ettertid kunne se elevenes arbeid i Scratch, steg for steg. I tillegg ga lydopptak oss muligheten til å høre i detalj elevenes kommunikasjon med hverandre, som viste seg å gi verdifull data til analysen av elevenes arbeid. Selv om kombinasjonen av lyd- og skjermopptak ga oss et omfattende og detaljert bilde av elevenes arbeidsprosess, er det viktig å ta i betraktning, slik som Rautaskoski (2012, s. 91) påpeker, at elevenes atferd kan ha blitt påvirket av vissheten om at det ble gjort lyd- og skjermopptak.

I vår studie valgte vi å innta rollen "deltaker som observatør". Gold (1958) beskriver denne rollen som en situasjon der forskeren deltar i aktivitetene som observeres, men samtidig har en observatørrolle for å kunne registrere og analysere det som skjer. Denne rollen gir forskeren muligheten til å få tilgang til informasjon og perspektiver som man kanskje ikke ville ha fått som en ren observatør (s. 220). Dette gjorde at vi kunne tillate oss selv å besvare spørsmål som elevene hadde vedrørende modelleringsoppgaven. Likevel var vi opptatt av å fatte oss i korthet, for ikke å legge føringer for hvordan elevene skulle løse oppgaven.

Gold (1958, s. 221) beskriver rollen *deltaker som observatør* som utfordrende ettersom forskeren(e) må kunne balansere sin rolle som deltaker med sin rolle som observatør. Dette var vi oppmerksomme på under vår observasjon. Likevel valgte vi denne rollen, ettersom det gav oss muligheten til å besvare spørsmål fra elevene vedrørende modelleringsoppgaven. Vi var opptatt av å fatte oss i korthet, for ikke å legge føringer for hvordan elevene skulle løse oppgaven. Det er viktig at vi som forskere er bevisst på at vår egen deltakelse kan ha påvirket det som observeres, og at vi på denne måten kan ha hatt en innvirkning på resultatene av studien (Gold, 1958, s. 221). Valget av rolle som "deltaker som observatør" i vår studie var basert på ønsket om å få tilgang til informasjon og perspektiver som man kanskje ikke ville ha fått som en ren observatør. Samtidig var vi oppmerksomme på utfordringene som følger med denne rollen, og vi arbeidet for å balansere mellom vår rolle som deltaker og observatør.

3.2 Utforming av oppgaven

I denne studien utformet vi en virkelighetsnær modelleringsoppgave (figur 4) med ønske om at den skulle oppleves relevant for elevene, samtidig som den inviterer til algoritmisk tenkning og kan løses ved hjelp av Scratch som verktøy. For å gjøre oppgaven relevant for elevene, ble oppgaven utformet med en virkelighetsnær problemstilling tilknyttet personlig økonomi, hvor elevene selv måtte undersøke sparekontoers rente hos ulike banker. Vi var opptatt av at oppgaven ikke skulle kreve særlige forkunnskaper i programmering. Det ville likevel være nyttig for elevene å ha grunnleggende ferdigheter i blokkprogrammering, slik at dette ikke hindret elevene i å kunne løse oppgaven. Oppgaven er tilpasset 10.trinn som har kompetansemål tilknyttet modellering, programmering og økonomi.

I deloppgave b) skal elevene lage et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare på fem år. Vi utarbeidet en skalloppgave, se vedlegg 3, for å gjøre det enklere for elevene å komme i gang med deloppgave b) i Scratch. Hensikten med skalloppgaven var å senke inngangsterskelen og sikre at alle elevene fikk lik mulighet til å komme i gang med programmet i Scratch. Skalloppgaven ble imidlertid fjernet etter samtale med faglæreren, som mente at alle elevene ville få til deloppgave b) uten den ekstra støtten fra skalloppgaven. Deloppgave c) ble utformet med tanken om at elevene skal kunne videreutvikle programmet de har laget i Scratch. Deloppgave d) ble utformet med tanken om generalisering, slik at elevene kunne erfare at de kunne overføre ideer og løsninger ved å bruke programmet de allerede har utviklet i Scratch til lignende problemstillinger. Basert på de nevnte kriteriene, har vi bestemt oss for å bruke følgende modelleringsoppgave som utgangspunkt for vår studie:

Are er 15 år og har fått sin første jobb. Han ønsker å kjøpe en leilighet når han blir 20. Han vil dermed begynne å spare halvparten av alt han tjener fremover. Han tjener 90 000 kr i løpet av ett år.

- a) Undersøk og finn ut hvilken bank Are bør velge for å få best mulig rente på sparepengene sine.
- b) Lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år. Bruk renten dere fant i forrige oppgave. Renten beregnes en gang i året.
- c)



Hvor stor egenkapital må jeg ha i 2022 når jeg skal kjøpe bolig?

I 2022 må du ha minst 15 prosent egenkapital når du skal kjøpe bolig. For du kan vanligvis låne inntil 85 prosent av boligens verdi. Se vår tabell for å se hvor mye du trenger ut fra boligens pris.



(Pihl, 2021) Hentet fra Huseierne.no, januar 2023.

Hvor mye kan Are få i lån når han er 20 år? Bygg videre på programmet du har laget i Scratch.

- d) Are bestemmer seg for å vente med å kjøpe leilighet til han har spart opp 300 000 kr i egenkapital.
 - i) Hvor mange år tar dette?
 - ii) Hvor mye kan han få i lån med 300 000 kr i egenkapital?

Figur 4 Modelleringsoppgave

Oppgaven i sin helhet vil gi elevene muligheten til å lære om personlig økonomi og sparing, og dette vil kunne gi dem nyttige kunnskaper og ferdigheter som de kan dra nytte av senere i livet. Dette er en del av det tverrfaglige temaet *Folkehelse og livsmestring* i matematikkfaget. Formålet med dette temaet er å gi elevene kompetanse innenfor personlig økonomi, problemløsning og statistikk, slik at de kan utvikle en bedre forståelse for teknologi, matematiske representasjoner og modeller, som kan gjøre dem i stand til å ta ansvarlige valg i livet (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4).

Oppgaven dekker de fem grunnleggende ferdighetene i matematikk som er beskrevet i læreplanen: muntlige ferdigheter, å kunne skrive, å kunne lese, å kunne regne og digitale ferdigheter. Gjennom oppgaven må elevene bruke muntlige ferdigheter når de diskuterer og drøfter ulike løsninger og strategier i samarbeid med en medelev. Videre utvikler de skriveferdigheter i matematikk når de beskriver og forklarer sammenhenger og ideer ved hjelp av matematisk språk. De må også bruke leseferdigheter i matematikk når de analyserer og vurderer informasjon i oppgaven, undersøker renter og med avansert begrepsbruk i Scratch (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4-5).

Oppgaven krever også at elevene må kunne regne matematisk ved å bruke matematiske representasjoner og begreper til å gjøre utregninger og vurdere om løsninger er gyldige. De utvikler også digitale ferdigheter når de bruker programmeringsverktøyet Scratch til å utforske og løse de matematiske problemene. Oppgaven gir dermed en god mulighet for elevene til å utvikle de grunnleggende ferdighetene i matematikk gjennom å arbeide med en konkret og relevant problemstilling (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 4-5).

Oppgaven vi har utarbeidet er i tråd med lærerplanens kjerneelementer, spesielt kjerneelementene *utforskning og problemløsning* og *modellering og anvendelser*. Utforskning og problemløsning innebærer å lete etter mønstre, finne sammenhenger og diskutere seg frem til en felles forståelse, og at algoritmisk tenkning spiller en sentral rolle i denne prosessen (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2). I vår oppgave skal elevene finne ut hvilken bank som gir best rente, og bruke denne informasjonen til å lage et program i Scratch som beregner hvor mye Are kan spare til sin egenkapital.

Kjerneelementet modellering og anvendelser fokuserer på at elevene skal lære å lage matematiske modeller av virkeligheten, og se hvordan matematikk kan brukes i dagliglivet og samfunnet generelt (Kunnskapsdepartementet, 2019, s. 2-3). Gjennom vår oppgave skal elevene anvende matematikk for å modellere årlig sparing og påfølgende renter.

Gjennom arbeidet med vår oppgave vil elevene kunne videreutvikle sine ferdigheter innen utforskning og problemløsning ved å anvende algoritmisk tenkning for å løse oppgaven. Videre vil de kunne anvende matematiske modeller for å beregne sparebeløpet for Are og forstå hvordan matematikk kan anvendes i praktiske situasjoner, spesielt i forhold til oppsparing av egenkapital til kjøp av bolig.

3.3 Utvalg

Etter at prosjektet vårt fikk godkjenning fra NSD (vedlegg 2), startet vi søket etter potensielle klasser for datainnsamling. Prosessen med å finne en passende klasse var tidkrevende, og i mellomtiden utarbeidet vi en modelleringsoppgave, rettet mot kompetansemål etter 10. trinn. Vi var åpne for å tilpasse oppgaven om nødvendig, men det var ønskelig å gjennomføre undervisningsopplegget i en 10. klasse med forkunnskaper i både programmering og økonomi.

For å kunne gjennomføre vår studie tok vi kontakt med to ungdomsskoler. Vi fant ut at 10. klasse på den ene ungdomsskolen for tiden jobbet med økonomi og hadde tidligere hatt en innføring i programmering med Scratch. Vi kom i kontakt med en matematikklærer på trinnet, som var positiv til å la klassen delta i vår studie.

I forkant av gjennomførelsen hadde vi et møte med matematikklæreren for å diskutere blant annet utvelgelsen av de fire elevene som skulle observeres. For å velge ut fire elever er det flere faktorer som må vurderes, og et utvalg fra en klasse blir aldri tilfeldig. Vi ønsket oss elever med middels til høy måloppnåelse i faget, for å unngå at elevenes matematiske ferdigheter hindret deres evne til å programmere og modellere. Ettersom vår datainnsamlingsmetode er observasjon og skjerm- og lydopptak var det avgjørende at elevene som ble valgt ut var muntlig aktive, da dette ville gi oss verdifull data som kunne hjelpe oss med å få innsikt i deres algoritmiske tenkning og modelleringsprosess.

Det ble delt ut informasjonsskriv til elevene i klassen. Elevene som deltok, meldte seg frivillig og hadde informert samtykke fra seg selv og foresatte. Det var totalt 8 elever som hadde med informert samtykke. Matematikklæreren hadde gruppert elevene i forkant av gjennomførelsen og valgt ut hvilke fire elever som vi skulle observere.

3.4 Datainnsamling

Under vår datainnsamling benyttet vi observasjon, hvor vi inntok rollen som “deltaker som observatør” (Gold, 1958, s. 220). Observasjonen fant sted i starten av februar 2023 og involverte to elevpar som arbeidet med modelleringsoppgaven i Scratch. Elevene arbeidet på sine egne datamaskiner, hvor vi tok både lyd- og skjermopptak. I tilfelle teknisk svikt hadde vi diktafoner

som tok opp lyd. Lyden på skjermopptaket ble borte, og lydopptaket fra diktafon ble dermed en verdifull løsning.

Før gjennomføringen hadde vi avklart rollene som skulle inntas. Vi avtalte at matematikklæreren skulle ha rollen som lærer i klasserommet, og vi ble enige om hva som skulle bli sagt i introduksjonen til oppgaven i starten av timen. I tillegg hadde matematikklæreren ansvar for å hjelpe resten av elevene i klassen mens de arbeidet, slik at vi kunne ha fokus på de to elevparene.

Under oppstarten av første matematikktime hilste vi hyggelig på alle elevene som kom inn i klasserommet, før vi satt oss bakerst i klasserommet. Videre hadde matematikklæreren introduksjon til timen hvor hun gjennomgikk et enkelt eksempel av renters rente og et eksempel med egenandel og boligkjøp - begge relevante for oppgaven vi hadde utarbeidet og for å koble elevene på i starten av timen. Videre leste hun igjennom Scratch-oppgavene og delte elevene inn i elevpar, hvor de to parene vi skulle observere ble plassert bakerst i klasserommet. Vi plasserte elevparene bakerst i klasserommet, for å minimere støy i lydopptakene og for at det skulle bli lettere for oss å observere dataskjermen og det de holdt på med.

Hver matematikktime varte i 55 minutter, men elevene arbeidet kun 30 minutter av den første timen da oppstarten tok 25 minutter. Det var rolig stemning i klasserommet under hele økta, og det var 17 elever i klasserommet.

3.5 Analytiske rammeverk

I dette delkapittelet vil vi presentere to rammeverk som vil være utgangspunkt for analysen av datamaterialet. Vi har valgt å benytte fargekoding i analysen av transkripsjonene, hver kjerneferdighet i algoritmisk tenkning og faseovergang i modelleringprosessen har derfor blitt tildelt en bestemt farge for å lette identifiseringen og sammenligningen av forekomster av disse ferdighetene i analysen.

3.5.1 Kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning

Rammeverket for algoritmisk tenkning er basert på forskning fra Bocconi et al. (2016) og Brennan og Resnick (2012). Vi har også inkludert bidragene fra Csizmadia et al. (2015) og Lee et al. (2011), da kjerneferdighetene som presenteres i CompuThink-rapporten er basert på deres forskning (Bocconi et al, 2016, s.18). Rammeverket består av seks kjerneferdigheter innen

algoritmisk tenkning: abstraksjon, automatisering, algoritmebehandling, generalisering, dekomponering og feilsøking.

Tilhørende hver kjerneferdighet er det eksempler på hva som kan observeres i klasserommet. Csizmadia et al. (2015) og Brennan og Resnick (2012) har operasjonalisert elementene som inngår i beskrivelsen av kjerneferdighetene i vårt analytiske rammeverk. Vi har tatt utgangspunkt i disse operasjonaliseringene, og eksemplifisert dem i kontekst av modelleringsoppgaven elevene arbeidet med.

I rammeverket refererer begrepet *artefakt* til et bredt spekter av enheter som kan være gjenstand for anvendelse av algoritmisk tenkning. Dette inkluderer systemer, prosesser, objekter, algoritmer, problemer, løsninger, abstraksjoner og samlinger av data eller informasjon (Csizmadia et al., 2015, s. 6).

Nedenfor presenteres rammeverket vi har utarbeidet basert på forskning, for å analysere datamaterialet:

Kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning	
Abstraksjon	Abstraksjon er en prosess hvor man gjør en artefakt mer forståelig ved å redusere unødvendige detaljer. Evnen til å abstrahere ligger i å velge hvilke detaljer som skal skjules for å gjøre problemet enklere, uten å miste viktig informasjon. En viktig del av dette er å velge en hensiktsmessig representasjon av et system. Ulike representasjoner kan forenkle ulike aspekter (Bocconi et al., 2016, s. 18; Csizmadia et al., 2015, s. 7;). Brennan og Resnick (2012) skriver at Scratch-designere benytter seg av abstraksjon fra den innledende fasen av å konseptualisere problemet, til den endelige fasen av å oversette konseptet til koder (s. 9).
Følgende kan bli observert i klasserommet, med tilhørende eksempler:	
<ul style="list-style-type: none">▪ Redusere kompleksiteten ved å skjule unødvendige detaljer <i>Eksempel: Elevene lager beskrivende variabelnavn for å lette forståelsen av koden.</i>▪ Skjule kompleksitet i data, for eksempel ved å bruke variabler <i>Eksempel: elevene lager en variabel som lagrer ulike parametere, for eksempel Are sin egenandelsom. Dette forenkler resten av koden og gjør den mer lesbar.</i>▪ Filtrere unødvendig informasjon når man utvikler løsninger <i>Eksempel: Når elevene utvikler en algoritme for å løse et problem, fokuserer de kun på relevant informasjon og ignorerer unødvendige detaljer.</i>	

Automatisering

Automatisering er en arbeidsbesparende prosess der en datamaskin er instruert til å utføre en rekke repetitive oppgaver raskt og effektivt sammenlignet med behandlingskraften til et menneske. I denne sammenhengen er dataprogrammer "automatiseringer av abstraksjoner" (Lee, 2011, s. 33). Brennan og Resnick (2012) operasjonaliserer en slik arbeidsbesparende prosess gjennom bruken av løkker ved gjentakende sekvenser (s. 4).

Følgende kan bli observert i klasserommet:

- Utviklingen av programmer som utfører beregninger raskere og mer effektivt enn det ville vært mulig manuelt.
Eksempel: Elevene bruker gjenta-blokken ved gjentakende sekvenser
Eksempel: Elevene lager et Scratch-program som automatisk beregner hvor mye Are sparer opp i løpet av ulike tidsperioder og med forskjellige renter. Dette programmet utfører beregningene raskere og mer effektivt enn om elevene skulle ha utført dem manuelt ved hjelp av kalkulator eller penn og papir.

Algoritmebehandling

Algoritmebehandling er en tilnærming for å finne en løsning ved hjelp av en klar definisjon av stegene som skal tas (Csizmadia et al., 2015, s. 7). Brennan og Resnick (2012) skriver at på samme måte som man følger en oppskrift, så vil en gitt sekvens gi spesifikke instruksjoner om hva som skal utføres, og i hvilken rekkefølge det skal utføres (s. 3).

Følgende kan bli observert i klasserommet:

- Formulere instruksjoner for å oppnå ønsket effekt
Eksempel: elevene lager en sekvens av instruksjoner for å beregne Are sin inntekt over fem år.
- Formulere instruksjoner som skal følges i en gitt rekkefølge (sekvens)
Eksempel: elevene legger inn instruksjoner i Scratch for å beregne årlig sparing.
- Formulere instruksjoner som bruker aritmetiske og logiske operasjoner
Eksempel: Elevene bruker aritmetiske operasjoner i Scratch (operatorer), som multiplikasjon og addisjon.
- Skrive sekvenser av instruksjoner som lagrer, flytter og manipulerer data (variabler)
Eksempel: Elevene oppretter variabler for å lagre informasjon, for eksempel Are sin inntekt.
- Skrive instruksjoner som velger mellom ulike bestanddeler av instruksjoner (seleksjon).
Eksempel: Elevene bruker "hvis-ellers"-blokker i Scratch for å sjekke om Are har nådd 300 000 i egenkapital og deretter beregne hvor mye han kan få i lån.
- Skrive instruksjoner som gjentar grupper av bestanddeler av instruksjoner (løkker).
Eksempel: Elevene bruker en «gjenta-blokk» i Scratch for å beregne Are sin totale sparing fremfor årlig sparing.
- Designe algoritmiske løsninger som tar hensyn til evner, begrensninger og ønsker til de som vil bruke dem.
Eksempel: elevene utformer et program som lar brukeren angi inntekt, rente og sparemål, og tilpasser beregningene basert på disse verdiene, ved å bruke "spør" og "svar".

<p>Generalisering</p>	<p>Generalisering kjennetegnes ved indentifisering av mønstre, likheter og sammenhenger, og utnyttelse av disse. På en slik måte kan man raskt løse nye problemer ved hjelp av løsninger på tidligere problemer. I prosessen med å kjenne igjen problemer kan man stille seg spørsmål som “har jeg løst et liknende problem før?” og “hvordan er problemet forskjellig fra hva jeg har løst før?”. Algoritmer brukt til å løse tidligere problemer kan tilpasses de nye problemene man ønsker å løse. På en slik måte kan man skape en generell løsning som kan brukes i møte med tilsvarende problemer (Csizmadia et al., 2015, s. 8).</p>
<p>Følgende kan bli observert i klasserommet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifisere mønstre og fellestrekk i artefakter <i>Eksempel: Elevene identifiserer mønstre i beregningene av Ares sparing og renteinntekt og ser at de kan generalisere beregningene for ulike rentesatser og inntekter.</i> ▪ Tilpasse løsninger, eller deler av løsninger, slik at de gjelder for en hel klasse av lignende problemer <i>Eksempel: Elevene tilpasser Scratch-programmet slik at det kan brukes til å beregne sparing og lån for personer med ulike inntekter og renter.</i> ▪ Overføre ideer og løsninger fra et problemområde til et annet <i>Eksempel: Elevene bruker ideer og løsninger fra tidligere oppgaver</i> 	
<p>Dekomponering</p>	<p>Dekomponering innebærer å tenke over hvilke komponenter som inngår i artefakten. Delene kan deretter forstås, løses, utvikles og vurderes separat. Dette gjør komplekse problemer lettere å løse, gir bedre forståelse av nye situasjoner og gjør det enklere å designe store systemer (Csizmadia et al., 2015, s. 8). Tilsvarende bruker Brennan og Resnick (2012) <i>modularisering</i> for å beskrive denne prosessen, som karakteriseres ved å sette sammen mindre delkomponenter som til sammen utgjør en større enhet (s. 9).</p>
<p>Følgende kan bli observert i klasserommet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Å dele opp artefakter i deler for å gjøre dem enklere å jobbe med <i>Eksempel: elevene deler problemet i mindre delkomponenter, som å beregne årlig sparing</i> 	
<p>Feilsøking</p>	<p>Feilsøking er systematisk bruk av analyse og evaluering ved å bruke ferdigheter som testing, sporing og logisk tenkning for å forutsi og verifisere utfall (Bocconi et al., 2016, s. 18; Csizmadia et al., 2015, s. 9). Brennan og Resnick (2012) presiserer at det er viktig å utvikle strategier for å håndtere og for å forutse utfordringer. Slike strategier kan være: testing og feilsøking, prøve og feile, se på løsninger til tidligere problemer, eller ved hjelp av andres kunnskap (s. 7).</p>
<p>Følgende kan bli observert i klasserommet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Designe og kjøre tester og tolke resultatene (testing) <i>Eksempel: elevene tester programmet med ulike inntekter, renter og sparemål for å sjekke om deres Scratch-program fungerer som forventet og gir korrekte resultater</i> ▪ Gå igjennom prosessene eller algoritmene trinn for trinn for å finne ut hva de gjør (sporing) <i>Eksempel: Elevene går gjennom Scratch-blokkene trinn for trinn for å forstå hvordan programmet beregner Ares sparing og lånekapasitet og identifiserer eventuelle feil.</i> ▪ Lese gjennom skriptene dine <i>Eksempel: Elevene leser gjennom Scratch-blokkene for å finne mulige feil eller forbedringsområder.</i> 	

- Eksperimentere med skript (prøve og feile)
Eksempel: Elevene endrer og justerer Scratch-blokkene for å se hvordan ulike endringer påvirker programmets funksjon og resultat.
- Finn eksempel på skript som fungerer
Eksempel: Elevene studerer eksempler på andre Scratch-prosjekter som løser lignende problemer for å lære av deres tilnærming og løsninger.
- Spør/fortell noen andre om problemet
Eksempel: Elevene diskuterer problemet med læreren eller medelever for å få innspill og veiledning i feilsøkingprosessen.
- Ta en pause
Eksempel: Elevene tar en pause fra arbeidet med Scratch-programmet for å få nye perspektiver og friske ideer før de fortsetter med feilsøking og forbedring.

3.5.2 Faseoverganger i modelleringsprosessen

Rammeverket for modelleringsprosessen vil i denne studien ta utgangspunkt i modelleringsprosessen utarbeidet av Blum og Leiß i 2007, sammen med Greefrath (2011) sin videreutvikling av denne modellen for å inkludere bruken av digitale verktøy. Som et supplement til definisjonene av de ulike faseovergangene, har vi brukt Blum sin artikkel fra 2015 “Quality teaching of mathematical modelling: what do we know, what can we do?”. I vår analyse av datamaterialet velger vi å ha fokus på faseovergangene i modelleringsprosessen, kombinert med hvordan digitale verktøy kan benyttes i de ulike faseovergangene.

Nedenfor vises rammeverket vi har utarbeidet basert på internasjonal forskning, som inkluderer definisjoner og ulike tegn på at elevene befinner seg i de forskjellige faseovergangene av modelleringsprosessen. Disse tegnene er hentet delvis fra definisjonene, og delvis fra datamaterialet der elevene tydelig viser tegn til å være i faseovergangen det refereres til.

Faseoverganger i modelleringssyklusen	
1 - Konstruere	Konstruere en mental modell av situasjonen (Blum, 2015, s. 75). Her er det nødvendig for problemløseren å lese og forstå oppgaveteksten, før de konstruerer en situasjonsmodell (Blum & Leiß, 2007, s. 225)
Følgende kan observeres i denne fasen:	
<ul style="list-style-type: none"> - Elevene diskuterer oppgaven - Elevene viser at de forstår hva oppgaven handler om eller at elevene går rett til en av de andre faseovergangene i syklusen og viser dermed at de har forstått hva oppgaven handler om - Elevene snakker om Are sin situasjon, hvor mye han tjener og hvor mye han ønsker å spare 	

	<p>- Elevene spør hverandre spørsmål for å klargjøre forståelsen av oppgaven</p>
<p>2 - Forenkles</p>	<p>Forenkles og struktureres den mentale modellen (Blum, 2015, s. 75). I denne fasen forenkles, struktureres og presiseres situasjonsmodellen for å forme en realistisk modell av den gitte situasjonen (Blum & Leiß, 2007, s. 225)</p> <p>Digitale verktøy som er koblet til internett kan brukes for å undersøke informasjon tilknyttet et reelt problem. Slik kan det reelle problemet forstås og forenkles (Greefrath, 2011, s. 302).</p>
<p>Følgende kan observeres i denne fasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevene diskuterer hvilke faktorer som er viktige for oppgaven og hvilke som kan ignoreres eller forenkles ▪ Elevene antar at Ares inntekt ikke endrer seg over tid, og at bankrenten forblir konstant ▪ Elevene forenkler situasjonen ved å fokusere på de viktigste elementene i problemet, eksempelvis renten og sparebeløpet 	
<p>3 - Matematisere</p>	<p>Konstruere en egnet matematisk modell ved å matematisere konseptene og relasjonene som inngår i problemet (Blum, 2015, s. 75-76). Ved å anvende matematisering, overføres den realistiske modellen til en matematisk modell (Blum & Leiß, 2007, s. 226).</p> <p>En måte å anvende digitale verktøy i denne fasen på er gjennom <i>eksperimentering</i>. Ved hjelp av digitale verktøy kan elevene overføre den reelle modellen til en matematisk modell (Greefrath, 2011, s. 301).</p> <p>Digitale verktøy kan bidra til <i>visualisering</i> ved at gitte data kan representeres ved hjelp av for eksempel programmering. Dette er utgangspunktet for utviklingen av matematiske modeller (Greefrath, 2011, s. 302).</p>
<p>Følgende kan observeres i denne fasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevene lager en matematisk modell av det virkelige problemet ▪ Elevene bruker matematiske begreper for å beskrive modellen ▪ Elevene bruker Scratch til å transformere den realistiske modellen til en matematisk modell (eksperimentere). 	
<p>4 - Jobbe matematisk</p>	<p>Jobber matematisk ved å beregne og sammenligne (Blum, 2015, s. 76). Her brukes matematiske verktøy (Blum & Leiß, 2007, s. 226).</p> <p>Digitale verktøy kan gi en <i>algebraisk representasjon</i> av gitte reelle data, <i>simulere</i> reelle situasjoner og <i>beregne</i> resultater (Greefrath, 2011, s. 301-302).</p>
<p>Følgende kan observeres i denne fasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevene utfører beregninger og sammenligninger ved bruk av matematiske symboler, begreper og operasjoner ▪ Elevene bruker matematiske verktøy, for eksempel kalkulator eller Scratch, for å utføre beregninger og finne resultater ▪ Elevene bruker Scratch for å gi en algebraisk representasjon av gitte reelle data 	

5 - Tolke	<p>Det matematiske resultatet tolkes i lys av den virkelige verden (Blum & Leiß, 2007, s. 226).</p> <p>Digitale verktøy kan <i>visualisere</i> resultatene av gitte beregninger, samtidig kan det brukes som et utgangspunkt for å <i>kontrollere</i> resultatene av beregningene (Greefrath, 2011, s. 302).</p>
<p>Følgende kan observeres i denne fasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevene tolker det matematiske resultatet og vurderer om de må gjøre andre antagelser for at resultatet skal gi mening ▪ Elevene vurderer om Are sin egenandel og hvor mye Are kan få i lån er realistisk for boligkjøp ▪ Scratch presenterer de matematiske resultatene, for eksempel at Scratch-katten sier svaret, og elevene tolker det i lys av den virkelige verden 	
6 - Validere	<p>Validere resultatet, eventuelt forbedre modellen og starte på nytt, eller rett og slett forkaste den matematiske løsningen (Blum, 2015, s. 76).</p> <p>I denne fasen valideres resultatene for å avgjøre om de er meningsfulle og nøyaktige, og om de er gyldige for den virkelige situasjonen som man ønsker å beskrive (Blum & Leiß, 2007, s. 226).</p>
<p>Følgende kan observeres i denne fasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevene går tilbake til det opprinnelige problemet og sjekker om de har funnet en nøyaktig og meningsfull løsning på problemet ▪ Elevene endrer eller forkaster programmet i Scratch etter å ha validert resultatet 	
7 - Eksponering	<p>Til slutt skrive ned hele løsningen (Blum, 2015, s. 76). Prosessen ender med et forslag til endelig løsning til problemet (Blum & Leiß, 2007, s. 226).</p>
<p>Følgende kan observeres i denne fasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevene presenterer en løsning eller en anbefaling til løsning på problemet 	

3.6 Tematisk analyse

I dette delkapittelet ønsker vi å gjøre analyseprosessen vår transparent ved å presentere de ulike stegene vi har foretatt i analysen av datamaterialet. Vi har valgt å ta utgangspunkt i Braun og Clarke (2006) sin tematiske analyse, som er en tilgjengelig og fleksibel tilnærming for å analysere kvalitative data (s. 77). Denne metoden er godt egnet for å undersøke komplekse fenomener, i vårt tilfelle elevens algoritmiske tenkning og modelleringsprosess.

I fase 1 transkriberte vi og ble kjent med datamaterialet, før vi gikk over i fase 2 der vi utarbeidet innledende koder og inkluderte kommentarer når vi la merke til noe interessant i dataene. I disse tidlige fasene av analysen hadde vi altså en mer induktiv tilnærming, hvor vi lot dataene drive

utviklingen av koder og kommentarer (Høgheim, 2020, s. 206-207). Før vi gikk over til en mer deduktiv tilnærming i fase 3 når vi benyttet våre analytiske rammeverk som utgangspunkt for videre analyse (Høgheim, 2020, s. 206-207).

I vår analyseprosess ble all data nøyaktig vurdert, samtidig som vi fargekodet dataen i henhold til våre to analytiske rammeverk. Rammeverkene har klart definerte og navngitte temaer (kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseovergangene i modelleringsprosessen. På denne måten gled fase 3: søke etter temaer, fase 4: vurdere temaer og fase 5: definere og navngi temaer inn i hverandre i vår analyseprosess. Som følge av dette ble antall faser i analyseprosessen redusert fra seks til fire, henholdsvis fase 1: bli kjent med datamaterialet, fase 2: innledende koder, fase 3: fargekoding av transkripsjoner etter analytiske rammeverk og fase 4: produsere rapporten.

Fase 1: Bli kjent med datamaterialet

Vi startet med å bli kjent med datamaterialet vårt ved å transkribere lydopptakene av elevparene som arbeidet med modelleringsoppgaven. Til tross for at dette var en tidkrevende prosess, ga det oss dypere forståelse av datamaterialet enn det som var mulig å oppnå under selve observasjonen.

Vi utviklet et felles sett med transkripsjonsnøkler (se vedlegg 4) inspirert av Du Bois-systemet (Nygaard, 2022), for å sikre at vi transkriberte så likt som mulig ettersom vi transkriberte lydopptakene fra ett elevpar hver. Braun og Clarke (2006) påpeker at grundig transkripsjon er viktig for å bevare dataenes opprinnelige karakter og for å kunne tolke innholdet, ettersom dette danner grunnlaget for resten av analysen (s. 87-88). Etter transkripsjonen hadde vi en felles gjennomgang av hverandres transkripsjoner for å sikre at vi begge var kjent med alt av datamateriale.

Tabell 1 Utklipp fra transkripsjonen, fase 1


550	14:00	J2	Oket , skal vi prøve det?
		J2	Oket , 45 000, 1,031, det funka ikke *skriver pc
551			

Fase 2: Innledende koder

Etter å ha lest igjennom og blitt kjent med datamaterialet, initieres fase to. Denne fasen innebærer utviklingen av innledende koder for transkripsjonene (Braun & Clarke, 2006, s. 88). De innledende kodene ble basert på elevenes måter å uttrykke seg på, og transkripsjonslinjer som uttrykte det samme, ble slått sammen for å lette temaidentifiseringen i fase tre.

Vi arbeidet systematisk gjennom transkripsjonene samtidig som vi gjennomgikk skjermopptakene av elevenes arbeid i Scratch, og supplerte med skjermutklipp. I tillegg til innledende koder, inkluderte vi kommentarer når vi la merke til noe interessant eller når skjermopptakene ga verdifull informasjon, for å forstå transkripsjonene bedre.

Tabell 2 Utklipp fra transkripsjon, fase 2

550	14:00	J2	Okei, skal vi prøve det?	Skal vi prøve det? Det funka ikke.	Tester koden, programmet funket ikke.	
551		J2	Okei, 45 000, 1,031, det funka ikke *skriver pc			

Her har vi lagt til tre kolonner, sammenliknet med fase en, henholdsvis *innledende kode*, *kommentar* og *skjermutklipp*.


Fase 3: Fargekoding av transkripsjoner etter analytiske rammeverk

I denne fasen fokuserer analysen på bredere temaer enn de innledende kodene, og innebærer at kodene sorteres i temaer. For å kunne identifisere temaer i datamaterialet utarbeidet vi analytiske rammeverk med fargekoder. Et tilknyttet kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning, og et tilknyttet faseovergangene i modelleringsprosessen. Analysen var todelt; først analyserte vi etter temaer i rammeverket til algoritmisk tenkning, deretter etter temaer i rammeverket til modelleringsprosessen. Som Braun og Clarke (2006) poengterer, så kan individuelle utdrag fra transkripsjonen tilhøre mer enn bare ett tema, ettersom at det ikke finnes noen datasett uten motsetninger (s. 89). Dermed gjorde vi det mulig at hvert utdrag i transkripsjonen kunne tilhøre samtlige fargekoder, etter inspirasjonen fra Candasamy (2021, s. 24-26).


For å sikre reliabilitet i vår studie, fargekodet vi fem minutter av samme transkripsjon hver for oss. Dette gjorde vi både for kjerneferdighetene i algoritmisk tenkning, og for faseovergangene i modelleringsprosessen. I utdragene presentert nedenfor fargekodet vi kjerneferdigheter innen

algoritmisk tenkning likt, men faseovergangene i modelleringsprosessen fargekodet en av oss til å jobbe matematisk (grønn), mens den andre fargekodet til både jobbe matematisk (grønn) og validere (rød). Dette diskutere vi, og kom frem til at utdraget samsvarte med rammeverkets teori om både jobbe matematisk og validere. Slik diskuterte vi og kom til enighet på hvert tilfelle vi hadde kodet forskjellig i løpet av disse fem minuttene, for å sikre at dataene ble grundig analysert basert på våre analytiske rammeverk for å sikre høy troverdighet.


Tabell 3 Utdrag fra analysen, kjerneferdighetene i algoritmisk tenkning

550	14:00	J2	Okei, skal vi prøve det?	Skal vi prøve det? Det funka ikke.	Tester koden, programmet funknet ikke.													
551		J2	Okei, 45 000, 1,031, det funka ikke *skriver pc															

Tabell 4 Utdrag fra analysen, faseovergangene i modelleringsprosessen, analysert av forsker 1

550	14:00	J2	Okei, skal vi prøve det?	Skal vi prøve det? Det funka ikke.	Tester koden, programmet funknet ikke.														
551		J2	Okei, 45 000, 1,031, det funka ikke *skriver pc																

Tabell 5 Utdrag fra analysen, faseovergangene i modelleringsprosessen, analysert av forsker 2

550	14:00	J2	Okei, skal vi prøve det?	Skal vi prøve det? Det funka ikke.	Tester koden, programmet funknet ikke.														
551		J2	Okei, 45 000, 1,031, det funka ikke *skriver pc																

Resten av transkripsjonene ble fargekodet i samarbeid. Dette for å kunne diskutere og avklare tilfeller av usikkerhet eller uenighet rundt fargekodene, med formålet om å sikre en korrekt fargekoding av datamaterialet.

Fase 4: Produsere rapporten

Den siste fasen i tematisk analyse innebærer den endelige analysen og skriving av rapporten (Braun & Clarke, 2006, s. 93). I kapittel 4, resultater og analyse, presenteres resultatene av vår analyse der vi fokuserer på sammenhengen mellom kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseovergangene i modelleringsprosessen. Her har vi fokusert på å presentere utdrag fra transkripsjonen som fanger essensen av poenget som blir demonstrert (Braun & Clarke, 2006, s. 93).

3.7 Forskningsetiske problemstillinger

Som forskere er forskningsetikk et av de viktigste hensynene vi må ta i betraktning når vi gjennomfører studien vår. Det er fordi vi som forskere står ansvarlig for å sikre at arbeidet vårt samsvarer med gjeldende regelverk (Høgheim, 2020, s. 85). Forskningsetiske normer er et sentralt aspekt i all forskning, og det stilles krav til redelighet og åpenhet om motforestillinger. Disse kravene bidrar til å sikre at forskningsprosessen er gjennomiktig og pålitelig (Kleven, 2011, s. 25).

I Norge finnes nasjonale forskningsetiske komiteer for ulike fagfelt, pedagogikk hører til under den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH). Ettersom at pedagogisk forskning omhandler mennesker, og bruker mennesker som informanter, pålegges vi som forskere å arbeide ut ifra en grunnleggende respekt for menneskeverdet i NESHs forskningsetiske retningslinjer (Kleven, 2011, s. 25). Som forskere er det vår plikt å respektere integriteten, friheten og medbestemmelsen til våre forskningsdeltakere. Det er også viktig å sørge for at deltakerne ikke blir utsatt for skade eller annen belastning som følge av deltakelsen.

For å sikre dette ble det utdelt informasjonsskriv (vedlegg 1) som ga deltakerne tilstrekkelig informasjon om forskningsprosjektet, inkludert konsekvensene av å delta og formålet med studien, slik at de fikk mulighet til å ta en informert beslutning om sin deltakelse. Dette bidro til å sikre at forskningsdeltakerne ble ivaretatt på en etisk og ansvarlig måte (Kleven, 2011, s. 25). Forskning som involverer barn og unge stiller spesielle krav til beskyttelse av deltakernes rettigheter og personvern. Ifølge Høgheim (2020) er det vanligvis nødvendig å innhente samtykke fra foreldre når barn under 15 år skal delta i forskning. Dette skyldes at barn og unge kan være mer sårbare enn voksne, og er ikke alltid i stand til å forstå de potensielle konsekvensene av å delta i forskning (s. 88-89). I utarbeidelsen av informasjonsskrivet vektla vi å tilpasse beskrivelsen av forskningens formål og prosedyrer til aldersgruppen til deltakerne. Informasjonsskrivet sier også tydelig at deltakerne har rett til å trekke seg når som helst. Før vi samlet inn data fikk vi samtykke fra både foresatte og elevene. Informasjonsskrivet ble selvsagt ikke utdelt før vi hadde fått godkjenning fra NSD (vedlegg 2).

Ettersom vårt forskningsprosjekt innebærer behandling av opplysninger som kan knyttes til enkeltpersoner, skal dette meldes til personvernombudet for forskning, Norsk Samfunnsvitenskapelige Datatjeneste (NSD). Vårt forskningsprosjekt faller under meldeplikten

til NSD, da observasjon av elever ved hjelp av lyd- og skjermopptak er en form for behandling av personopplysninger, ettersom stemmer på lydopptak kan identifisere enkeltpersoner.

Med tanke på at vårt forskningsprosjekt involverer lyd- og skjermopptak tok vi flere forholdsregler for å beskytte deltakernes personvern. En viktig faktor var å sørge for at datamaterialet ble overført og lagret på en sikker måte. Etter avslutningen av matematikktimene overførte vi skjermopptakene fra elevenes datamaskiner til en ekstern harddisk uten internettilkobling for å beskytte datamateriale mot uautorisert tilgang. Deretter overførte vi filene fra diktafonen og harddisken til en passordbeskyttet server. Den ene elevgruppen noterte matematiske løsninger i sin notatbok, og vi tok bilder av disse med et digitalkamera uten tilgang til internett, før de også ble overført til en passordbeskyttet server. All den innsamlede informasjonen vil bli slettet ved prosjektslutt. Videre sikret vi deltakernes anonymitet ved å bytte ut deres ekte navn med henholdsvis J1, J2, G1 og G2 når vi transkriberte lydopptakene. Som forskere er vi selvsagt bevisst på at alt innsamlet data er taushetsbelagt, hvilket betyr at informasjonen ikke skal deles med andre enn det som er avtalt og deltakerne selv har samtykket til (Høgheim, 2020, s. 90).

3.8 Reliabilitet og validitet

Vi har i denne studien forsøkt å gjøre våre metoder og konklusjoner troverdige og gyldige ved å hele tiden være tydelige på hvilke prosedyrer vi har foretatt oss (Silverman, 2000, s. 175). Det er derfor viktig å påpeke at funnene vi presenterer i denne studien er begrenset til vår forståelse og våre tolkninger av den konkrete situasjonen som har blitt studert. *Reliabilitet* handler i stor grad om evnen til å vise pålitelighet i forskningen (Silverman, 2000, s. 185-188). Pålitelighet handler om interne sammenhenger i forskningsprosjektet og i på hvilken måte dette blir synliggjort. Man kan styrke forskningens pålitelighet gjennom relevante koblinger mellom empiri, analyse og teori (Tjora, 2021, s. 263). I forhold til reliabilitet presenterer Postholm og Jacobsen (2018) to forhold som må reflekteres over, 1) egen påvirkning og subjektivitet, og 2) synliggjøring av forskningsprosessen (s. 224.) Troverdighet, eller *validitet*, er et annet ord for sannhet (Silverman, 2000, s. 175), og et mål på hvor gyldig eller holdbar forskningen faktisk er. Validitet handler også om i hvilken grad studien faktisk måler det vi ønsker å måle (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 229).

3.8.1 Reliabilitet i vår studie

Denne studiens reliabilitet tilknyttet hvordan vi som forskere kan ha påvirket funn og resultater i studien. Dermed er det viktig at vi reflekterer over hvordan vår forskerrolle kan ha påvirket denne studien. Gjennom analyseprosessen har vi gjort grep for å øke studiens reliabilitet. I forkant av transkripsjon av lydopptakene utarbeidet vi et felles sett med transkripsjonsnøkler (se kapittel 3.5.1, Fase 1, for mer informasjon), ettersom vi transkriberte lydopptakene fra ett elevpar hver. På denne måten sikret vi at transkripsjonene ble gjort så likt som mulig. Det er viktig å få med så mye informasjon som mulig når lydopptak blir transkribert, for å unngå tap av viktig informasjon. I vår transkripsjonsnøkkel (vedlegg 4) inkluderte vi dermed blant annet latter og pause i dialog, for å få et bedre inntrykk av dialogen.

For å sikre reliabilitet i analyseprosessen der transkripsjonene skulle fargekodes etter de analytiske rammeverkene, fargekodet vi de første fem minuttene av det ene elevparets dialog hver for oss, både i forhold til modellering og i forhold til algoritmisk tenkning (se kapittel 3.5.1, Fase 3, for mer informasjon om denne prosessen). På denne måten kunne vi se om vår forståelse av det analytiske rammeverket var tilsvarende, eller om vi hadde uenigheter om hvordan teorien kommer frem i praksis, som måtte oppklares. I denne prosessen var det svært nyttig at det analytiske rammeverket inkluderte en liste over hva som kunne observeres i klasserommet i de forskjellige kjerneferdighetene og faseovergangene. Vi hadde en stor grad av overenstemmelse i våre analyser av transkripsjonene, og vil dermed anse funnene gjort i analysen for å ha høy pålitelighet.

Refleksjoner rundt reliabilitet tilknyttet også vår rolle som observatører, og handler om hvordan vi som forskere kan ha påvirket deltagerne med vår tilstedeværelse. Ettersom vi inntok rollen «deltaker som observatør» (Gold, 1958, s. 220), tillot vi oss å besvare enkelte spørsmål fra forskningsdeltakerne. Det var ønskelig fra vår side å kunne kommunisere med elevene utover det rent praktiske i forhold til modelleringsoppgaven og det tekniske med tanke på Scratch som programvare. Ved å tillate dette kunne vi oppfordre til dialog underveis, stille spørsmål som la til rette for at elevene måtte forklare hvordan de tenkte og liknende. Likevel fattet vi oss i korthet når vi besvarte spørsmål og forsøkte i aller høyeste grad å unnlate å gi forskningsdeltakerne hint som ville vært til ødeleggelse for egen forskning, stort sett observerte vi og tok notater.

Forskningsdeltakerne arbeidet tilsynelatende ubrydd med modelleringsoppgaven til tross for vår tilstedeværelse.

3.8.2 Validitet i vår studie

Postholm og Jacobsen (2018) presenterer validitet som todelt; indre og ytre validitet.

Indre validitet handler om i hvilken grad den virkeligheten vi påstår at vi studerer og analyserer samsvarer med de begrepene og den teorien vi bruker for å beskrive denne virkeligheten. Vår studies indre validitet utfordres av at algoritmisk tenkning er kognitivt, og at vi som forskere dermed ikke kan *se* hva elevene tenker. På bakgrunn av dette har vi foretatt en grundig gjennomgang av litteratur og forskning innenfor temaet for å finne gode eksempler på hva som kjennetegner elevens algoritmiske tenkning, og hvordan det kan komme til syne. For å øke studiens indre validitet har vi gjort oss godt kjent med tidligere forskning (Postholm & Jacobsen, 2018) innen algoritmisk tenkning og modellering, for å kunne plassere vår studie i dette forskningslandskapet. Videre har vi redegjort for hvilke definisjoner vi har valgt å inkludere i vårt analytiske rammeverk for å vise hva vi legger til grunn for analysen av datamaterialet. Tilsvarende har vi gjort med tanke på det analytiske rammeverket tilhørende modelleringsprosessen. Her har vi kombinert Blum og Leiß sin beskrivelse av de ulike faseovergangene med Greefrath sin videreutvikling for å inkludere teknologi. Det er viktig for studiens validitet at valgene som er tatt er godt begrunnet.

Ytre validitet, eller overførbarhet, handler om i hvilken grad funn som er gjort i én kontekst kan overføres - eller generaliseres – til andre kontekster som enda ikke har blitt studert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Kan de funnene vi har gjort i vår studie innenfor algoritmisk tenkning og modellering overføres til andre tilsvarende situasjoner? Selv om denne studien ikke har som mål å *generalisere*, har de fleste forskningsprosjekter en intensjon om å være gyldig utover akkurat den situasjonen man har studert (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Etersom vi har et lite utvalg, vil det være mer naturlig å se på ytre validitet i form av *overførbarhet*.

Ut ifra det kvalitative perspektivet vi har i denne studien, vil overføring knyttes til hvorvidt det vi beskriver er gjenkjennbart. Der målet vil være at den som leser studien skal kunne kjenne seg igjen i det som blir presentert. Vi kan styrke graden av overførbarhet ved å gjøre arbeidet transparent, altså ved å invitere leseren inn i forskningsprosessen (Postholm & Jacobsen, 2016, s. 238). Krumsvik (2014) sier at bruken av lyd- og videoopptak bidrar til å øke transparensen i

forskningen (s. 20). I vår studie vil lydopptak av elevsamtaler og skjermopptak av elevenes programmering dermed kunne bidra til økt overførbarhet. En annen måte å øke overførbarheten til studien på, er gjennom «tykke beskrivelser». Vi har dermed forsøkt å beskrive situasjoner og settinger på en slik måte at leseren skal kunne kjenne seg igjen. Slik kan leseren overføre og tilpasse funn og beskrivelser presentert i vår studie, til sin egen situasjon og setting (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 239). Vi har blant annet vært opptatt av å inkludere konteksten rundt elevenes arbeid, som en måte å øke studiens overførbarhet på.

3.8.3 Triangulering

Triangulering er en viktig tilnærming for å øke reliabilitet og validitet i forskningen, ettersom kombinasjonen av flere ulike forskere, datainnsamlingsmetoder, datakilder og forskningsdesign er med på å styrke forskningens pålitelighet og gyldighet (Postholm & Jacobsen, 2018, s. 236). I denne studien er vi to forskere, hvilket kan ha hatt en innvirkning på studiens triangulering. Vi som forskere har våre individuelle erfaringer, teorier og opplevelser som kan føre til forskjellig kunnskapskonstruksjon mellom oss og forskningsobjektene (Gudmundsdottir, 2001, referert i Postholm & Jacobsen, 2018, s. 238). Selv om dette kan være en styrke i vår studie, er det også viktig å være oppmerksom på at vi som forskere kan tolke situasjoner ulikt. Derfor har vi stort sett arbeidet tett sammen og hatt en åpen dialog gjennom hele forskningsprosessen, og eventuelle uenigheter har blitt drøftet.

Vi har benyttet oss av ulike metoder for datainnsamling, inkludert observasjon, lyd- og skjermopptak og elevnotater, hvilket har gitt oss et rikt datamateriale. Dette har gjort det mulig å analysere elevenes arbeid fra ulike perspektiver, inkludert deres dialog med hverandre, programmeringen i Scratch, notater fra skrivebøker og direkte observasjon av elevene. Postholm og Jacobsen (2018) påpeker at kombinasjonen av flere datakilder og metoder for datainnsamling er en av casestudiets styrker (s. 236).

4. Resultater og analyse

I dette kapittelet vil vi presentere resultatene fra vår analyse av elevenes arbeid med modelleringsoppgaven. Problemstillingen for studien er: “Hvordan kommer elevers algoritmiske tenkning til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy?”. Elevenes algoritmiske tenkning og modelleringsprosess har blitt analysert tematisk ut ifra våre analytiske rammeverk.

4.1 Sammenfall mellom kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseoverganger i modelleringsprosessen

For å undersøke sammenfall mellom elevers uttrykte kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseoverganger i modelleringsprosessen satt vi opp en krysstabell, som er presentert i tabell 6.

Deretter ble transkripsjonene undersøkt for linjer der det var sammenfall mellom kjerneferdigheter og faseoverganger, og for hver av disse linjene ble frekvensen økt i krysstabellen. Dette gjorde det mulig for oss å identifisere hvor ofte det var sammenfall mellom kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseovergangene i modelleringsprosessen.

Tabell 6 Studiens funn: Sammenfall mellom kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning og faseovergangene i modelleringsprosessen

	Konstruere	Forenkle	Matematisere	Jobbe matematisk	Tolke	Validere	Eksposering	Sum
Abstraksjon	17	13	75	73	0	12	0	190
Automatisering	0	0	21	15	2	4	1	43
Algoritmebehandling	23	5	190	153	0	12	0	383
Generalisering	60	0	15	19	0	6	0	100
Dekomponering	7	12	66	73	2	4	0	164
Feilsøking	12	4	113	127	32	130	22	440
Sum	119	34	480	460	36	168	23	

Basert på resultatene fra krysstabellen, ser vi at elevene er hyppigst innom kjerneferdighetene abstraksjon, algoritmebehandling og feilsøking i algoritmisk tenkning, og faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere* i modelleringsprosessen, hvor funnene er fremhevet med fet skrift og gulet ut. Videre fremgår det av krysstabellen en høy frekvens av kjerneferdighetene abstraksjon og algoritmebehandling i faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk*, samt feilsøking i faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere*, som er markert med fet skrift og uthevede rammer i tabellen. Som et resultat vil vi undersøke disse sammenfallene ytterligere, hvilket kan bidra til en dypere forståelse av elevers algoritmiske tenkning i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy. Vi vil presentere utdrag fra transkripsjonen og supplere med skjermutklipp fra elevenes arbeid i Scratch, som viser hvordan elevene uttrykker de nevnte kjerneferdighetene og hvor de befinner seg i modelleringssyklusen. Til tross for høy frekvens av dekomponering i faseovergangen *jobbe matematisk*, har vi valgt å fokusere på *abstraksjon*, *algoritmebehandling* og *feilsøking* ettersom disse kjerneferdighetene er høyere representert totalt sett i modelleringsprosessen.

I det analytiske rammeverket for modelleringsprosessen presenterte vi syv faseoverganger, og i det analytiske rammeverket for algoritmisk tenkning presenterer vi seks kjerneferdigheter. Videre i oppgaven skriver vi disse faseovergangene og kjerneferdighetene i kursiv, dette for å gi en tydelig henvisning til den tilhørende teorien. Vi vil sette variabelnavn i anførselstegn for å referere til variablene elevene omtaler i utdragene eller som vises i skjermutklipp fra deres Scratch-program.

4.1.1 Abstraksjon i faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk*

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *abstraksjon* samtidig som de er i faseovergangen *jobbe matematisk*:

- | | | |
|-----|-----------|--|
| 855 | J1 | Vi kan jo prøve å bruke den metoden som står der, at man faktisk tar 231975 delt på 15, sånn, det er lik 1 prosent, også gange det med 100, er du ikke enig? *kalkulator |
| 856 | J2 | Er det samme svar som vi hadde i stad? |
| 857 | J1 | Nei |
| 858 | J2 | Vent hva gjorde du nå, du tok |
| 859 | J1 | Jeg gjorde den metoden der, tok det der tallet der 231975 delt på 0,15 eller 15, som blir 1 prosent, også gange det med 100 |

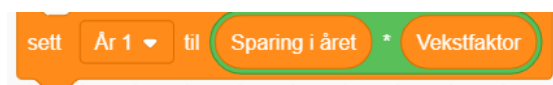
I dette utdraget benytter elevene seg av metoden “veien om 1%”, for å finne hvor mye Are kan få i lån. Ved å benytte seg av denne hensiktsmessige representasjonen, innebærer det at elevene må *abstrahere*; fjerne unødvendige detaljer og fokusere på relevant informasjon i oppgaveteksten. I dette tilfellet må elevene klare å trekke ut hvilke tall som skal divideres og multipliseres, som vist i figur 5. Slik viser elevene hvordan de overkommer kompleksiteten i beregningene ved å bruke enklere representasjoner.

Figur 5 Elevnotater

Faseovergangen *jobbe matematisk* kan ses ved at elevene bruker matematiske verktøy, i dette tilfellet en kalkulator, for å beregne hvor mye Are kan få i lån. Elevene bruker matematiske begreper som prosent, multiplikasjon og divisjon for å beskrive løsningsmetoden for hverandre. Videre stiller de hverandre spørsmål for å sikre at de har riktig forståelse, samtidig som de reflekterer over egen fremgangsmåte og vurderer om resultatet er riktig.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *abstraksjon* samtidig som de er i faseovergangen *matematisere*:

- 278 G2 Nå er det bare, vi kan begynne på “sett”
- 279 G1 Sett
- 280 G1 “År 1” til
- 281 G2 Vi trenger noen av de grønne
- 282 G2 Nei ... Gange
- 283 G1 “Sparing i året”.. Gange “Vekstfaktor”



Figur 6 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid med deloppgave b)

I dette utdraget viser elevene at de *abstraherer* i faseovergangen *matematisere*. Her ser vi at elevene oppretter variabler til forskjellige parametere i deloppgave b), når de skal finne kapitalen Are har spart opp etter ett år. Dette kan ses på som en form for *abstraksjon*, der elevene lager beskrivende variabelnavn for å lette forståelse av koden og redusere kompleksiteten ved å skjule unødvendige detaljer. Ved å gi parameterne variabelnavn som “sparing i året” og “vekstfaktor” prøver elevene å forenkle problemet og gjøre det mer håndterbart. Dette kan bidra til å øke forståelsen og effektiviteten i løsningen av oppgaven. Samtidig ser vi at de befinner seg i

faseovergangen *matematisere* ved at de bruker matematiske uttrykk for å representere konseptene fra en realistisk situasjon, når de setter «år 1» til «sparing i året» gange «vekstfaktor», for å lage en matematisk modell. Med «de grønne» kan det tenkes at elevene sikter til operatorene i Scratch, da disse blokkene er grønne.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *abstraksjon* samtidig som de er i faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk*:

- 881 G2 Så du må ... du må ... du må ha "sett".. Men bare lag to variabler til. Så "sett" ... lag en variabel som heter 1% og så ta "sett" 1% til "felles svar" delt på 15 ... også 1% gange hundre
- 882 G1 *skriver pc
- 883 G2 Også må vi også ha
- 884 G1 Sett
- 885 G2 Også må vi også ha
- 886 G1 1%
- 887 G2 Også må vi ha enda en ... også må vi ta.. så må vi ha 100% minus "felles svar" for å få "lån"
- 888 G1 Hva sa du nå?
- 889 G2 Etter dette må vi også ta ... ehh ... så må vi ta sett "100%" til "1%" gange 100 også må vi ta 100% ... så må vi sette, så må vi ta "sett lån" til "100%" minus "felles svar"

I dette eksempelet viser elevene evne til å abstrahere i faseovergangen *matematisere* og *jobbe matematisk*. Først identifiserer de behovet for å lage variabler for å løse problemet, og foreslår å lage variabler for "1%", "Felles svar", "100%" og "Lån". Til orientering, variabelen "Felles svar" har de tidligere i programmet satt til hvor mye Are har i egenkapital. De diskuterer hvordan disse variablene skal beregnes, og peker på behovet for å bruke "Felles svar" delt på 15 for å finne "1%". Deretter foreslår de å sette "100%" til "1%" multiplisert med 100. Videre foreslår de å sette "lån" til "100%" minus "Felles svar", her kan det tenkes at de prøver å finne ut hvor mye Are faktisk får i lån fra banken, utover hva han har i egenkapital.



Figur 7 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch til deloppgave c)

I elevdialogen ser vi at elevene befinner seg i faseovergangen *matematisere* og at elevene anvender kjerneferdigheten *abstraksjon* i møte med problemet de står ovenfor. *Abstraksjon* kommer til syne når elevene reduserer unødvendige detaljer og velger en hensiktsmessig representasjon av systemet de arbeider med, ved å benytte variabler som "felles svar" og "lån"

for å representere forskjellige parametere i problemet. *Matematisere* kommer til syne når elevene konstruerer en matematisk modell for problemet. Dette gjør de ved å benytte variabler som representerer tall og symboler, samt relasjoner mellom variablene. Sammen viser disse to konseptene hvordan elevene går fra et reelt problem til å skape en abstrakt matematisk modell for problemet, som kan brukes til å finne en løsning.

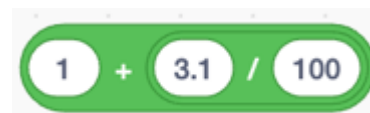
I tillegg viser denne tilnærmingen til problemet at elevene også befinner seg i faseovergangen *jobbe matematisk* ved at de bruker matematiske begreper som prosent, delt på, gange og minus i dialogen seg imellom. I tillegg setter de opp algebraiske uttrykk ved hjelp av variabler og matematiske operatorer i Scratch for å beregne hvor mye Are kan få i lån når han når 20 år. De gjør beregninger ved hjelp av subtraksjon, divisjon og multiplikasjon, og viser en klar forståelse av prosentregning og hvordan man kan bruke variabler for å gjøre beregningene mer effektive. Samtidig viser de en abstrakt og systematisk tilnærming til problemet ved å bryte det ned i mindre deler og identifisere nødvendige variabler.

4.1.2 Algoritmebehandling i faseovergangene matematisere og jobbe matematisk

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten

algoritmebehandling samtidig som de er i faseovergangene *jobbe matematisk*:

- | | | |
|-----|-----------|--|
| 329 | J2 | Men du sa at det var 1, har vi noe sånn pluss ting? ... |
| 330 | J2 | Men hva var det du sa, det var 1 pluss |
| 331 | J1 | 1 pluss, em, |
| 332 | J2 | 3,1 |
| 333 | J1 | 0,031 |
| 334 | J2 | Da må vi ha den deletingen, inni der, jeg husker X, der ja |
| 335 | J1 | 0 komma, nei 3,1 delt på 100 |
| 336 | J2 | 3,1 delt på |
| 337 | J1 | 100 |
| 338 | J2 | Det er jo vekstfaktor |



Figur 8 Skjermtklipp fra elevenes arbeid i Scratch til deloppgave b)

I dette utdraget arbeider elevene med deloppgave b) og befinner seg i faseovergangen *jobbe matematisk*. De forsøker å sette opp et matematisk uttrykk for vekstfaktor etter å ha funnet en rente på 3,1%. Her kommer algoritmebehandling til uttrykk ved at elevene beskriver fremgangsmåten steg for steg, gjennom uttalelser som “1 pluss 3,1”, “vi må ha den deletingen

inni der” og “3,1 delt på 100”. I denne sekvensen (figur 8) gir elevene klare instruksjoner om hva som skal utføres og i hvilken rekkefølge det skal utføres. Det fremgår av utdraget en systematisk gjennomgang av regnestykket, og at elevene benytter seg av matematiske operatører i Scratch for å sette opp et uttrykk for vekstfaktor.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *algoritmebehandling* samtidig som de er i faseovergangen *matematisere* og *jobbe matematisk*:

186	G2	År fem... også må vi ta, siden han vil da sette “år 1” til det, så “år 2” blir da
187	G2, G1	“år 1”
188	G1	Gange “vekstfaktor”
189	G2	Nei, “år 1” pluss
190	G1	pluss
191	G1	“Sparing i året” gange “vekstfaktor”
192	G2	Ja, så blir det “år 1”, eller “år 3”, “år 2” pluss
193	G1	Ja
194	G2	Så det blir slutten av året
195	G1	Men på slutten, at han skal si
196	G2	Da sier han “år 5”

Her uttrykkes kjerneferdigheten *algoritmebehandling* ved at elevene systematisk gir en rekke instruksjoner for å beregne årlig sparing. Gjennom utdraget og skjermutklippet fra Scratch (figur 9) kan man se at elevene har laget en sekvens av instruksjoner for å beregne hvor mye penger Are har på kontoen etter to år. De forslår å sette “år 2” til “år 1” pluss “sparing i året” gange “vekstfaktor”. Videre indikerer de at de vil sette opp tilsvarende uttrykk for å regne ut årlig sparing i 5 år. Denne systematiske tilnærmingen viser at elevene bryter problemet ned i mindre delproblemer, som løses i en bestemt rekkefølge. I tillegg *matematiserer* de ettersom de samtidig bygger en matematisk modell for årlig sparing ved hjelp av Scratch.



Figur 9 Skjermutklipp av elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)

Faseovergangen *jobbe matematisk* kan ses i hvordan elevene bruker matematiske konsepter og beregninger for å løse problemet. Eksempelvis når de kommer frem til at de må ta “år 1” pluss

“sparing i året” gange “vekstfaktor” for å finne hvor mye Are har spart etter to år. På denne måten viser elevene at de arbeider i den matematiske verden, ved å gjøre beregninger og ved bruk av matematiske verktøy. Vi ser også at elevene aktivt bruker Scratch som verktøy for å gi en algebraisk representasjon av sparing i året ved bruk av variabler.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *algoritmebehandling* samtidig som de er i faseovergangen *matematisere*:

- 150 **G2** Nei, der er det ikke, gå på “gjenta”
 151 **G1** Nå er jeg der
 152 **G2** Også trykk, også
 153 **G1** Fem ganger
 154 **G2** Nei, ikke fem ganger, ta variabelen ... ta variabelen “antall år”
 155 **G1** Å, det er sant
 156 ... 2.0 *skriver pc
 157 **G2** Også må vi få formelen inni der, så det vi gjør
 158 **G1** Ja
 159 ... 2.0
 160 **G2** Det første vi gjør er jo “sparing” gange “vekstfaktor”

I dette utdraget jobber elevene med deloppgave b), og skal regne ut hvor mye Are klarer å spare på fem år, inklusive renter. Her er elevene i startfasen av utforskningen av hvordan de kan ta i bruk en gjenta-blokk. Her kommer kjerneferdigheten *algoritmebehandling* til uttrykk ved at elevene deler opp problemet i mindre delproblemer, bruker variabler og en gjenta-blokk for å utføre gjentagende beregninger, og setter opp en formel for å beregne sparing med renter over tid. Dette viser at elevene har forståelse for grunnleggende programmeringskonsepter og evnen til å sette opp algoritmer i forsøk på løse matematiske problemer.



Figur 10 Skjermtklipp fra elevenes arbeid med deloppgave b)

I tillegg viser utdraget at elevene befinner seg i faseovergangen *matematisere*, der elevene prøver å finne en formel for å regne ut sparing med renteøkning over tid. Gjennom å sette “svar” til “sparing i året” multiplisert med “vekstfaktor” ved hjelp av matematiske operatører i Scratch, forsøker elevene å finne en formel for å beregne sparing med renter over tid. Dette indikerer at elevene er i ferd med å utarbeide en matematisk modell.

4.1.3 Feilsøking i faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere*

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *feilsøking* samtidig som de er i faseovergangen *jobbe matematisk*:

- 694 **J2** Og så sett, da har vi ett år, pluss ...2.0
695 **J2** Em
696 **J2** Bare ikke de tenker sånn prikk før strek da
697 **J1** Hm
698 **J2** Bare de ikke tenker prikk før strek, siden da funker det jo ikke. Det gjør de nok
699 **J2** Går det an å få parentes?



Figur 11 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)

Det kan virke som at elevene er bekymret for at koden deres kan gi et feilaktig resultat hvis de ikke bruker riktig rekkefølge av matematiske operatører. De nevner "prikk før strek", som vi anser er en referanse til rekkefølgen av multiplikasjon og addisjon i koden, ettersom det er disse matematiske operatorene de benytter i Scratch på gitt tidspunkt. Dette kan tolkes som en form for feilsøking, da de prøver å identifisere og løse mulige feil i koden. De spør også om muligheten for å legge til parenteser, som er en måte å endre regnerekkefølge på.

Faseovergangen *jobbe matematisk* kommer til uttrykk ved at elevene diskuterer og samtidig bruker matematiske begreper og symboler for å løse et mulig problem. Elevene viser også kunnskap tilknyttet matematiske regneoperasjoner og regnerekkefølge når de diskuterer hvilke operasjoner som blir utført først (prikk før strek) og bruk av parentes. Slik viser elevene at de er i stand til å tenke matematisk og at de aktivt bruker matematiske begreper og verktøy for å utforske og løse problemet de står ovenfor. Det er verdt å nevne at det å omtale matematiske

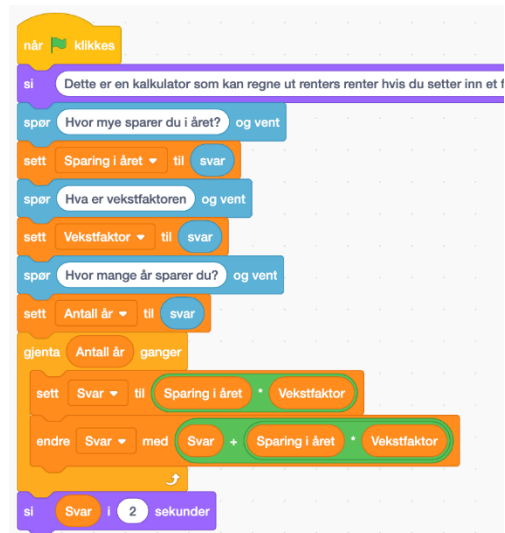
symboler som “prikk” og “strek” ikke er hensiktsmessig begrepsbruk i matematikk, men elevene gjør seg likevel forstått.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *feilsøking* samtidig som de er i faseovergangen *matematisere*:

- 563 G2 Hvordan kan vi få han til å beholde svaret sitt? ... 2.0 for nå blir det .. han bare gjør samme regnestykket om og om igjen ... 2.0 siden at nå tar han første året ... ja, han må ta første året ... 2.0 det er drit
- 564 G1 Ja
- 565 G2 Hvis jeg tar.. Hmm.. det må jo være en måte som, sånn at vi kan beholde svaret, sånn at han går videre, kanskje vi må ta, kanskje det er “endre” vi må ta, istedenfor “sett”

I utdraget ovenfor ser vi et eksempel på at elevene feilsøker samtidig som de gir uttrykk for at de er i faseovergangen *matematisere*. Her arbeider elevene med å effektivisere koden til deloppgave b). Elevene har tidligere løst oppgaven ved å regne ut år for år, men ønsker nå å gjøre koden mer effektiv ved å ta i bruk gjenta-blokken.

Kjerneferdigheten *feilsøking* kommer til uttrykk ved at elevene prøver å finne en måte å løse problemet som oppstår i forbindelse med bruk av gjenta-blokken, da de ikke får programmet til å lagre svarene. Dette er et problem som krever *feilsøking* for å finne en løsning. Elevene prøver å finne en måte å beholde svaret på, slik at programmet får med seg at det skal være en årlig sparing over fem år. G2 foreslår at de kanskje må ta en annen tilnærming, for eksempel å bruke “endre” istedenfor “sett”. Dette kan vi se i figur 12, her har de endret siste linje inne i gjenta-blokken fra “sett” til “endre”.



Figur 12 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)

Faseovergangen *matematisere* kommer til uttrykk når elevene diskuterer hvordan de kan beholde svaret på beregningene når de bruker gjenta-blokken, ettersom de nå oppfatter det som at programmet beregner samme regnestykket om og om igjen. Elevene eksperimenterer med ulike måter å få programmet til å beholde svaret på, de samtaler om å benytte seg av «endre»

istedenfor «sett» inne i gjenta-blokken. Basert på dialogen og Scratch-programmet til elevene er de i prosessen med å overføre den realistiske modellen til en matematisk modell.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *feilsøking* samtidig som de er i faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk*:

- 708 **J1** Okei, hva er det du har gjort nå?
709 **J2** Nå tok vi første, kapital, pluss vekstfaktor, det var jo, den pluss den
710 **J1** Ja
711 **J2** Og så nummer to, da ble det jo den, ett år, det blir jo hele den, pluss kapitalen
712 **J1** Gange
713 **J2** Gange vekstfaktor ja
714 **J1** Og så må du bare gjøre det der tre år til
715 **J2** Skal vi bare gjøre det, ja
716 **J2** Sånn, og hva var neste
717 **J1** Tre år
718 **J2** Okei vent, jeg bare drar ut alle, vi må ha vekstfaktoren og så må vi ha to år ikke sant og kapital?
719 **J1** Ja, du må ha det 3. året også da må du ikke
720 **J2** Ja jeg må lage en
721 **J2** Også tar vi, pluss og så gange
722 **J2** Hvis ikke dette funker har vi brukt mye tid på ...
723 **J1** To år
724 **J2** 2 år gange, pluss kapital
725 **J1** Gange vekstfaktor
726 **J2** Du tenker likt som meg at det vil funke eller er det bare en rar ide?
727 **J1** Jeg føler det kommer til å funke

I dialogen ser vi at elevene *feilsøker*, de diskuterer forskjellige deler av løsningen og er usikre på om det de koder vil fungere. For eksempel, i linje 722, uttrykker J2 bekymring for at mye tid kan ha blitt bortkastet hvis deres implementering ikke fungerer. Det kan virke som om elevene ikke støter på mange feil i koden, men heller jobber med å forstå og tolke koden og hva som skjer når variabler blir satt til bestemte verdier, dette kan tolkes som en form for *feilsøking* gjennom å forutsi og verifisere utfall.



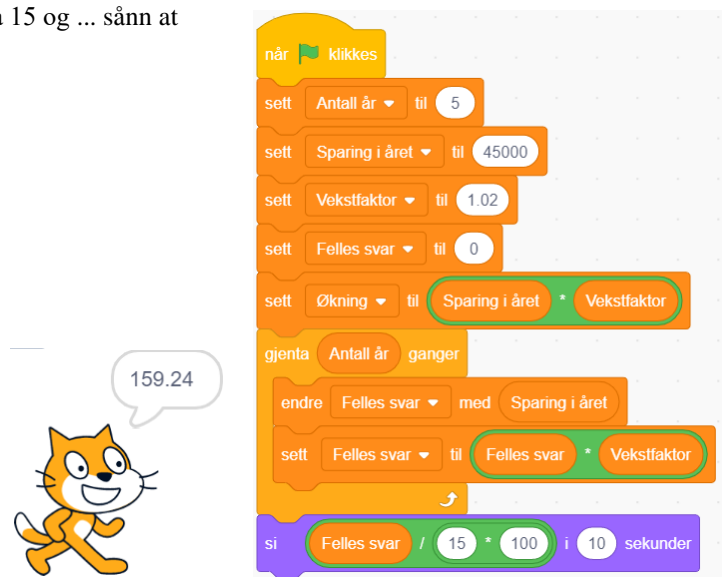
Figur 13 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch til deloppgave b)

Ut fra dette utdraget kan det sies at elevene befinner seg i faseovergangen *matematisere*, som innebærer å konstruere en matematisk modell. De benytter seg av matematiske begreper og relasjoner for å representere den reelle situasjonen. Deretter går de videre til faseovergangen *jobbe matematisk* ved å definere variabler og sette disse lik matematiske uttrykk. Ved å beregne hvor mye Are kan spare hvert år, med matematiske operatører som addisjon og multiplikasjon, og variabler som “kapital” og “vekstfaktor”, kan elevene representere verdier som endrer seg over tid.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *feilsøking* samtidig som de er i faseovergangen *validere*:

- 875 G2 Det er ikke riktig
- 876 G1 Ikke riktig
- 877 G2 Så kanskje han ... jeg tror han ... ganga først kanskje ... ganga 15 og ... sånn at det blir 1500
- 888 G1 Ja det gir mening

I utdraget ser vi et eksempel på hvordan elevene *feilsøker* og *validerer* i konteksten av at deres Scratch-program ga feil resultat (figur 14). Elevene prøver å identifisere kilden til problemet ved å bruke ulike ferdigheter som testing, sporing og logisk tenkning.



Figur 14 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave c)

Elevene testet programmet for å sjekke om Scratch-programmet fungerte som forventet, men de oppdager at programmet ikke gir korrekt svar og prøver å finne årsaken til problemet. Det kan antas at elevene brukte logisk tenkning da de konkluderte med at svaret ikke er riktig, ettersom det var betydelig lavt. Videre identifiserer de at en feil i regnerekkefølgen kan føre til feil resultat i programmet, nemlig at programmet kan ha multiplisert før det dividerte på variabelen “felles

svar”. Dette kan være et tegn på at de har gått gjennom Scratch-blokkene trinn for trinn og brukt sporing som strategi. Diskusjonen uttrykker at elevene er i faseovergangen *validere*, hvor de prøver å bekrefte om resultatene de har fått er nøyaktige og meningsfulle, og konkluderer med at det ikke er riktig og prøver dermed å forbedre modellen.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *feilsøking* samtidig som de er i faseovergangen *validere*:

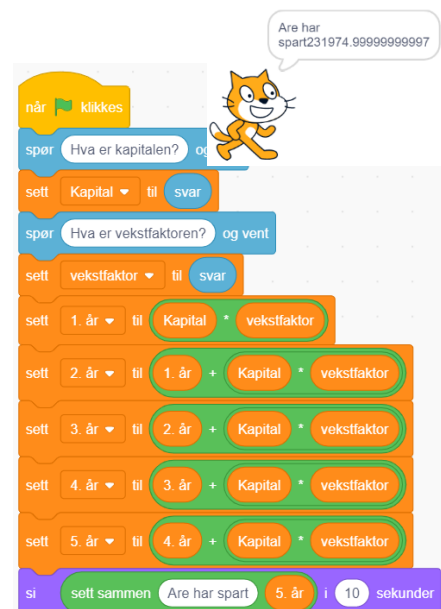
744	J2	Em, ja da blir det jo 5 istedenfor penger spart
745	J1	Ja
746	J2	Ta den vekk da, jeg bare sletter den, også 5 år er den
747	J1	Mhm, prøver det
748	J2	Skal vi prøve? Skal lage den stor jeg
749	J2	Hva er kapitalen?
750	J1	45 000
751	J2	1,031 *skriver pc
752	J1	Ja, det er riktig

Utdraget viser at elevene er i ferd med å løse deloppgave b).

Utdraget viser at elevene kommuniserer og samarbeider for å finne løsningen på oppgaven. I første del av utdraget prøver elevene å bytte ut variabelen “penger spart” til “5. år” i siste linje av kodesekvensen (figur 15). Dette kan tolkes som et eksempel på feilsøkingstrategien prøving og feiling, ettersom de prøver å bytte variabel tester programmet, som er en del av *feilsøkingen*.

I siste del av utdraget sier elevene at det er riktig, som viser at elevene *validerer* om resultatene Scratch-programmet gir er nøyaktige og meningsfulle. Samlet sett viser utdraget at

elevene anvender både *feilsøking* og *validering* i arbeidet med oppgaven. De kommuniserer og samarbeider for å finne og rette feil, og de bekrefter og *validerer* resultatene sine.



Figur 15 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)

Selv om det ikke fremgår eksplisitt i utdraget, kan det argumenteres for at elevene har en forståelse av betydningen av å *validere* resultatene for å bekrefte deres nøyaktighet. Denne antagelsen kan trekkes fra deres raske bekreftelse av at resultatet i Scratch var korrekt. Det er mulig at elevene sammenlignet resultatet de fant i Scratch med det de tidligere hadde regnet ut i skriveboken sin (figur 16), og dermed

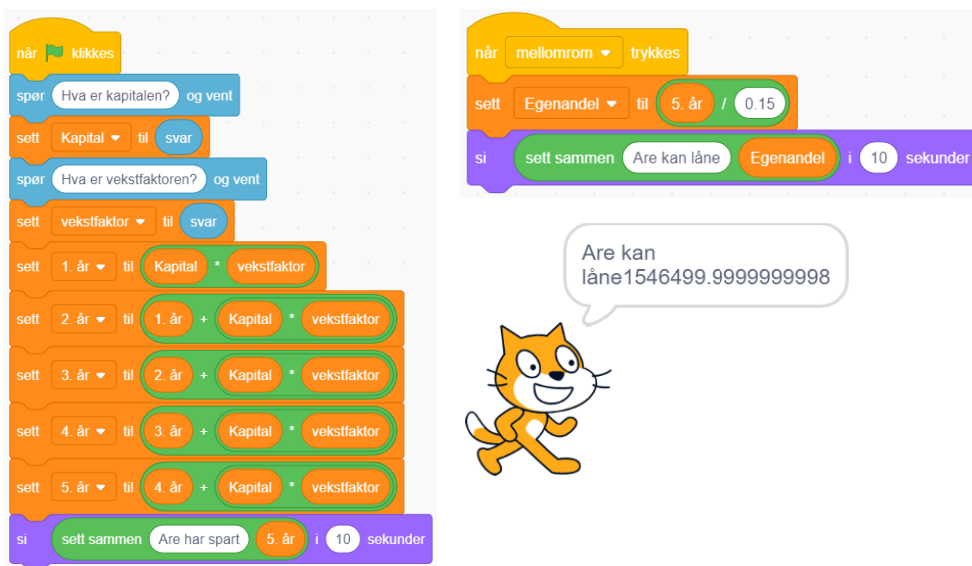
$$\begin{aligned}
 1 & 45000 \cdot 1,031 \\
 2 & (46395 + 45000) \cdot 1,031 = 92790 \\
 3 & (92790 + 45000) \cdot 1,031 = 139185 \\
 4 & (139185 + 45000) \cdot 1,031 = 185580 \\
 5 & (185580 + 45000) \cdot 1,031 = 231975
 \end{aligned}$$

Figur 16 Elevnotater til deloppgave b)

bekreftet nøyaktigheten av resultatet. Dette kan tolkes som et eksempel på *validering*, der elevene bekrefter og verifiserer resultatene av deres arbeid for å sikre at det er pålitelig.

Nedenfor presenteres et utdrag der elevene uttrykker kjerneferdigheten *feilsøking* samtidig som de er i faseovergangen *validere*:

- 813 **J2** Vi tar mellomrom
- 814 **J1** Mellomrom er kanskje litt lettere
- 815 **J2** Ja det er det, mellomrom trykkes, ok prøver det
- 816 **J2** Are kan låne ..., var ikke det litt mye da?
- 817 **J2** Det må ikke være delt på, det må være gange



Figur 17 Skjermtutklipp fra elevenes arbeid i Scratch med deloppgave b)

I dette utdraget viser elevene tegn til å *feilsøke* og *validere* sitt program i Scratch. Etter å ha programmert en formel for å beregne hvor mye Are kan låne når han er 20 år gammel, testet de programmet og fikk et svar som var korrekt (figur 17). Elevene tror derimot at beløpet er for høyt, hvilket viser at de har problemer med å vurdere om resultatene er gyldig i forbindelse med situasjonen de ønsker å beskrive. Denne tvilen førte til at elevene begynte å diskutere og undersøke programmet sitt nærmere for å finne ut hva som kan ha gått galt, og foreslår at det ikke må være delt på, men gange. Ved å gjøre dette viser elevene evne til å *feilsøke* i programmet sitt for å finne ut hvor den eventuelle feilen ligger.

I dette kapitlet har vi fremlagt resultatene av våre analyser, som viser hvor i modelleringsprosessen elevene har uttrykt algoritmisk tenkning, gjennom sitt arbeid med modelleringsoppgaven ved hjelp av Scratch som verktøy. Vår analyse indikerer at elevene innehar en rekke ferdigheter og strategier som kreves for å løse komplekse problemer og modellere virkelige situasjoner. Dette inkluderer evnen til å identifisere problemet, planlegge en strategi, utvikle en løsning, teste og validere resultatene, og kommunisere løsningen. I neste kapittel vil vi diskutere funnene våre i lys av tidligere forskning og teori på feltet.

5. Diskusjon

I dette kapitlet vil vi diskutere resultatene og funnene fra analysen fremlagt i forrige kapittel, i lys av teorien presentert i kapittel 2, og våre forskningsspørsmål. Formålet med vår studie er å utforske hvordan elevers algoritmiske tenkning kommer til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy. Det første forskningsspørsmålet søker å undersøke hvilken algoritmisk tenkning som ofte er sammenfallende med faseovergangene i elevenes modelleringsprosess, mens det andre spørsmålet søker å undersøke hvordan algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen knyttes sammen i elevenes arbeid.

For å kunne besvare disse forskningsspørsmålene har vi utført en analyse av arbeidet til to elevpar på 10. trinn som jobber med en modelleringsoppgave innenfor temaet personlig økonomi, der Scratch benyttes som verktøy. Studiens funn, som fremgår av tabell 6, indikerer at kjerneferdighetene *abstraksjon*, *algoritmebehandling* og *feilsøking* innen algoritmisk tenkning ofte er sammenfallende med faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere* i modelleringsprosessen. På bakgrunn av disse funnene vil vi i de påfølgende delkapitlene drøfte hvordan algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen knyttes sammen i elevenes arbeid. I siste delkapittel (5.4) vil vi oppsummere sammenhengen mellom algoritmisk tenkning og matematisk modellering.

5.1 Abstraksjon i modelleringsprosessen

Et av funnene fra analyse er høy frekvens av kjerneferdigheten *abstraksjon* i faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk*. Ifølge Csizmadia et al. (2015) og Bocconi et al. (2016) er *abstraksjon* en prosess som involverer reduksjon av unødvendige detaljer, og en viktig del av denne prosessen er å velge hensiktsmessige representasjoner av systemet. I elevenes arbeid ser vi at de uttrykker *abstraksjon* ved å opprette variabler for å lagre ulike verdier og representerer dem på en hensiktsmessig måte, som igjen kan øke forståelsen av koden i Scratch. Dette kan bidra til å gjøre beregningene mer effektive og oversiktlige. Et konkret eksempel der elevene uttrykker *abstraksjon* kommer frem i denne uttalelsen mens elevene jobber med deloppgave c): «jeg gjorde den metoden der, tok det der tallet der, 231975, delt på 0,15 eller 15, som blir 1%, også

gange det med 100». Her fokuserer elevene på tall av betydning og anvender en hensiktsmessig representasjon, ved å gå veien om 1% for å finne låneevne.

At det ofte er sammenfall mellom *abstraksjon* og *matematisere* er for øvrig ikke overraskende, ettersom vi kan se likheter mellom definisjonene tilknyttet disse begrepene. Wing (2006) beskriver at *abstraksjon* handler om å velge passende representasjoner for et problem, eller å modellere relevante aspekter ved problemet for å gjøre det håndterbart (s. 33). Videre påpeker Blum (2015) at faseovergangen *matematisere* innebærer å konstruere en egnet matematisk modell ved å matematisere konseptene og relasjonene i systemet (s.75). Altså krever begge prosessene at man velger en hensiktsmessig representasjon av systemet, hvilket vi mener at elevene gjør i eksempelet beskrevet i forrige avsnitt.

Et annet eksempel er når elevene konseptualiserer problemet og oppretter variabelen «År 1» som de setter til «sparing i året» multiplisert med «vekstfaktor». Dette indikerer at de konstruerer en matematisk modell ved å matematisere hvor mye Are har spart etter ett år. Dette kan ses på som en form for *abstraksjon* ifølge Brennan og Resnick (2012) ettersom elevene oversetter problemet til kode. Variabelen «År 1» som lagrer verdien for hvor mye Are har spart på ett år, brukes videre i programmet for å beregne hvor mye Are har spart opp etter to år. Slik reduserer de kompleksiteten i programmet ved å skjule unødvendige detaljer. Ifølge Greefrath (2011) kan programmering være et verktøy for å visualisere gitte data (s. 301-302). På denne måten kan Scratch være et nyttig verktøy når elevene utvikler en matematisk modell, ettersom Scratch er et visuelt blokkprogrammeringsspråk hvor elevene enkelt kan sette sammen blokker til et matematisk uttrykk.

Kjerneferdigheten *abstraksjon* er ofte sammenfallende med faseovergangen *jobbe matematisk*, til tross for at dette er to forskjellige konsepter. Mens *abstraksjon* fokuserer på å forenkle problemet ved å velge en passende representasjon (Bocconi et al., 2016, s. 18; Csizmadia et al., 2015, s. 7), handler faseovergangen *jobbe matematisk* om å bruke matematiske verktøy for å utføre beregninger og sammenlikninger ved hjelp av matematiske verktøy (Blum, 2015, s. 76; Blum & Leiß, 2007, s. 226). Likevel tenker vi at *abstraksjon* kan bidra til å forenkle matematiske beregninger og gjøre dem mer forståelige, ved å velge en passende representasjon av systemet og dermed gjøre problemet mer håndterbart.

Et konkret eksempel på dette er når elevene skal finne ut hvor mye Are kan få i lån basert på egenkapital etter fem år. Først identifiserer de at de må lage variabelen “1%”, som de setter til “felles svar” (egenkapital) delt på 15, også oppretter de variabelen “100%” som de setter til “1%” gange 100, så setter de “lån” til “100%” minus “Felles svar”. Her trekker elevene ut nødvendig informasjon og setter opp matematiske uttrykk ved å bruke variabler og matematiske operatører i Scratch, hvilket viser hvordan elevene knytter sammen kjerneferdigheten *abstraksjon* og faseovergangen *jobbe matematisk* i sitt arbeid med modelleringsoppgaven. Ifølge Greefrath (2011) kan digitale verktøy brukes til å gi en algebraisk representasjon av reelle data, og dette kan sees når elevene oppretter variabler i Scratch og setter dem til matematiske uttrykk (s. 302). Med dette tatt i betraktning, anser vi Scratch for å være et nyttig digitalt verktøy for å gi en visuell representasjon av systemet og beregne resultater.

5.2 Algoritmebehandling i modelleringsprosessen

Analysen viser en høy frekvens av *algoritmebehandling* i faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk*. Ifølge Brennan og Resnick (2012) er *algoritmebehandling* en ferdighet som krever at man gir en sekvens av spesifikke instruksjoner for å løse et problem i en bestemt rekkefølge (s. 3). Elevene demonstrerer denne ferdigheten når de skriver instruksjoner for å beregne årlig sparing ved å opprette en sekvens av trinn i en gitt rekkefølge ved å beregne årlig sparing. Et annet eksempel på *algoritmebehandling* er når elevene benytter seg av gjenta-blokken for å regne ut sparing for alle fem årene, fremfor å beregne sparing år for år. Ved å gjøre dette setter elevene opp en algoritme som gjentar grupper av spesifikke instruksjoner, og på denne måten effektiviserer de programmet sitt.

Faseovergangen *matematisere* handler om å konstruere en matematisk modell ved å matematisere konsepter og relasjoner tilhørende den realistiske modellen (Blum, 2015, s. 75; Blum & Leiß, 2007, s. 226). Det kan tenkes at *algoritmebehandling* er en sentral kjerneferdighet i faseovergangen *matematisere*, ettersom elevene må forklare og følge trinnvise instruksjoner (Gjøvik & Torkildsen, 2019) for å bygge en matematisk modell i Scratch. Dette er tydelig når elevene prøver å formulere en instruksjon som beregner hvor mye Are klarer å spare på fem år, inklusive renter, ved bruk av en gjenta-blokk. Inne i gjenta-blokken setter de “svar” til “sparing i året” multiplisert med “vekstfaktor”. Slik viser elevene at de bruker aritmetiske og logiske

operasjoner i Scratch for å bygge en algoritme (Gjøvik & Torkildsen, 2019, s.34), samtidig som de anvender matematiske konsepter for å beskrive problemet på en nøyaktig og presis måte (Blum, 2015, s. 75). Dette tilsier at elevene bruker *algoritmebehandling* når de beveger seg fra en realistisk modell til en matematisk modell.

Det er imidlertid viktig å erkjenne at *algoritmebehandling* og *matematisere* har forskjellige formål og tilnærminger. Mens *algoritmebehandling* er mer knyttet til å utvikle instruksjoner for å løse et spesifikt problem, er faseovergangen *matematisere* mer fokusert på å oversette det reelle problemet til en matematisk modell.

Når elevene gir uttrykk for å befinne seg i faseovergangen *jobbe matematisk*, ser vi at de anvender kjerneferdigheten *algoritmebehandling* ved flere anledninger. Både *algoritmebehandling* og *jobbe matematisk* krever en systematisk tilnærming for å løse et problem. *Algoritmebehandling* innebærer å definere en klar og tydelig sekvens av instruksjoner for å løse et problem (Csizmadia et al., 2015, s. 7), mens å *jobbe matematisk* tar sikte på å bruke matematiske verktøy for å beregne og sammenligne data (Blum, 2015, s. 76). En konkret situasjon som eksemplifiserer dette, er når elevene kommer frem til at de må ta summen av «år 1» og «sparing i året» multiplisert med «vekstfaktor» for å finne penger spart etter to år. Ved å gjøre beregninger og samtidig bruke matematiske begreper når de utvikler programmet ved å gi en tydelig definisjon av stegene som skal tas for å finne en løsning, viser elevene at de knytter *algoritmebehandling* sammen med *jobbe matematisk* i sitt arbeid med modelleringsoppgaven. Sett under ett, involverer både *algoritmebehandling* og *jobbe matematisk* en systematisk tilnærming for å løse problemer ved hjelp av digitale og matematiske verktøy, det krever også en klar forståelse av problemet som skal løses og en klar og tydelig strategi for å løse det.

5.3 Feilsøking i modelleringsprosessen

Det fremkommer av analysen en høy frekvens av *feilsøking* i faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere*. Utdanningsdirektoratet (2019) påpeker at det å gjøre feil er en viktig del av problemløsningen og at det krever strategier for å oppdage og rette feil underveis. Ifølge Csizmadia et al. (2015, s. 9) og Bocconi et al. (2016 s. 18) er *feilsøking* systematisk bruk av analyse og evaluering ved bruk av strategier som testing, sporing, logisk tenkning, og prøving og feiling for å forutsi og verifisere utfall. Elevene tester programmet hyppig for å sjekke om det

fungerer som ønsket. The Royal Society (2012, s. 29) poengterer at nettopp dette er en av fordelene med programmering, ettersom Scratch vil gi øyeblikkelig tilbakemelding dersom programmet ikke fungerer som tiltenkt. Vi anser dette for å være en fordel for elevene når elevene *feilsøker*. Dersom det oppstår feil eller elevene mistenker at svaret ikke er riktig går de systematisk igjennom Scratch-blokkene trinn for trinn, altså bruker de sporing som strategi. I tillegg til sporing og testing benytter elevene seg også av prøving og feiling som feilsøkningsstrategi, hvilket indikerer at elevene har et rikt register av strategier for å undersøke feil i programmet. I møte med utfordringer poengterer Brennan og Resnick (2012) viktigheten av å utvikle strategier for å håndtere og forutse hvordan du kan angripe det som er utfordrende. Ved å bytte ut blokker, gjennomgå programmet trinnvis og hyppig testing, uttrykker elevene at de innehar disse feilsøkningsstrategiene.

Kjerneferdigheten *feilsøking* var, som nevnt, også ofte sammenfallende med faseovergangen *validere*. Elevene *feilsøker* systematisk (Bocconi et al., 2016, s. 18; Csizmadia et al., 2015, s. 9) når de *validerer* (Blum, 2015, s. 76) og tror at Scratch ga feil resultat. Både *feilsøking* og *validering* krever analytisk tenkning og logiske ferdigheter for å kunne vurdere om resultatene er meningsfulle og nøyaktige. Derfor kan det argumenteres for at *feilsøking* og *validering* deler likhetstrekk i definisjonene, og at det dermed ikke er overraskende at de knyttes sammen i elevenes arbeid med modelleringsoppgaven.

Et annet interessant funn er at elevene ved en anledning viser tendens til å ha problemer med å *validere* om resultatene fra programmet er gyldig for den virkeligheten de ønsker å beskrive. For eksempel vurderte elevene at svaret de fikk på hvor mye Are kunne låne, var for høyt til tross for at de fikk et korrekt svar. Dette indikerer at elevene i denne situasjonen ikke klarte å *validere* om resultatet er gyldig og meningsfylt for den virkeligheten de ønsker å beskrive. Dette medførte at elevene *feilsøkte* i programmet og foreslo å endre matematiske operatører, fra divisjon til multiplikasjon.

Når det gjelder faseovergangene *matematisere* og *jobbe matematisk* var det imidlertid mer overraskende at disse ofte sammenfalt med *feilsøking* i elevarbeidet. Til tross for at definisjonene av begrepene ikke er like forenelig i teorien, kan vi likevel observere at *feilsøking* er fremtredende når elevene gir uttrykk for at de befinner seg i disse faseovergangene. Dette er

tydelig når elevene benytter matematiske begreper og verktøy for å utforske og løse problemet de står ovenfor, hvor de *feilsøker* samtidig som de bruker matematikk.

En konkret situasjon der elevene demonstrerer *feilsøking* mens de befinner seg i fasen *matematisere*, er når de ikke får Scratch-programmet til å lagre svarene i forbindelse med bruk av en gjenta-blokk. Elevene sporer for å lokalisere feilen, videre forsøker de å utbedre feilen ved å bytte en blokk inne i gjenta-blokken. Slik foretar de endringer både i programmet og den matematiske modellen. Vi kan se at elevens *feilsøking* knyttes sammen med faseovergangen *jobbe matematisk* når de uttrykker bekymring for at koden gir et feilaktig resultat dersom de ikke har riktig rekkefølge av matematiske operatorene i programmet. Vi kan argumentere for at sammenfallet finner sted ettersom elevene prøver å identifisere og løse mulige feil i koden samtidig som de bruker matematisk kunnskap og symboler for å løse problemet.

5.4 Oppsummering av algoritmisk tenkning og matematisk modellering

Algoritmisk tenkning og matematisk modellering er relevante begreper i dagens matematikkundervisning. Blum et al. (2007) og Greefrath og Vorhölter (2016) argumenterer for at bruken av digitale verktøy kan være en pådriver til at modellering har fått en større plass i matematikkundervisningen, og dermed øker muligheten for en større variasjon av modelleringsaktiviteter. Vi anser Scratch som et verdifullt verktøy i møte med virkelighetsnære oppgaver (Greefrath & Vorhölter, 2016, s. 21; Leung et al., 2021, s.v). Dette fordi elevene får mulighet til å bruke og utvikle kjerneferdigheter innen algoritmisk tenkning samtidig som de visuelt konstruerer matematiske modeller, men også fordi programmering er et naturlig miljø for implementering av algoritmisk tenkning og anses som en relevant arbeidsmåte når det kommer til matematikk (Gjøvik & Torkildsen, 2019, s. 34).

Wing påpeker at algoritmisk tenkning refererer til tankeprosessen som involverer formulering av problemer og deres løsninger på en måte som kan utføres effektivt av et menneske eller en datamaskin (Wing, 2010; 2017). I dette tilfellet vil blokkprogrammering i Scratch kunne gi elevene erfaring med å bygge en matematisk modell, gjennom å bryte ned problemet i mindre delproblemer og formulere instruksjoner som kan utføres effektivt i Scratch. På denne måten kan

bruk av Scratch gi elevene en mulighet til å utvikle ferdigheter tilknyttet algoritmisk tenkning og modellering på en praktisk måte.

Ettersom at Ang (2021) poengterer at elevers modelleringskompetanse kan økes gjennom aktiviteter som legger til rette for at algoritmisk tenkning skal finne sted (s. 31), var det viktig for oss å utvikle en modelleringsoppgave som la til rette for at elevene kunne anvende sine ferdigheter innen algoritmisk tenkning for å løse den virkelighetsnære oppgaven. Videre understreker Bocconi et al. (2022) betydningen av å arbeide med virkelighetsnære problemer for å fremme utviklingen av ferdigheter innen algoritmisk tenkning, og at en effektiv pedagogisk tilnærming for å utvikle slike ferdigheter kan involvere og arbeide med virkelighetsnære problemer (s. 6). Det kan diskuteres i hvilken grad elevene på 10. trinn oppfattet vår oppgave som virkelighetsnær, ettersom elevenes opplevelse av dette er subjektiv og vanskelig å måle for oss som observatører. Selv om Ang (2021) og Bocconi et al. (2022) fokuserer på ulike aspekter ved utviklingen av ferdigheter innen algoritmisk tenkning og modelleringskompetanse, påpeker de at utviklingen av ferdigheter på begge områder kan ha en gjensidig positiv innvirkning på hverandre.

I analysen avdekket vi at *generalisering*, *automatisering* og *dekomponering* var mindre representert i de ulike faseovergangene sammenliknet med andre kjerneferdigheter. Det kan være flere årsaker til at disse er mindre representert, først og fremst kan vi se på formuleringen av modelleringsoppgaven. Det kan tenkes at oppgaveformuleringen tilrettela for at elevene måtte anvende enkelte kjerneferdigheter i større grad enn andre, som kan ha bidratt til en skjev representasjon av kjerneferdighetene i faseovergangene i vårt datamateriale. En annen ting som er verdt å trekke frem er at ingen av elevparene fikk startet på deloppgave d), som ble utarbeidet med tanken om *generalisering*. Det kan dermed tenkes at dette kan ha resultert i en lavere forekomst av kjerneferdigheten *generalisering* i elevenes arbeid.

Likevel er det viktig å påpeke at begge elevparene uttrykte samtlige kjerneferdigheter og faseoverganger i sitt arbeid med modelleringsoppgaven. Dette til tross for at enkelte kjerneferdigheter ikke sammenfalt med enkelte faseoverganger i datamaterialet (som presentert i tabell 6). En årsak til dette kan være at teoriene tilknyttet de mindre sammenfallende kjerneferdighetene og faseovergangene ikke er like forenelige, sammenliknet med de som ofte sammenfaller. Eksempelvis var det ingen sammenfall mellom kjerneferdigheten *abstraksjon* og

faseovergangen *tolke* (se tabell 6). En annen mulig faktor som kan ha påvirket vår analyse av datamaterialet, er vår subjektive tolkning av det analytiske rammeverket som ligger til grunn.

6. Avslutning

I dette avsluttende kapittelet vil vi oppsummere de mest sentrale funnene fra vår studie. Videre vil vi reflektere over didaktiske implikasjoner som kan trekkes på grunnlag av disse funnene, og foreslå mulige retninger for fremtidig forskning på feltet, før vi avslutningsvis reflekterer over gjennomføringen av mastergradsprosjektet.

6.1 Konklusjon

Det overordnede formålet for denne masteroppgaven er hvordan elevers algoritmiske tenkning kommer til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy. Bakgrunnen for valget av dette temaet er innføringen av algoritmisk tenkning som en problemløsningsstrategi i kjerneelementet *utforskning og problemløsning*, og innføringen av kjerneelementet *modellering og anvendelser* i matematikk gjennom fagfornyelsen. Vi anså sammenhengen mellom algoritmisk tenkning som en strategi for problemløsning og dens relevans for matematisk modellering som et interessant område å utforske. For å undersøke denne problemstillingen observerte vi to elevpar og utforsket deres arbeidet med en modelleringsoppgave hvor de brukte Scratch som verktøy.

I denne studien har utarbeidet to analytiske rammeverk basert på internasjonal forskning; et for algoritmisk tenkning, som i stor grad er basert på kjerneferdighetene presentert i CompuThink-rapporten (Bocconi et al., 2016) og Brennan og Resnick (2012) sitt rammeverk, og et for faseovergangene i modelleringsprosessen, basert på Blum og Leiß sin modelleringssyklus og Greefrath sin videreutvikling av denne modelleringssyklusen som inkluderer teknologi.

Det første forskningsspørsmålet i studien hadde som formål å avdekke hvilke kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning som ofte sammenfalt med faseovergangene i elevenes modelleringsprosess. Resultatene fra vår studie viser at kjerneferdighetene *abstraksjon*, *algoritmebehandling* og *feilsøking* ofte sammenfalt med faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere* i elevenes modelleringsprosess. Til tross for at enkelte kjerneferdigheter og faseoverganger sammenfalt oftere enn andre, var elevene likevel inntil alle kjerneferdigheter i algoritmisk tenkning, og faseoverganger i modelleringsprosessen - bare ikke samtidig. Dette kan skyldes at oppgaveformuleringen tilrettela for hyppigere anvendelse av visse kjerneferdigheter og faseoverganger.

Det andre forskningsspørsmålet i studien søkte å finne ut hvordan algoritmisk tenkning og modelleringsprosessen knyttes sammen i elevenes arbeid. Våre funn indikerer at elevene aktivt bruker algoritmisk tenkning som en problemløsningsstrategi i modelleringsprosessen. Elevene uttrykte *abstraksjon* ved å trekke ut nødvendig informasjon og opprette hensiktsmessige variabler for å representere matematiske verdier. Videre knyttes *algoritmebehandling* til modelleringsprosessen ved at elevene formulerer spesifikke instruksjoner i Scratch, som ofte inkluderer matematiske operasjoner, for å løse problemet i en bestemt rekkefølge.

Feilsøking knyttes sammen med modelleringsprosessen i store deler av elevenes arbeid. I situasjoner der elevene konkluderer med at svaret Scratch-programmet gir feil svar, og dermed ikke er gyldig for det problemet de ønsker å beskrive, *feilsøker* de for å finne ut hvor i programmet feilen ligger. Deretter bruker de matematisk kunnskap, og Scratch som verktøy for å utføre beregninger og teste programmet. Elevene gjør stadige endringer i programmet, hvilket medfører at de hyppig gjør endringer i den matematiske modellen. Hvis de foretar endringer i programmet, endrer de samtidig den matematiske modellen.

Samlet sett viser funnene i vår studie at kjerneferdighetene *abstraksjon*, *algoritmebehandling* og *feilsøking* innen algoritmisk tenkning ofte sammenfaller med faseovergangene *matematisere*, *jobbe matematisk* og *validere* i elevenes arbeid med modelleringsoppgaven. Ang (2021) indikerer at aktiviteter som legger til rette for algoritmisk tenkning kan føre til økt modelleringskompetanse, og Bocconi et al. (2016) påpeker at arbeid med virkelighetsnære problemer kan bidra til å utvikle ferdigheter innen algoritmisk tenkning. Vi konkluderer med at utviklingen av ferdigheter på begge områder kan ha en gjensidig positiv innvirkning på hverandre og at algoritmisk tenkning er en verdifull problemløsningsstrategi i møte med virkelighetsnære modelleringsoppgaver.

Wing (2017) har en visjon om at algoritmisk tenkning vil bli en grunnleggende ferdighet på linje med lesing, skriving og regning, og det ser ut til at denne visjonen blir stadig mer relevant i dagens digitale samfunn. I tråd med denne visjonen stiller vi oss bak The Royal Society (2012) sin uttalelse som påpeker at vi må utvikle unge mennesker til å bli teknologiskapere, og ikke bare brukere av teknologi. Integrering av algoritmisk tenkning og modellering i undervisningen gjennom fagfornyelsen, kan bidra til å forbedre elevenes evne til å løse komplekse matematiske problemer og forberede dem på å møte utfordringer utenfor skolen.

6.2 Didaktiske implikasjoner

Etter å ha undersøkt elevers arbeid med modelleringsoppgaven, har vi sett hvordan algoritmisk tenkning kan være en viktig del av prosessen med å løse virkelighetsnære problemer i matematikk. Didaktiske implikasjoner fra våre funn kan inkludere å integrere algoritmisk tenkning i matematikkundervisningen, spesielt med tanke på fagfornyelsen og dens kjerneelementer. Ettersom algoritmisk tenkning er et abstrakt begrep, kan det være hensiktsmessig for matematikklærere å være bevisst på Bocconi et al. (2016) sitt rammeverk som konkretiserer dette begrepet gjennom seks kjerneferdigheter.

Vi anser virkelighetsnære oppgaver for å være en hensiktsmessig tilnærming til introduksjonen av programmering som et verktøy i matematikkundervisningen. Ettersom programmering kan oppleves abstrakt, kan bruk av konkrete situasjoner og eksempler fra den virkelige verden gjøre det lettere for elevene å forstå og se nytten av programmering i praksis. Utfordringen ligger i å utarbeide gode modelleringsoppgaver som oppleves relevante for elevene, der programmering er hensiktsmessig verktøy for å løse oppgaven. Vi opplever Scratch som et visuelt og brukervennlig blokkprogrammeringsspråk, og dermed en fin inngang til programmering i matematikkundervisningen. Vi understreker også verdien av samarbeid når elever arbeider med programmering og modellering, gitt kompleksiteten tilknyttet slike oppgaver. Det er verdifullt at elevene får muligheten til å dele og diskutere løsningsmetoder, strategier og tanker tilknyttet problemet som skal løses.

Som et resultat av dette, kan fokuset på utvikling av ferdigheter innen algoritmisk tenkning og modellering representere en verdifull pedagogisk tilnærming for å forbedre elevenes evne til å løse komplekse matematiske problemer og forberede dem på å møte utfordringer utenfor skolen. På bakgrunn av dette kommer vi som lærere til å vektlegge utviklingen av elevers algoritmiske tenkning som et bidra til at elevene kan forbedre sine ferdigheter innen matematisk modellering og problemløsning.

6.3 Videre forskning

Basert på funnene i studien og de didaktiske implikasjonene som er nevnt, kan det være interessant å utforske følgende områder videre: hvordan opplever elever virkelighetsnære modelleringsoppgaver? Hvordan kan slike virkelighetsnære oppgaver påvirke deres utvikling av

kjerneferdigheter innen algoritmisk tenkning og modelleringskompetanse? Hvordan implementerer lærere programmering som et verktøy i matematikkundervisningen?

Videre kan det også være relevant å se på hvordan kjerneferdighetene innen algoritmisk tenkning uttrykkes i en oppgave som innebærer programmering, i motsetning til en oppgave som ikke involverer programmering. En annen interessant innfallsvinkel kan være å undersøke hvordan bruk av ulike programmeringsspråk eller verktøy påvirker elevers ferdigheter innen algoritmisk tenkning og modellering. Det kan også være aktuelt å sammenligne visuelle blokkprogrammeringsspråk som Scratch med tekstbaserte programmeringsspråk som Python, og undersøke hvilke språk som best fremmer utviklingen av ulike kjerneferdigheter innen algoritmisk tenkning.

6.4 Avsluttende refleksjoner

Tema

I startfasen av masteroppgaven hadde vi allerede bestemt oss for å undersøke et tema innenfor algoritmisk tenkning og programmering. Etter god dialog og diskusjon med våre veiledere, besluttet vi å plassere dette i konteksten av en modelleringsoppgave. Dette ga oss ideen med å knytte algoritmisk tenkning til modelleringsprosessen. Videre valgte vi å inkludere Scratch som verktøy, da dette er et tilgjengelig, enkelt og visuelt blokkprogrammeringsspråk.

Utvalg

Selv om det å inkludere flere elever i denne studien kunne ført til et rikere datamateriale, ville det også ha krevd betydelig mer tid når det kommer til analyse av datamaterialet. Vi begrenset derfor deltakerutvalget til to elevpar fra samme klasse. Til tross for at vi forsøkte å gjøre utvalget så tilfeldig som mulig, ønsker vi å påpeke noen faktorer som kan ha påvirket tilfeldigheten i utvalget. Vi var opptatt av at elevene som skulle delta i vår studie hadde kjennskap til Scratch, og et ønske om at de arbeidet med personlig økonomi, som ekskluderte mange potensielle kandidater. Alle elevene i klassen fikk tilbud om å delta, noe som kan bety at de som meldte seg frivillig til å delta kan ha en større interesse for matematikk og/eller programmering. Vi er likevel av den oppfatning at dette ikke reduserer kvaliteten på vårt arbeid, og heller ikke har en innvirkning på konklusjonen. Prosessen med å velge ut de to elevparene vi skulle observere, overlot vi til matematikklæreren.

Kritikk av analysen av datamaterialet

Vi opplevde det utfordrende å velge passende metode for analyse av vårt datamateriale, men endte med å ta utgangspunkt i en tematisk analyse. Selv om utarbeidelsen av de innledende kodene i fase to var en tidkrevende prosess, resulterte det i en forenkling av det opprinnelige datamaterialet, og en økt forståelse av innholdet. Sett i ettertid, kan jobben ha vært til dels forgjeves, ettersom vi i prosessen med å fargekode transkripsjonene likevel tok utgangspunkt i de ordinære transkripsjonene. De innledende kodene var imidlertid til hjelp for å se de store linjene i hva elevene faktisk gjorde i arbeidet med modelleringsoppgaven.

I prosessen med å fargekode transkripsjonene hadde vi en todelt tilnærming. Først fargekodet vi alle transkripsjonene i henhold til det analytiske rammeverket for kjerneferdigheter innen algoritmisk tenkning, for så å fargekode transkripsjonene i henhold til det analytiske rammeverket for faseovergangene i modelleringsprosessen. Selve fargekodingen har også vært krevende ettersom det tidvis var vanskelig å ordne elevutsagnene til spesifikke kjerneferdigheter og faseovergange, dette til tross for at rammeverket hadde klare definisjoner. Hva er en hensiktsmessig representasjon og hva er en egnet matematisk modell, er spørsmål vi har stilt oss selv flere ganger i denne prosessen. En annen utfordring har vært å skille mellom faseovergangen matematisere og jobbe matematisk i elevenes dialog. Likevel er vi trygge på at datamaterialet har blitt fargekodet i henhold til definisjonene i rammeverket, og at hovedpoengene våre kommer tydelig frem.

Vi vil gjerne påpeke et annet aspekt ved analysen, nemlig beslutningen om å slå sammen fase 3, fase 4 og fase 5 i den tematiske analysen. Vi erkjenner at vår tilnærming kan avvike betydelig fra den vanlige tematiske analysen, og tar kritikk for at vi kanskje burde ha vurdert ulike andre analysemetoder som kunne vært bedre egnet for vår studie og vårt datamateriale. Til tross for dette, er vi tilfreds med resultatene av analysen, og føler at vi har gjennomgått datamaterialet på en nøyaktig, systematisk og grundig måte.

Valg av utdrag i resultater

I kapittel 5, Resultater og analyse, har vi inkludert utdrag fra transkripsjonene der elevene uttrykker ulike kjerneferdigheter og faseoverganger. Vi valgte å inkludere disse utdragene basert på vår oppfatning av deres relevans for vår problemstilling. Det er imidlertid mulig at andre forskere ville valgt å inkludere andre utdrag eller valgt å vektlegge andre aspekter ved

datamaterialet, enn hva vi gjorde. Det er viktig å påpeke at valget av utdrag ikke utgjør en fullstendig og objektiv beskrivelse av datamaterialet. Hvert utdrag er valgt ut fra vår forståelse av kjerneferdigheter og faseoverganger, og kan derfor påvirke vår konklusjon og tolkning av funnene.

Hva vi tar med oss videre

Å skrive denne masteroppgaven har vært en lærerik prosess som har utvidet vår kunnskap og forståelse for algoritmisk tenkning og modellering i matematikkundervisningen. Gjennom vår studie har vi fått verdifull innsikt i hvordan elevene uttrykker og anvender kjerneferdigheter innen algoritmisk tenkning i en modelleringsprosess, og hvordan disse knyttes sammen i elevenes arbeid.

Vi ser frem til å ta med oss erfaringene gjort i denne studien inn i egen undervisningspraksis som matematikklærere. Studien har vekket vår interesse for å videreutvikle og forbedre vår undervisning og tilnærming til fagområdet. Vi erkjenner betydningen av å fortsette og utvikle vår forståelse, og vil fortsette å oppdatere vår kunnskap og praksis i lys av ny forskning og innsikt på området.

7. Litteraturliste

- Ang, K. C. (2021). Computational Thinking and Mathematical Modelling. I F. K. S. Leung, G. A. Stillmann, G. Kaiser & K. L. Wong (Red.), *Mathematical Modelling Education in East and West* (s. 19-34). Springer.
- Blum, W. & Leiß, D. (2007). How do student and teachers deal with modelling problems? I C. Haines, P. Galbraith, W. Blum & S. Khan (Red.), *Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics* (s. 222- 231). Horwood Publishing.
- Blum, W. H.-J. (2015). Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do? I S. J. Cho (Red.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education Intellectual and Attitudinal Challenges* (s. 73-96). Springer Open. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_9
- Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H.-W. & Niss, M. (Red.). (2007). *Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14th ICMI Study*. Springer.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kamylylis, P. & Punie, Y. (2016). Developing Computational Thinking in Compulsory Education: Implications for policy and practice. *EUR - Scientific and Technical Research Reports*. <https://doi.org/10.2791/792158>
- 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>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kamylylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M., Jasutė, E., Malagoli, C., Dagienė, V. M. & Stupurienė, G. (2022). Reviewing computational thinking in compulsory education: state of play and practices from computing education: State of Play and practices from computing education. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/126955>
- Braun, V & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brennan, K. & Resnick, M. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking. *American educational research association*. https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
- Candasamy, T. C. (2021). Programmering i matematikk: Hvordan kan programmering bli en integrert del av matematikkundervisningen på ungdomstrinnet? [Masteroppgave]. Universitetet i Agder.

- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2015). Computational Thinking: A Guide for Teachers. *Computing At School*.
https://eprints.soton.ac.uk/424545/1/150818_Computational_Thinking_1_.pdf
- Gjøvik, Ø. & Høyland, J. (2022). *Kloss for kloss: Blokkprogrammering for lærere*. Universitetsforlaget.
- Gjøvik, Ø. & Torkildsen, H. A. (2019). Algoritmisk tenkning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 30(3), s. 31-37. <http://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/Tangenten-3-2019-Gjovik-Torkildsen.pdf>
- Gold, R. L. (1958). Roles in Sociological Field Observations. *Social Forces*, 6(3), 217-222.
<https://doi.org/10.2307/2573808>
- Greefrath, G. & Vorhölter, K. (2016). *Teaching and Learning Mathematical Modelling: Approaches and Developments From German Speaking Countries*. Springer Open.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-45004-9>
- Greefrath, G. (2011). Using Technologies: New Possibilities of Teaching and Learning Modelling – Overview. I G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri, G. Stillman (Red.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (301-304). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2>
- Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational Thinking i K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Høgheim, S. (2020). *Masteroppgaven i GLU*. Fagbokforlaget.
- Kleven, T. A. (2011). Forskning og forskningsresultater. I T. A. Kleven (Red.), *Innføring i pedagogisk forskningsmetode: En hjelp til kritisk tolkning og vurdering* (2. utg., s. 9-26). Unipub.
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode – ei innføring*. Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2017). *Framtid, fornyelse og digitalisering: Digitaliseringsstrategi for grunnsopplæringen 2017-2021* (F-4435 B).
https://www.regjeringen.no/contentassets/dc02a65c18a7464db394766247e5f5fc/kd_framtid_fornyelse_digitalisering_net.pdf
- Kunnskapsdepartementet. (2019). *Læreplan i matematikk 1.-10. trinn (MAT01-05)*. Fastsatt som forskrift. Læreplanverket for kunnskapsløftet 2020. <https://www.udir.no/lk20/mat01-05?lang=nob>

- Lee, I., Grover, S., Martin, F., Pillai, S. & Malyn-Smith, J. (2019). Computational Thinking from a Disciplinary Perspective: Integrating Computational Thinking in K-12 Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09803-w>
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J. & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2(1), 32-37. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>
- Leung, F. K. S., Stillman, G. A. & Wong, K. L. (Red.). (2021). *International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling: Mathematical modelling Education in East and West*. Springer.
- Lye, S. Y. & Koh, J. H. L. (2014). Review on Teaching and Learning of Computational Thinking Through Programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behaviour*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Nygaard, V. (2022, 10. februar). *Transkribering med koding*. Din transkribent. <https://www.dintranskribent.no/transkribering-med-koding/>
- Pihl, C. H. (2021, 28. desember). *Hvor stor egenkapital må jeg ha i 2022 når jeg skal kjøpe bolig?* Huseierne. <https://www.huseierne.no/nyheter/hvor-stor-egenkapital-ma-jeg-ha-i-2021-nar-jeg-skal-kjope-bolig/>
- Postholm, M. B. & Jacobsen, D. I. (2018). *Forskningsmetode for masterstudenter i lærerutdanningen*. Cappelen Damm Akademisk.
- Rautaskoski, P. (2012). Observasjonsmetoder. I L. Tangaard (Red.), *Kvalitative metoder: Empiri og teoriutvikling* (s. 81-99). Gyldendal.
- Scratch. (u.å.). Scratch. Hentet 4. mai 2023 fra <https://scratch.mit.edu/>
- Silverman, D. (2000). *Doing Qualitative Research: A Practical Handbook*. Sage Publications.
- Taraldsen, L. H. & Myhra, K. S. (2019). Programmering med Spheroballer. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 3. 2-7. <http://tangenten.no/wp-content/uploads/2021/12/Tangenten-4-2019-Taraldsen-Myhra.pdf>
- The Royal Society. (2012, 13. januar). *Shut down or restart? The way forward of computing in UK schools*. The Royal Society. <https://royalsociety.org/~media/education/computing-inschools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg). Gyldendal.
- Utdanningsdirektoratet. (2019, 27. mars). *Algoritmisk tenkning*. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfagligdigitalkompetanse/algoritmisk-tenkning/>

- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2010). *Computational thinking: what and why*. Carnegie Mellon University. <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- Wing, J.M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7-14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>

8. Vedlegg

Vedlegg 1 – Informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjektet ”Algoritmisk tenking i en modelleringsprosess i Scratch”?

Hei! Har du lyst å være med i et forskningsprosjekt? Vi ønsker å finne ut hvordan elevers algoritmiske tenking kommer til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy.

Formål

I dette prosjektet ønsker vi å finne ut

- Hvilken algoritmisk tenking er fremtredende i elevenes modelleringsprosess?
- Hvilke deler av modelleringsprosessen er elevene innom i arbeidet i Scratch?

Vi har lyst å observere to elevpar som arbeider med en modelleringsoppgave i Scratch. Vi håper du vil være med!

Dette prosjektet er et forskningsprosjekt fra Institutt for matematiske fag ved Universitetet i Agder.

Hvem leder forskningsprosjektet?

Forskerne heter Rebecca Edvardsen og Mari Katrine Vikhagen.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi spør deg om å være med, fordi du er elev på grunnskolen, i klassen vi skal gjennomføre vårt forskningsprosjekt.

Hvis du har lyst å være med i forskningsprosjektet, må du og en av dine foresatte skrive under på siste ark i dette informasjonsbrevet og levere til din matematikklærer.

Hvis du ikke har lyst til å delta, kan du se bort fra dette informasjonsskrivet.

Hva betyr det for deg å delta?

Hvis du har lyst til å delta i forskningsprosjektet, vil vi observere deg. En observasjon er å oppmerksomt følge med og iaktta noe/noen. I dette tilfelle vil vi observere deg mens du arbeider med en modelleringsoppgave i matematikk, sammen med en medelev.

Både Rebecca Edvardsen og Mari Katrine Vikhagen vil være til stede i undervisningen som observatører, og vi vil gjøre video- og lydopptak av ditt arbeid.

Hvis du synes det er greit, vil vi også samle inn dine notater og besvarelse på matematikkoppgaven. Ved å skrive under på siste side, samtykker du til dette.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det betyr at du kan velge selv om du har lyst å være med eller ikke. Ingen andre kan velge dette for deg. Det er bare du som kan samtykke. Samtykke betyr at du sier at du synes noe er greit.



Hvis du ikke vil delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Det betyr at det er lov å ombestemme seg, og det er helt i orden. All informasjon om deg vil da bli slettet.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller om du først sier «ja» og så «nei». Ingen vil bli sur eller lei seg, og det vil ikke ha noe å si for deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

- Vi vil bare bruke informasjonen om deg til å finne ut hvordan elevens algoritmiske tenking kommer til uttrykk i en modelleringsprosess med Scratch som verktøy.
- Vi vil ikke dele din informasjon med andre. Det er bare forskerne Mari Katrine Vikhagen og Rebecca Edvardsen som har tilgang til informasjonen.
- Vi passer på at ingen kan få tak i informasjonen som vi samler inn om deg.
- Vi lagrer all informasjon på en sikker datamaskin.
- Vi sletter video- og lydopptak fra observasjonen når vi har skrevet ned alt som blir tatt opp.
- Vi passer på at ingen kan kjenne deg igjen når vi skriver forskningsartikkelen. Vi vil for eksempel finne opp et annet navn når vi skriver om deg.
- Vi følger loven om personvern.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Vi er ferdig med forskningsprosjektet innen juli 2023. Da vil vi passe på at all informasjon om deg er slettet.

Dine rettigheter

Hvis det kommer frem opplysninger om deg i det som vi skriver, eller har i dokumentene våre, har du rett til å få se hvilken informasjon om deg som vi samler inn. Du kan også be om at informasjonen slettes slik at den ikke finnes lenger. Dersom det er noen opplysninger som er feil kan du si ifra og be forskeren rette dem. Du kan også spørre om å få en kopi av informasjonen fra oss. Du kan også klage til Datatilsynet dersom du synes at vi har behandlet opplysningene om deg på en uforsiktig måte eller på en måte som ikke er riktig.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler informasjon om deg bare hvis du sier at det er greit og du skriver under på samtykkeskjemaet.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål om studien, kan du ta kontakt med:
Institutt for matematiske fag ved Universitetet i Agder.

- Stig Eriksen, stig.eriksen@uia.no, tlf: +47 920 83 023

- Thomas Christopher Candasamy, thomas.christopher.candasamy@uia.no, tlf: +47 400 70 156
- Mari Katrine Vikhagen, marikv17@student.uia.no, tlf: +47 951 17 520
- Rebecca Edvardsen, rebece18@student.uia.no, tlf: +47 478 44 297

Vårt personvernombud: <https://www.uia.no/om-uia/si-ifra/informasjonsikkerhet-og-personvern/personvern-paa-uia>

Universitetet i Agder har bedt Personverntjenester se om prosjektet følger loven om personvern. Personverntjenester har gjort dette, og mener at vi følger loven.

Hvis du lurer på hvorfor Personverntjenester mener dette, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen
Mari Katrine Vikhagen og Rebecca Edvardsen

Ved å skrive under her samtykker jeg til at opplysningene mine kan brukes i forskning.

Underskrift foresatt:

Underskrift elev:

Tid og sted:

Vedlegg 2 - Godkjenning fra NSD

[Meldeskjema](#) / [Masteroppgave](#) / [Vurdering](#)

Vurdering av behandling av personopplysninger

**Referansenummer**

468100

Vurderingstype

Standard

Dato

13.12.2022

Prosjekttittel

Masteroppgave

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Agder / Fakultet for teknologi og realfag / Institutt for matematiske fag

Prosjektansvarlig

Stig Eriksen

Student

Rebecca Edvarsen

Prosjektperiode

17.11.2022 - 31.07.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.07.2023.

[Meldeskjema](#) 

Kommentar**OM VURDERINGEN**

Personverntjenester har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket.

Personverntjenester har nå vurdert den planlagte behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at behandlingen er lovlig, hvis den gjennomføres slik den er beskrevet i meldeskjemaet med dialog og vedlegg.

VIKTIG INFORMASJON TIL DEG

Du må lagre, sende og sikre dataene i tråd med retningslinjene til din institusjon. Dette betyr at du må bruke leverandører for spørreskjema, skylagring, videosamtale o.l. som institusjonen din har avtale med. Vi gir generelle råd rundt dette, men det er institusjonens egne retningslinjer for informasjonssikkerhet som gjelder.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 31.07.2023.

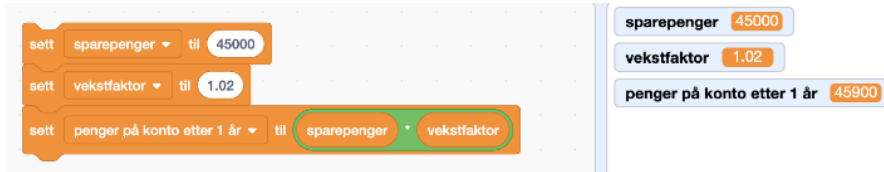
LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra foresatte til behandlingen av personopplysninger om barna. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte/foresatte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være foresattes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

Vedlegg 3 - Skalloppgave

Dette programmet viser hvor mye penger Are har på konto etter ett år, med en rente på 2%.



- b) Bruk renten du fant til å se hvor mye Are har på sparekontoen etter ett år.

Vedlegg 4 – Transkripsjonsnøkkel

X	En stavelse eller et ord som ikke er hørbart
..	Kortere pause med varighet på under 0,5 sekund
...	Middels lang pause som varer 0,5-1 sekund
...2.0	Langvarig pause
XordX	Usikker transkripsjon
*skriver	Skriver i notatbok
*skriver pc	Skriver på tastatur
*kalkulator	Trykker på kalkulator
@	Latter
(...)	Skriver kun deler av setning, hvis noen er usikkert, snakker samtidig
«ord»	Dersom de omtaler blokker, variabler og liknende
*skrivebok	Hører de bla i skriveboken
*snakker ut i klasserommet	Lærer/elev snakker høyt ut i klasserommet

Vedlegg 5 - Fargekoder

Algoritmisk tenkning

Time 1: J1 og J2

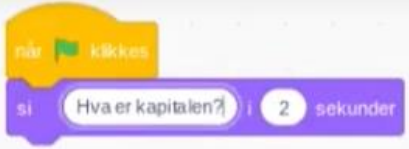
Nr	Tid	P	Transkripsjon	Skjermtutklipp/elevnotater	AT-Kode
1		J1	Ok, så han må spare 45.000 i året der han (XsparerX) på		
2		J2	Men fant vi ut hvilket bank vi skal ta?		
3		J1	Skal vi gå inn å sjekke?		
4		J2	Santander bank		
5		J2	Okei, skal jeg bare lage her da?		
6		J1	Ja		
7		J2	Eh, snakke vi for lavt?		
8		J1	Eh, jeg vet ikke?		
9		J1	Jeg tipper det bare er vanlig høyrentekonto		
10		J2	Ja		
11		J1	Fordi at en høyrentekonto, pluss, pluss, det blir sånn		
12		J2	Må du ikke betale ekstra for det kanskje?		
13		J1	Jo, men det er litt høyere sånn rente		
14	00:58	J2	Men vi kan ta høyrentekonto da, kanskje?		
15		J2	Den?		
16		J1	Ja		
17	01:03	J2	Skal vi skrive det ned et sted at vi tar den kontoen?		
18		J1	Santander høyrentekonto *skriver		
19		J1	Og hvor mye får han på rente på den?		
20		J1	Renter opp til 3,10?		
21		J2	3,10, eller 3,1		
22		J1	Ja *skriver		
23		J1	3,10, det er bare for at det skal høres høyere		
24		J2	@		
25		J2	Sant, lærte på barneskolen at man ikke skulle si		


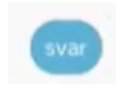
			liksom tallet bak, som liksom 10 eller 20, eller sånn							
26		J1	Skal man ikke?							
27		J2	Fordi det hadde ingenting med det å gjøre, vi skulle si sånn tre,en to fem							
28		J1	Ehm, okei							
29		J2	Ja, men læreren var veldig opptatt av det							
30		J1	Men vi skal liksom finne den banken som han kan få best mulig rente							
31		J2	Ja							
32		J1	Vet ikke om Santander har den høyeste renta							
33	01:56	J2	Nei, det sto jo på den tingen da. Oi vent nå gikk jeg ut av det, jeg kan gå tilbake							
34		J1	Men hvis ikke så har vi den							
35		J2	Hva annet skal vi google?							
36		J1	Eh, banker i Norge							
37	02:05	J1	Men må ikke han egentlig betale skatt. Siden han tjener over den derre							
38		J2	Men det er ikke sikkert han har over, nei ja sant, men nei vi tar ikke hensyn til det							
39		J1	Nei, de har ikke sagt noe på det så, vi bare glemmer det akkurat nå							
40		J1	Eh, Storebrand også ja							
41	02:30	J2	Den er ganske høyt oppe, Santander, skal vi bare ta den?							
42		J1	Ja vi gjør det							
43		J2	Da tar vi høyrentekonto Santander							
44		J2	Men hvor er oppgaven, oi jeg ser den ikke							
45		J1	Lag et program i Scratch							
46		J2	Hun har lagt ut sånn, ja							
47			...2.0							
48		J1	Lag et program i Scratch, så hu regner ut hvor mye Are har klart å spare							

49		J2	Mmm						
50		J1	Den derre B						
51	03:22	J2	Er vi på B?						
52		J1	Ja						
53		J2	Ja okei						
54	03:23	J2	Eh, lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år, bruk renten dere fant i forrige oppgave. Renten beregnes en gang i året.						
55		J2	Skal vi bare ta, men må vi gjøre det i Scratch?						
56		J1	Jeg tror det						
57		J2	Ja okei						
58		J1	Men vi kan jo regne ut først						
59		J2	Da hadde han jo 90 000, så da blir det 45 000 da, som han sparer, er det ikke?						
60		J1	Eh jo						
61		J2	Hvor gammel er han da?						
62		J1	15, det er 5 år						
63		J2	Eh og så gange *skriver						
64			...2.0						
65			*kalkulator						
66		J1	Jeg tror det er så mye han får, på 1 år, med rente						
67		J2	Ja det er nok det						
68	04:15	J1	Med vekstfaktor						
69		J1	Okei, 45 000 *skriver						
70		J2	Hæ hva fikk du? 45 000. Jeg fikk 58.000						
71		J1	Men se, 3						
72		J2	Åja sant, jeg må ha 0 *skriver						
73		J1	Delt på 100						
74		J2	Ja jeg må ha null						
75	04:49	J1	Ja, også ganger man bare det med 5 da						
76		J2	Ja, nei, du må jo ta for hvert år						
77		J1	Ja det er sant						

78		J2	Du kan skrive ned sånn 1 år, 2 år, 3, skal vi gjøre det?																
79		J1	Ja. 1 år																
80		J2	Em, 45 000 gange 1,031 *kalkulator																
81		J2	Det gikk 46 tusen 3																
82		J1	Det var første jeg fikk																
83		J2	Ja, og så tar vi gange 1,031																
84		J2	47 tusen 833, komma 245, vet ikke om det har noe å si																
85		J2	Og så gange, 1,3, nei, 1,03																
86		J2	49 tusen 316																
87		J1	49316 er lik, en, seks, komma *skriver																
88		J2	0756 tror ikke det har noe å si																
89		J1	Tar bare det *skriver																
90		J1	3. året																
91		J2	Ganger 1,031 *skriver																
92	06:08	Lærer	Dere får bare 2-3 minutter til, så bare bestemmer dere dere for en rente																
93		J2	50 844, 87394																
94		J1	Ja																
95		J2	Em, hvor mange år har vi nå?																
96		J1	Det er siste året nå																
97		J2	En gang til? *skriver																
98		J1	Ja *skriver																
99	06:30	J2	Gange 1,031																
100		J2	52 tusen 400 *skriver																
101		Lærer	Det jeg har sett, er at det varierer, mellom noen som har funnet fra 1,5 helt opp til 3,5, så hvis dere legger renten en eller anna plass mellom de da, så er det egentlig ikke så nøye, bare si vi valgte den banken der og den renta																
102		J1	Ja *skriver																
103		J1	Så det økte med 5 XX *kalkulator																
104		J1	7 000																


105		J2	Det økte med 7000 da *skriver																
106		J2	Jeg skriver bare sånn a b *skriver																
107		J2	Økte med 7000 *skriver																
108		J1	Jeg tror hvert fall det																
109		J2	7000, ja																
110		J1	Lag et program i Scratch, så det er, men okei nå har vi hvert fall svaret, så vi																
111	07:22	J2	Skal vi inn på Scratch da?																
112		J1	Ja skal jeg ta opp oppgaven																
113		J2	Ja, jeg vet ikke, sette han ned imellom oss																
114			...																
115		J2	Men må du også gjøre den på din? Det er jo kun på en vi filmer																
116		J1	Ja, men jeg skulle bare finne oppgaven, sånn at vi kan lese																
117		J2	Nei jeg bare lurte @																
118		Lærer	De som ikke har bestemt seg for rente, de få nå sette inn pengene i AO banken, da får dere en flott rente på 2,5 %, vær så god, så hvis dere ikke har funnet noe annet bruker dere AO banken																
119		J1	Okei, lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år.																
120	08:12	J2	Okei, skal vi ha sånn si, nei spør																
121		J1	Nei, når flagget trykkes, jeg tror det er på den gule																
122		J2	Den gule? Ja når flagget klikkes, em også																
123		J1	Så skal han spørre																
124		J2	Hvor har vi spør? Er det utseende, lyd, kanskje?																
125	08:36	J1	Nei, for da kommer det lyd @																
126		J2	Bevegelse, gå, snu, pek, em,																
127	08:48	J1	Si, der																

128		J2	Hvor da?								
129		J2	Si hei, men man spør, må vi ikke? Liksom hva de sier								
130	08:54	J2	Nei, men vi kan ta sånn og spør og svar, hvor er det? Skal vi prøve?								
131	09:05	J1	Jeg tror egentlig si og spør er akkurat det samme, for han sier det jo uansett								
132		J2	Ja okei, men da må vi bare finne et sted hvor det er svar								
133	09:13	J1	Ja, men det må lages med egen variabel								
134	09:21	J2	Si, em, hva er det første, hva heter det derre kapital?								
135		J1	Ja, hva er kapital								
136	09:27	J2	Skal jeg skrive det? Men er si og spør det samme?								
137		J1	Hm								
138		J2	Er si og spør det samme?								
139		J1	Tror det								
140		J2	Hva er kapitalen? I 2 sekunder *skriver pc								
141		J1	Og så								
142	09:45	J2	Også må vi sette som svar, er det ikke den								
143		J2	Em, eller hva tror du?								
144	09:55	J1	Jeg føler den lilla eller blå, eller er det det								
145		J2	Ja, jeg tror du har rett								
146	10:01	J1	Sett, nei det var noe annet								
147		J2	Nei vent, er det ikke en sånn der? Variabel. Nei								
148		J1	Jo								
149		J2	Nei								
150		J1	Nei, jo								
151	10:15	J2	Jo sett, nei, okei vi får gå fra toppen da, bevegelse, nei det er jo ikke der								
152	10:20	Lærer	Jeg glemte, jeg hadde jo tenkt å gi dere et lite tips så dere ikke skal sitte og								

			rive dere i håret, Scratch er amerikansk, så når han skal skrive desimaltall så tar han punktum og ikke komma, sant								
153	10:36	J1	Jeg bare prøver å tenke på								
154		J2	Em, når bakgrunn benyttes								
155			..								
156	10:50	J2	Er det ikke sånn hvis?								
157		J1	Hvis, svar er								
158		J2	Ja, så hvis vi tar den, eller hvis vi tar den kanskje								
159	10:59	J2	Og så tar vi sånn derre, hvis svar, nei								
160		J1	Du må, jeg tror du må ha en grønn								
161	11.11	J2	Der, der har vi spør. Burde vi ikke heller ta den istedenfor den da?								
162		J1	Jo								
163		J2	Tar vi den vekk, hva er kapitalen? og vent *skriver pc								
164		J2	Og så tar vi								
165	11:29	J1	Hvis kapitalen? nei								
166		J2	Også, også, vent på svar, vi må jo ha den der type tingen, vet ikke helt hvor								
167		J1	Vi må ha sånn sett som svar, må vi ikke?								
168	11:52	J2	Jo, skal vi opp eller ned?								
169		J1	Jeg tror det er, jeg vet ikke, jeg tror det er under en av de lilla								
170		J2	Lilla, si, tenk, tenk, bytt, nesten bytt								
171	12:04	J1	Her kan du bytte noen variabler også, sånn sett, men det er X								
172		J2	Jo men da tar vi og bytter det til sett, også kapital til svar, er det ikke det?								
173		J1	Men det står jo effekt der								
174		J2	Åja ja								
175	12:20	J1	Jeg tror jeg så den i stad @								
176			..								
177	12:40	J1	Sansing kanskje								

178		J2	@ em							
179			..							
180	12:54	J2	Der har vi sånn, ja sett tilfeldig, nei							
181		J1	Nei, vi skal bruke de							
182		J2	Ja vi må bruke de, okei det er ikke den vi må ha etterpå, okei							
183	13:02	J2	Sett sammen, der, er det ikke den?							
184		J1	Sett sammen							
185		J2	Åja det er sett sammen, men er det ikke sånn sett sammen også som svar?							
186		J1	Jo det er noe svar gange							
187		J2	Er det ikke sånn sett sammen kapital, nei X							
188	13:24	J2	Vi bare har det her ute, så ser vi hva vi gjør							
189	13:37	J1	For jeg vet at det er, bare gå litt opp, her er det jo sånne, sånn ganging også, hvis det er de så kan vi sette svar inni også gange det med renten. Er det ikke noe sånt?							
190		J2	Jo det er noe sånt, men at vi bare							
191		J1	1,031							
192		J2	Jo, men vi må liksom bare ha sett som svar, eller sånn.							
193		J2	Går det an å ta sånn?							
194	13:49	J1	Nei, for vi må ha en av de, sånn trekant da							
195		J2	Åja							
196		J1	Men de kan man sette inn i den igjen, på en måte							
197	14:00	J2	Ja							
198		J2	Det skulle gått an å søke							
199		J1	Ja det er sant, em							
200		J2	Men vet du hva vi skal gjøre?							
201	14:15	J1	Skal vi prøve å sette inn den da, for eksempel? Nei det kan man ikke, for det er jo ...							
202		J2	Må vi ikke ha, du?							

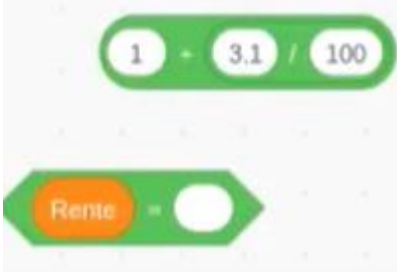

203		J1	Må bare se							
204			...2.0							
205		J2	Jeg føler det er den som er sånn ...							
206	14:55	J2	Er det ikke den kanskje?							
207			...							
208		J1	@ ...							
209		J2	Er det vant?							
210		J1	For det første så spør han jo hva kapitalen er, men vi må jo få svaret på det spørsmålet							
211		J2	Ja							
212		J1	Jeg tror det er hvis. Det er noe (XerX) svar så							
213	14:43	Lærer	Jeg ser noen som sitter og strever litt med å regne ut med å regne og X kalkulatoren, det er veldig lurt å regne ut hva sluttsummen på 5 år, så vet du hva svaret skal bli, hvis ikke vet du ikke om Scratchen din vil X							
214		J2	Kan spørre Arne							
215	15:56	J2	Siden vi vil ha den sett til svar, men hvor finner vi den??							
216		Mari	Hvordan går det?							
217	16:10	J1	Det er litt uvant å bruke Scratchen, det er lenge siden vi har brukt det							
218		Mari	Ja det skjønner jeg							
219		J1	Vi leter etter den sett til svar eller noe, men vi finner an ikke. Eller hvis det er liksom sett, også en tom rute til svar							
220		Mari	Åja sånn ja, sett til svar. Em, ja for dere har jo funnet den spør, også er det kanskje nede på variabler?							
221		J2	Åja, der ja							
222		J1	Åja @							
223		Mari	Det er fort gjort å leite litt							
224		J1	Ja takk							
225		J2	Takk							

226	16:44	Mari	Bare hyggelig. Bare si ifra hvis dere lurer på noe							
227		J1	Ja, takk							
228	16:51	J2	Sett, og så må vi lage en variabel. Skal den hete kapital?							
229		J1	Ja. Og så blir det svar da							
230		J2	Ja. Sett kapital til							
231		J1	Også tar du den blå							
232		J2	Sånn. Okei							
233		J1	Og så må han spørre om hva er							
234	17:11	Lærer	Kapitalen ja, bruker de renteformel ordene							
235		J1 J2	@							
236		J2	Spør, em, hva er renta, eller?							
237		J1	Men renta er jo det samme hvert år, vi skal jo finne en							
238		J2	Ja det er sant							
239		J1	Vi skal lage et eller annet akkurat den							
240		J2	Er det akkurat for den, eller for alle generelt?							
241		J1	Lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klar å spare							
242		J2	Åja, så da trenger han ikke å spørre							
243	17:38	J1	Nei, vi har det jo allerede på en måte							
244		J2	Men hva skal vi ha da? @							
245		J1	Eller du kan jo spørre, men da må man jo skrive 3,1. Det blir bare alltid 3,1, sånn når den spør så må du							
246	17:57	J2	Ja det er sant, em, men hvilken liksom skal vi ta da istedenfor? Hvis vi bare skal si sånn							
247		J1	Jeg tror du bare kan bruke den, det går fint							
248		J2	Skal vi bare gjøre det, jeg følger det er lettere @							
249		J1	Ja, vi kan prøve							
250		J2	Em, sett. Hva skal han spørre om? Hva er							
251		J1	Hva er renta							



270		J2	Ja skal vi ha renta som prosenten eller som den derre 1 komma																
271		J1	Vekstfaktoren, den?																
272	19:39	J2	Vi kan jo spørre hva er vekstfaktoren, istedenfor rente? ...2.0																
273		J2	Skal vi gjøre det?																
274		J1	Okei																
275		J2	Eller skal vi spørre, nei de fleste vet jo bare hva renta er																
276		J1	Prøv prøv																
277		J2	Men renta er jo																
278		J1	3,1																
279		J2	3,1 *skriver pc																
280		J1	Det er jo ingen som skjer @																
281	20:00	J2	Nei, men da må vi ta, du vet em, vi må lage en formel da som er først at vi får renta om til kapital																
282		J2	Må vi ikke?																
283		J1	Blir det ikke bare den da?																
284		J2	Jo																
285		J1	Kapital gange vekstfaktor																
286		J2	Nei, men blir det ikke, for å finne selve fra prosent til rente, er ikke det bare å.																
287		J2	Hvor er det egentlig, blir ikke det, det blir 3,1, det blir jo bare delt på 100, blir det ikke? *ser i bok																
288		J1	Jo																
289		J2	Nei, men hvis det er delt på 100, så får vi jo ikke noe 1 først																
290		J1	Ja, men det er med vekstfaktor																
291		J2	Åja ja																
292		J1	Eller her blir det vekstfaktoren, men uten det så blir det bare prosentfaktoren																
293	20:59	J2	Okei, men hvordan får vi skrevet det opp da? ...2.0																
294		J2	Vil du prøve?																

295		J1	Nei det går helt fint @, okei em, men skal vi beholde det her, disse?																
296		J2	Ja																
297		J1	Okei																
298		J2	Tenker at vi har, vi kan ikke slette noe, da @																
299	21:30	J1	Det er noe sånt, jeg tipper det, men jeg føler vi mangler noe lilla @																
300		J2	Ja men det er kanskje det, lilla for å piffe det opp litt @																
301		J2	Si, si, tenk																
302		J1	Eller kanskje ikke, det kommer sikkert litt an på hva ...2.0																
303		J2	Men kanskje det er den lilla, nei det er ikke X ...2.0																
304	22:05	J2	Jo, men nå er det den der, er det ikke, den der type tingen																
305		J1	Den ja																
306		J2	Eller																
307	22:13	J1	Det kan være at det ikke er sånn ellers da, det kan bare være at (XbarX) er hvis																
308		J2	Ja																
309		J1	Hvis, også er det sånn																
310	22:29	J2	Eller er det ikke, vent litt, er det ikke den der på variabel? Nei, den derre kapital sett, nei vent a er den den med sånn derre, sånn																

311		J2	Skal vi prøve den med kun hvis?																
312		J1	Ja, hvis ikke kan vi bare legge, eller vi kan bytte den. Og så må det være en av de grønne, tror jeg																
313		J2	Grønne																
314	22:45	J1	For det er den eneste som passer inn der																
315		J1	Men jeg vet ikke hvilken, for det er jo, her kommer formelen																
316		J2	Men så funker det å sette den inni den, eller vil ikke det funke?																
317		J1	Jo, må sette den inn i en av de som er sånn trekanta																
318	23:01	J2	Men vi kunne jo tatt sånn at renta på en måte er lik, rente er lik, også vekstfaktor																
319		J1	Rente er lik *skriver																
320		J2	Em, hva er formelen, hadde du den der?																
321		J1	Jeg tror egentlig det er den, for det er kapital, også med sånn 5 da, sånn at det blir alle årene.																
322		J2	Mhm																
323	23:36	J1	Men jeg er veldig usikker, for vi har vel skrevet																
324		J2	Kan vi ikke prøve, kan vi ikke bare prøve det å se om det funker																
325		J1	Her, det er noen av disse *skrivebok																
326		J2	Rente																

327		J1	Se, rente per år er kapital gange prosent, gange hva er det igjen?							
328		J2	Det var det å få vekstfaktoren							
329	24:08	J2	Men du sa at det var 1, har vi noe sånn pluss ting? ...							
330		J2	Men hva var det du sa, det var 1 pluss							
331		J1	1 pluss, em,							
332		J2	3,1							
333		J1	0,031							
334	24:28	J2	Da må vi ha den dele tingen, inni der, jeg husker X, der ja							
335		J1	0 komma, nei 3,1 delt på 100							
336		J2	3,1 delt på							
337		J1	100							
338	24:49	J2	Det er jo vekstfaktor							
339		J1	Ja							
340		J2	Men skal den da inn der med rente? ...							
341		J1	Nei renta, renta er vel her							
342		J1	Det her blir jo den nye							
343		J2	Men da blir det jo feil at den der heter rente, blir det ikke ...							
344	25:16	J1	Jeg tror du må ha kapitalen også, em, jeg tror ikke det er, istedenfor den er det jo gange							
345		J2	Gange?							
346	25:30	J1	Ja fordi det er jo kapital gange det							
347		J2	Em, gange, den?							
348		J1	Det er en sånn stjerne							
349		J2	Også skulle vi ha kapital, var det det du sa? Kapital gange rente?							
350		J1	Nei den der							
351	25:48	J2	Gange den?							
352		J1	Ja							
353		J2	Men nå får vi hele formelen							
354		J1	Ja							


355		J1	Da er jo det vi har regna ut, det her er jo den							
356	26:00	J2	Ja, men liksom hvordan skal vi komme fra sånn han spør jo sånn "hva er renta", men hvordan skal de vite liksom at fra rente til hva kapital er på en måte, og det gjør vi bare her liksom eller? ...							
357		J1	For vi kan jo ikke sette den noe sted, jeg vet ikke helt							
358		J2	Jo, men husker du ikke den der som med bananer og det, nei, nei							
359	26:30	J1	Det må jo være en av de derre trekanta greian							
360		Lærer	Eh, hvis dere XX, står dere og stanger hauet litt er det lov det au							
361	26:49	J2	Der her vi også sånn derre ..							
362		J2	Em, skal vi gå for grønn							
363		J1	Mhm							
364	27:05	J2	Hvilken tenker vi da? Blir det den, eller? ...2.0							
365	27:30	J1	Må bare tenke litt							
366		J2	Eller sånn, vanlige folk vil de skjønne hvis vi bare spør hva er vekstfaktoren eller må vi si hva er renta							
367		J1	Jeg tror ikke egentlig det har noe å si, det er jo ikke, du kan prøve å bytte det ut med vekstfaktor kanskje?							
368		J2	Ja							
369	27:57	J1	For hvis man kan det så kan man jo bare regne ut vekstfaktoren selv, man skjønner det jo							
370		J2	Em ...							
371		J1	Skal vi prøve å bytte ut den med vekstfaktor da?							
372	28:10	J2	Ja eller hvis vi kunne klart å finne ut hvordan vi kan bare si at liksom rente er lik gange, jo jo sant så							
373	28:19	Lærer	Dere nå er vi jo midt i friminuttet, unnskyld det							

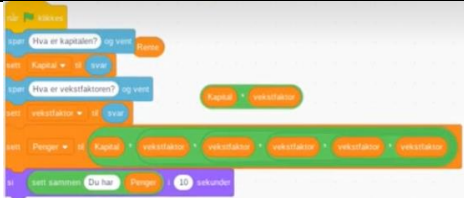




393		J2	Eller går det bare an å spørre hva vekstfaktoren er						
394	02:03	Mari	Det går eventuelt an det og, og hvis dere						
395		J2	Skal vi gjøre det? *skriver pc						
396		Mari	Det er opp til dere						
397			...2.0 *skriver pc						
398		Mari	Også kan dere også bruke, inne på operatører						
399		J2	Hæ hva sa du? *skriver pc						
400		Mari	Hvis dere hadde spurt om hva renta er da, så måtte dere satt den til svar også endre til vekstfaktor.						
401		Mari	Da måtte dere brukt de matematikkoperatorene, sånn som der har gjort her, på en måte her da						
402		J1	Ja men det kan man jo						
403	02:47	J2	Kan man gjøre sånn her kanskje						
404		Mari	Hva er det dere har tenkt, på den siste der da? På kapital						
405	02:50	J2	Men sant, hvis vi har vekstfaktoren da, så trenger vi ikke dette						
406		J1	Jo, men vi trenger jo formelen						
407		Mari	Jeg kan lat dere jobbe jeg, dere er godt i gang						
408		J1	Fordi det her er jo regnestykket						
409	03:15	J2	Ja, men da kan vi jo istedenfor bare, oi nå ble den sånn, der ja, istedenfor å ta det, så kunne man bare tatt sånn gange kapital gange vekstfaktor						
410		J1	Er det vekstfaktor, kan ikke du bare bytte svar med den?						
411	03:29	J2	Kan man ikke bare gjøre sånn da? Fordi at						
412		J1	Men da må du bytte svar til den, den der med vekstfaktor						
413	03:38	J2	Men man sier jo her hva vekstfaktoren er?						
414		J1	Ja men regn, han må jo klare å regne det ut, jeg vet ikke, em						

415		J2	Han er veldig uklar nå, skal jeg bare lagre nå?							
416		J1	Ja, men ...							
417	03:58	J2	Så mange som har oppdatert siden, men jeg er redd for å gjøre det hvis vi mister							
418	04:01	J1	Men jeg tenkte bare, fordi svar og svar det er jo akkurat det samme, så det betyr at kapital og vekstfaktor blir det samme							
419		J2	Ja, men hvordan får vi liksom klar skjerm igjen, siden den er sånn tåkete, til vanlig så, åja @							
420		J2	Hva var det du sa at, kapital?							
421	04:18	J1	Fordi kapitalen og vekstfaktoren det blir jo det samme nå, siden begge er svar							
422		J2	Men kapital det er jo 45 tusen, og vekstfaktoren							
423	04:28	J1	Prøv							
424		J2	Hva er kapitalen?							
425		J1	45 000							
426	04:36	J2	Em, 45 000 *skriver pc							
427		J2	Og så hva er vekstfaktoren, det er jo 1 komma 031 *skriver pc							
428		J1	Ja							
429		J2	Er det ikke det vi skal ha? ...0.2							
430	04:56	J2	Sett ... Hvis vi prøver å få han til å liksom si svaret, jeg vet ikke							
431		J1	Det er sant, em							
432	05:02	J2	Så kan vi, vent hva var det vi hadde her? @ ...2.0							
433	05:16	J1	Si også setter du inn (XfemmenX)							
434		J2	Ja for da er, der var den, okei							
435	05:20	J2	Em, det var lilla der, si, også sett sammen, den? ...							
436	05:34	J2	Også hva var det han skulle si *skriver pc							
437		J1	Kapital og vekstfaktor							
438		J2	Ja, men se, skal vi si at svar eller, men sant dette er							

464	07:54	J2	Penger tjent, nei *skriver pc								
465		J1	Bare kall an								
466		J2	Penger								
467		J1	Ja								
468		J2	Penger i banken, eller?								
469		J1	Bare kall an penger								
470	08:09	J2	Men da må vi ha penger på den tror jeg								
471		J2	Sett penger til kapital gange, du har, også penger								
472		J2	Kan vi se om det fungerer nå?								
473	08:21	J2	Siden det var litt likt det vi hadde								
474		J2	45 000, 3 komma *skriver pc								
475		J1	Nei, 1,03								
476	08:36	J2	Åja, 1,03, sånn *skriver pc								
477		J2	Er det der det vi hadde?								
478		J2	Oi								
479		J1	Em, prøv igjen								
480		J2	Vi må ha den lenger enn 2 sekund								
481		J1	Ta sånn 10 sekund, bare sånn at vi få sjekka det								
482		J2	Okei								
483	08:49	J1	Hvis det blir riktig nå @								
484		J2	45, så blir (XreglaX) tusen								
485		J2	Har vi, jo vi har X tusen nå, ja								
486	09:00	J2	45 000, også 1,031 *skriver pc								
487		J1	Fordi når du først gjorde an så tror jeg faktisk vi fikk det riktig								
488		J2	Ja men jeg skjønner ikke hva skjedde nå								
489		J2	Ok vi prøver en gang til, 45 000 *skriver pc								
490		J1	1,031								
491		J2	1 komma 031 * skriver pc								
492		J1	Ja det er riktig								
493	09:23	J2	46 395,9999, det er det								

494		J2	Ja						
495	09:36	J2	Okei, men da må vi prøve. Vi tar, du vet den derre gjenta, fem						
496		J1	Gjenta fem ganger ja						
497	09:45	J2	Ja, er det på hendelse?						
498		J1	Jeg tror, ja der						
499		J2	Der, gjenta 10 ganger						
500	09:48	J2	Men hvor skal vi, vi må endre den til 5						
501		J2	Vi må ha vekstfaktor, er det her?						
502		J1	Mhm, ja jeg tror det						
503	10:00	J2	At det skal inni, nei den der må jo under						
504		J2	Og kan vi flytte de der, de var litt sånn, oi						
505		J1	@						
506		J2	Og så er det en sånn ting under der						
507		J2	Hvis, var den, kan vi ta vekk eller ned						
508		J1	Vi kan beholde den, bare sånn vi husker det						
509		J2	Vi kan ha den der nede						
510	10:23	J2	Okei, hvis vi ta gjenta 5 ganger, eller var det ikke						
511		J1	Mhm						
512		J2	Okei, 45 000 *skriver pc						
513		J1	Jeg føler det X kommer til å skje nå						
514		J2	Renta 1,031 *skriver pc						
515	10:37	J2	46 tusen 394						
516		J1	Det er jo den første ...						
517		J2	Da blir det jo ikke helt sånn da @						
518	11:02	J1	Føler vi, den sier jo, det her blir jo det samme uansett						
519	11:08	J2	Sett som svar, hva med hvis vi tar liksom og lager samme der og tar under, nei ...2.0						
520		J2	Hvordan blir det da?						
521	11:18	J1	Jeg tror du må ta penger gange vekstfaktor						
522		J2	Å, går det an å lage sånn potens, sånn i den der med						



			sånn, eller det går kanskje ikke							
523		J1	Men fordi, hvis den her er penger da ikkesant *skriver							
524		J2	Ja, å du jeg fikk en ide jeg vet ikke, du skal få si, men se hvis vi bare tar flere sånn der, du vet de derre gange tingan og setter inn i hverandre, sånn at de hele tiden blir 1,05 gange 1,05, sånn som vi gjorde der							
525		J1	Prøv							
526	11:53	J2	Men si hva du tenkte på							
527		J1	Em, jeg tenkte egentlig bare, det tar veldig lang tid da men at for det her er jo penger, penger også tar du bare og ganger vekstfaktor, og så blir det den neste pengesummen på en måte							
528	12:06	J2	Ja hvordan lager man det, sum ...							
529		J1	Em jeg vet ikke, vent a ...2.0							
530		J2	Siden se, vi kunne tatt liksom, oi, nei, hvordan angrrer man? Det går kanskje ikke an, nei							
531		J2	Kapital gange							
532	12:38	J1	Men vi kan prøve det du sa med sånn derre at du skriver det 5 ganger							
533		J2	Det er litt tungvint det og da men, ingenting er lett vint							
534	12:48	J1	I hver fall ikke i koding							
535		J2	@, godt poeng							
536		J2	Em, hvis vi tar samme som er der oppe egentlig da, at vi tar kapital gange vekstfaktor, gange vekstfaktor også bare sånn							
537		J1	Men vi må ha, en til av de da							
538		J2	En til av det?							
539		J1	Av vekstfaktor, for det er bare 4 der							
540	13:22	J2	Ok da tar vi en til, oi							
541		J2	Tror du det vil funke?							
542		J1	Vi kan prøve							



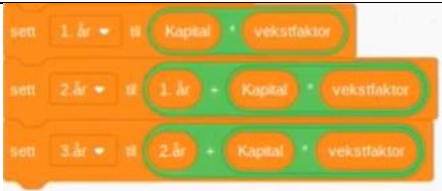
543		J2	Vi kan prøve							
544		J2	1,2,3, 4 og så							
545		J1	Det var riktig nå							
546	13:38	J2	Men da funker det kun for 5 da, det er ikke sånn evigvarende, men vi skulle jo bare finne							
547		J1	Vi skulle jo bare finne							
548		J2	Den var lang ...							
549		J2	Oi den var veldig stor							
550	14:00	J2	Okei, skal vi prøve det?							
551		J2	Okei, 45 000, 1,031, det funka ikke *skriver pc							
552		J1	Kanskje du skal sette den over igjen							
553		J2	Den, nei hva sa du nå							
554		J1	Vi må jo finne den første først på en måte, nei eller							
555		J2	Jo, men jo ...							
556		J1	For vi hadde det jo riktig før den, for det var den som var der ikke sant							
557		J2	Vi kan jo prøve en gang til, vil du skrive ... *skriver pc							
558		J1	Ja							
559		J2	Ja jeg så ikke komma							
560		J1	Ja men da har vi riktig							
561		J2	Vi fikk rett da, ok							
562		J1	Easy da @							
563	15:11	J1	Da har vi gjort den							
564		J2	Da sletter jeg den 5 ganger tingen							
565		J1	Ja. Lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare							
566		J2	Da kan vi jo skrive som svar da at Are *skriver pc							
567		J1	Har em							
568		J2	Em							
569		J1	Men da må jo han ta, penger							

570		J2	Men er det hvor mye ho har spart liksom							
571		J1	Ja det blir jo							
572		J2	Siden da må vi jo ta det her også minus igjen. Jeg vil ta den første summen minus den siste, på en måte							
573		J1	Ja, em							
574		J2	Hvordan tar vi det da?							
575		J1	52421 minus							
576		J2	Skal vi ta sett ...2.0							
577	16:00	J2	Blir det sånn da?							
578		J1	Sett, em							
579		J2	Sett også							
580		J1	Spart							
581		J1	Bare sånn sparing, spart er jo ...							
582		J2	Nei men vi må, ja hva skal vi ha på den?							
583		J1	Em							
584	16:18	J2	Penger eller skal vi lage en ny?							
585		J1	Jeg tror vi må ta den, hele den greia minus kapital							
586		J2	@ må vi lage hele den på nytt? jaja							
587		J1	Kan du ikke kopiere an							
588		J2	Vent a, kan jeg bare prøve noe							
589		J1	Ja							
590		J2	Ja den er den når de sier først også prøver du å kopiere an ...							
591		J1	Jeg tror							
592		J1	Bare prøv å sett an der, så kan du heller dra den inni ...2.0							
593		J1	Nei vel ...							
594	16:57	J2	Går det an å kopiere? *skriver pc ...2.0							
595		J1	Tror ikke det							
596		J2	Funka ikke							
597		J2	Skal vi spørre? ...2.0							
598		J1	Hvorfor er Elev sin så sykt lang							
599		J2	Hva sa du?							
600		J1	Elev sin var sykt lang i forhold til vår							
601		J2	Oi, ja de og @							

602		J1	Oi, vi har funnet vår helt egen måte vi							
603		J2	@ special							
604		J2	Går det an å lage liksom noen ting større egentlig? ...							
605		J1	Høh							
606	18:01	J2	Hva er det vi mangler? Vi må jo egentlig ta den ene minus den andre, må vi ikke? ...							
607		J2	Det blir jo kapital, det var jo det vi starta med							
608		J1	Kan vi ikke bare ta penger minus kapital da?							
609		J2	Jo							
610		J1	Også blir det sparing, og det er kapital der det blir sparing							
611		J2	Ja ja ja, em, også tar vi, du sa penger det var smart, eeh							
612	18:19	J2	Penger minus kapital, og det, så lager vi en ny som heter sparing, eller nei spart							
613		J1	Ja							
614		J2	Penger spart *skriver pc							
615		J1	Mhm, det er ikke sikkert X, så lenge vi har noe ...2.0							
616	18:51	J2	Og da kan vi ikke ha den, da må vi ha penger spart ...							
617		J2	Også, vet du Ara							
618		J1	Are							
619		J2	Are, er det en jente?							
620		J1	Det er en gutt da							
621		J2	Å ja ja da har han tjent, nei spart *skriver pc							
622		J2	Har fått kanskje							
623		J1	Are har tjent							
624		J2	Ja tjent *skriver pc							
625		J1	Jeg vet ikke							
626		J2	45 000 *skriver pc							
627		J2	Var det syv tusen 421							
628		J1	Ja							
629		J2	Da har vi det							
630	19:42	J1	Det er riktig							

631		J2	Skal vi ha Are har tjent																
632		J1	Are har, em, ja jeg tror ikke det har så mye å si																
633		J1	Are har fått																
634		J2	Ja ja, samme det																
635	19:56	M ari	Hvordan går det nå da?																
636		J1	Vi har fullført																
637		J2	Vi fikk det til																
638		M ari	Fullført?																
639		J1	Kalkulator-delen vi er på																
640		M ari	Ja så spennende, hvordan fungerer det hvis dere kjører programmet nå da?																
641		M ari	Hva er kapitalen?																
642		J1	45 tusen																
643		M ari	Ja																
644	20:14	J2	*skriver pc																
645		J2	Det er vekstfaktoren *skriver pc																
646		M ari	Ja, dere fant 3,1 i rente																
647		J1	Også																
648		J2	Hva skal vi ha som tekst?																
649		J2	Det er liksom det de, det ekstra de har fått av å ha det i banken																
650		J1	For det var vel?																
651		M ari	Men det svaret han ga der, Are har tjent opp ja, for da har dere satt den til penger spart																
652		J1	For vi har på en måte funnet																
653		J2	Vi hadde i stad sånn der alle, liksom sånn summen med alt, men så spurte de jo i teksten hva han har tjent, eller sånn hva han fikk																
654		M ari	Ja for da tenker dere på B eller C? På B?																
655		J2	På B																
656		M ari	Ja for dere skal lage et program som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år																

678		J2	Vi er bare på oppgave B, hvor mange er det egentlig vi skal gjøre?						
679	23:17	J2	Sånn hvis vi tenker regnestykket på nytt da, så blir det jo 45 000 gange 1,03 ja						
680		J2	Og så andre rad blir, hva er svaret av det?						
681		J1	46395						
682		J2	46395 pluss 45 000 og så gange						
683	23:53	Lær er	Hvis noen som plutselig har kjørt seg veldig fast, og ikke kom noe videre, så kan dere begynne på de alternative oppgavene. Ikke dere som spiller inn, dere må prøve litt til @						
684		J2	Så da blir det egentlig sånn						
685		J1	Det er den						
686		J2	Og da blir den						
687		J2	Ja du kan skrive, men se, det betyr jo da at vi må sette ...						
688	24:47	J2	Formelen da at det blir, først tar vi kapital, første er bare kapital gange vekstfaktor, det betyr at vi må ha en lang en da						
689		J2	Kapital gange vekstfaktor						
690		J2	Og så tingen nummer to da, det blir jo, ..., kunne vi kalt dette her liksom, sett kapital, kunne vi kalt den først liksom ett år						
691		J1	Ja						
692	25:29	J2	Skal jeg lage en kapital som heter ett år?						
693		J2	Ett år *skriver pc ...2.0						
694		J2	Og så sett, da har vi ett år, pluss ...2.0						
695		J2	Em						
696	26:30	J2	Bare ikke de tenker sånn prikk før strek da						
697		J1	Hm						


698		J2	Bare de ikke tenker prikk før strek, siden da funker det jo ikke. Det gjør de nok						
699		J2	Går det an å få parentes?						
700		Læreren	Nei, det er den som er litt vrien her, så da er spørsmålet hvordan bruker du variablene dine larest						
701		J2	Sånn her vil han jo tenke prikk før strek liksom						
702		Læreren	Nei den, jeg har ikke fått den til å tenke sånn						
703		J2	Den tenker ikke sånn?						
704	26:56	Læreren	Nei, jo han tenker, han tenker nok, han prioriterer gangning, nei han gjør ikke det, han kan ikke ta prikk før strek						
705		J2	Så den tar bare rett frem liksom						
706		Læreren	Mhm, han gjør i den rekkefølgen du har skrevet det opp						
707		J2	Ok, det er fint						
708		J1	Okei, hva er det du har gjort nå?						
709	27:21	J2	Nå tok vi første, kapital pluss vekstfaktor, det var jo, den pluss den						
710		J1	Ja						
711		J2	Og så nummer to, da ble det jo den, ett år, det blir jo hele den, pluss kapitalen						
712		J1	Gange						
713		J2	Gange vekstfaktor ja						
714		J1	Og så må du bare gjøre det der tre år til						
715		J2	Skal vi bare gjøre det, ja						
716		J2	Sånn, og hva var neste						
717		J1	Tre år						
718		J2	Okei vent, jeg bare drar ut alle, vi må ha vekstfaktoren og så må vi ha to år ikke sant og kapital?						
719		J1	Ja, du må ha det 3. året også da må du ikke						
720		J2	Ja jeg må lage en						
721		J2	Også tar vi, pluss og så gange						

722		J2	Hvis ikke dette funker har vi brukt mye tid på ...							
723		J1	To år							
724		J2	2 år gange, pluss kapital							
725		J1	Gange vekstfaktor							
726		J2	Du tenker likt som meg at det vil funke eller er det bare en rar ide?							
727		J1	Jeg føler det kommer til å funke							
728	28:29	J2	Lag en variabel, 4 år og 5 år *skriver pc ...2.0							
729	29:11	J2	På den så må vi ha sett 3 år ikke sant? Pluss kapital, pluss							
730		J1	Du har den der							
731		J2	Åja, de er litt rundt omkring							
732		J2	Også den så blir det 4 år, pluss kapital, pluss vekstfaktor							
733	29:37	J2	Også hva gjør vi nå?							
734		J1	Da tar man vel							
735		J2	Tar vi vekk dette her da? Og bare den							
736	29:46	J1	Da tar du							
737		J1	Men her fordi da blir svaret, her fjerde år							
738		J2	Hva skal jeg skrive vent, på den teksten, Are							
739		J1	Har spart							
740		J2	Har spart *skriver pc							
741	30:02	J1	Opp							
742		J2	Em, ..., Are har spart							
743		J1	Også må du ta den, må du ikke?							
744		J2	Em, ja da blir det jo 5 istedenfor penger spart							
745		J1	Ja							
746		J2	Ta den vekk da, jeg bare sletter den, også 5 år er den							
747		J1	Mhm, prøver det							
748		J2	Skal vi prøve? Skal lage den stor jeg							


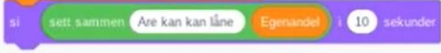




```

når klikkes
spør Hva er kapitalen? og vent
sett Kapital til 5 svar
spør Hva er vekstfaktoren? og vent
sett Vekstfaktor til 2 svar
sett 1 år til Kapital * Vekstfaktor
sett 2 år til 1 år * Kapital * Vekstfaktor
sett 3 år til 2 år * Kapital * Vekstfaktor
sett 4 år til 3 år * Kapital * Vekstfaktor
sett 5 år til 4 år * Kapital * Vekstfaktor
si sett sammen Are har spart 5 år i 10 sekunder

```

749		J2	Hva er kapitalen?							
750		J1	45 000							
751		J2	1,031 *skriver pc							
752		J1	Ja det er riktig							
753		J2	239, vi må ha mellomrom da @	 <small>Are har spart231974.9999 9999997</small>						
754		J2	Istedenfor for at han sier det i 10 sekund, kan han si det evig på en måte, går det an å fikse?							
755		J2	Er det ikke en egen sånn for alltid?							
756		J2	Må ha en rund en isåfall							
757		J2	Volum							
758		J1	Jeg tror ikke det har så mye å si da							
759		J2	Nei, vi kan jo bare lage an til mye							
760	31:26	J2	Er vi ferdig med den oppgaven da?							
761		J1	Mhm							
762		J2	Hva skjer med alt dette? skal jeg bare slette det							
763		J1	Em, ja							
764		J2	Sånn der, kapital pluss vekstfaktor, den kan jeg slette							
765		J2	Og så rente den kan jeg slette							
766		J2	Og den, skal vi slette den og, eller?							
767		J1	Ja							
768	31:55	J2	Og dette, skal vi slette det og? ja							
769		J1	Ja da var vi ferdig							
770		J2	Okei, da må vi se på neste oppgave							
771		J2	Det ble fint da, mye farger							
772		J1	Hvor stor egenkapital må vi ha i X							
773		J2	Men er vi ikke på oppgave C?							
774		J1	Jo det er der nå							
775		J2	Åja det er den							
776		J1	Hvor mye kan Are få i lån når han er 20 år							
777		J2	Åja da måtte han jo							
778		J1	Da må vi finne							

779		J2	Man kunne kun ha 15 prosent eller noe, var det ikke?							
780		J1	Jo, vi må finne 15 prosent av							
781		J2	Em, hvis vi begynner med sett ... *skriver pc							
782	32:47	J2	Men da er det liksom, hvis vi tenker formelen da så blir det jo, em							
783		J1	Blir det ikke bare sånn da?							
784	32:59	J2	Jo, hvis vi tar 5 år							
785		J2	Se blir det ikke den, 5 år, da må han finne prosent, så tar vi delt på							
786		J1	Delt på 100							
787		J1	Hundre også gange det med 15							
788		J2	Blir det ikke 0,15?							
789		J1	Jo							
790		J2	Men vi kan jo også ta delt på 100 gange							
791		J2	Hvis vi tenker det som desimaltall, blir ikke det							
792		J1	0,15							
793		J2	0,15 jo							
794		J2	Men hvordan setter vi det da inn i en formel?							
795		J1	Sett egenandel							
796		J2	Åja lage en som heter egenandel							
797	33:53	J2	Egenandel *skriver pc							
798		J2	Sett egenandel til og så tar vi ... si eller? ...2.0							
799	34:17	J2	Sett sammen ... *skriver pc							
800		J2	Hva heter det, Are har ... em							
801		J2	Are kan låne, nei hva heter det? Låne?							
802		J1	Are låner fra banken, Are kan, ja							
803		J2	Kan låne *skriver pc							
804	34:50	J2	Og så tar vi egenandel som den da							
805		J2	Vi må ha en sånn, når knapp trykkes, eller noe sånt der, har vi når flagg trykkes							
806		J2	Vi kan ta							

807		J1	På toppen							
808		J2	Når, hva sa du?							
809		J1	Den på toppen, nei for da går det samtidig							
810		J2	Em, vi kan ta når mellomrom trykkes, eller når figuren klikkes							
811		J2	Når figuren klikkes							
812		J1	Mellomrom							
813		J2	Vi tar mellomrom							
814		J1	Mellomrom er kanskje litt lettere							
815		J2	Ja det er det, mellomrom trykkes, ok prøver det							
816		J2	Are kan låne ..., var ikke det litt mye da?							
817		J2	Det må ikke være delt på, det må være gange							
818		Mari	Har dere tatt fatt på oppgave C?							
819		J1	Ja							
820	35:55	J2	Vi må ikke ha dele der, jeg tror vi må ha gange ...2.0							
821		Mari	Åssen var det dere tenkte da, når dere skulle finne ut hva han kunne få i lån?							
822		J1	Em, vi fant jo, eller vi tenkte jo på den måten Mattelærer viste oss med sånn X							
823		Mari	Ja							
824		J1	Også J2 styrte litt mer med det, men ho bare							
825		J2	Er det det? Fikk det som svar							
826		J2	Nesten, vi kunne jo bare ha 15 prosent eller noe? Av alt han hadde?							
827		Mari	Ja eller han må ha 15%							
828		J2	Åja det var 15% av det han ville kjøpe							
829		Mari	Av det han får på en måte							
830		Mari	Så hvis vi tenker, hva var det dere fikk på B?							

831		J2	Ikke sant da var det motsatt vei																
832		Mari	For det dere fikk i B er jo 15% av det han kan låne																
833	37:09	J2	Em																
834		J1	Ja det jeg gjorde, nei, jo den																
835		J2	Men jeg vet ikke, sånn her vet, dette her er jo liksom hva bygningen eller hva huset koster eller hva det var																
836		J1	Skal vi prøve den da?																
837		J2	Nei men vi vet jo ikke hva huset koster, man kunne jo ha 15% av det																
838	37:50	J1	Men hvis vi regnet ut det så får vi vite hva det koster																
839		J2	Ja																
840		J1	231975 gange 0,15 *kalkulator																
841		J2	Men jeg tror det, vent litt																
842		J2	Hva 34796, men er det rett egentlig?																
843		J1	Vet ikke																
844		J2	Vi fikk samme på de to men																
845		J2	Hva er det egentlig vi har tenkt nå da, vi har jo tenkt den prisen *skrivebok, vi har tenkt at den prisen han, den prisen han har																
846		J1	Det han får det femte året																
847		J2	Sånn, femte år gange 15 prosent blir det da egentlig																
848		J2	Men blir det rett? Og gange 15 prosent																
849		J1	Vi skal gange 0,15																
850		J2	Ja, men da gjør det samme																
851		J1	Det blir det samme men																
852		J2	Em, ...2.0																
853	39:01	J1	Og så det da																
854		J2	Siden det var, si du har en leilighet som koster 3 millioner da, så kan det jo være at han, ..., ja men sånn det måtte jo være liksom 15 prosent av det de ville kjøpe på en måte, blir det samme svar? ...2.0																

855		J1	Vi kan jo prøve å bruke den metoden som står der, at man faktisk tar 231975 delt på 15, sånn, det er lik 1 prosent, også gange det med 100, er du ikke enig? *kalkulator						
856		J2	Er det samme svar som vi hadde i stad?						
857		J1	Nei						
858	40:10	J2	Vent hva gjorde du nå, du tok						
859		J1	Jeg gjorde den metoden der, tok det der tallet der 231975 delt på 0,15 eller 15, som blir 1 prosent, også gange det med 100						
860		J2	Ja, vi burde hatt en fasit for å se om vi liksom gjorde rett eller sånn, hva om det er rett med den på en måte						
861		J1	Ja det er sant						
862		J2	Eller hva om det er rett med den vi egentlig har, eller om begge to er feil liksom, også lager vi en formel						
863		J1	Det er sånn, det der var ikke et (XrettX)						
864		Mari	Skulle dere ønske dere en fasit?						
865		J1	Ja						
866		J2	Ja, men for å se om liksom						
867		Mari	Om det ble						
868		J2	Om det vi hadde var rett eller om vi må liksom tenke annerledes						
869		Mari	Men åssen har dere tenkt nå da?						
870		J2	Em, vi tok det svaret etter 5 år						
871		Mari	Ja det dere fikk i B						
872		J2	Ja						
873		Mari	Mhm						
874		J2	Også delte vi på 15 gjorde vi ikke? Nei						
875		J1	Ganga						
876		J2	Ja ganga med						
877		J1	0,15						

878		J2	Ja 0,15																
879		Mari	Ja, men sånn som Mattelærer gikk igjennom med det eksempelet på tavla der, at dere må gå veien om 1 prosenten																
880		J1	Ja vi gjorde det, det var det som var det svaret																
881		Mari	Ja så da fikk dere 1,5 millioner circa, litt mer, var det det dere fikk på Scratch også eller?																
882		J2	Nei																
883		J1	Nei, men det er fordi vi tenkte en annen metode																
884		J2	Vi tenkte en annen metode der																
885		Mari	Ja																
886		J1	Da brukte vi den, nei																
887		Mari	Ja for hva var det dere fikk på Scratch da?																
888	42:02	Mari	Ja for da fikk dere 34 000, men tenker dere at det høres riktig ut at han kan låne 34 000 når han hadde 231 tusen et eller annet?																
889		J1	Jeg følte den høres mer riktig ut																
890		Mari	Hvis dere ser på oppgaveteksten igjen																
891		J2	Men han kan jo ikke låne over 1 million kan han det?																
892		Lærer	Da har vi 5 minutter til																
893		J1	Han skal jo låne 85 prosent																
894		Mari	Han skal låne 85% mer enn det han har på en måte																
895		J2	Ja sant, ja																
896		J1	Så det er ganske mye																
897		Mari	Så han må jo ha 15 prosent av det han får lånt																
898		J2	Ja																
899		Mari	Så det blir jo 85% mer enn det han har da, så hvis dere tenker på svaret i Scratch da, var det mer eller mindre enn det han hadde?																
900		J1	Mindre																

901		J2	Mindre										
902		Mari	Ja, så høres det riktig ut da?										
903		J2	Nei det ...										
904		Mari	Dere kan jo prøve å sette inn sånn som dere tenkte ..., den formelen der da *skrivebok										
905		J2	Ja, er det det han hadde?										
906		J1	Ja										
907	43:39	J2	Så det han hadde også delt på										
908		J1	Delt på vekstfaktor, nei rente, nei egenandel										
909		J2	Delt på egenandel?										
910		J1	Ja										
911		J2	Men vi har jo ikke funnet ut noe egenandel enda på en måte										
912		J1	Men det er jo egenandel i prosent										
913		J2	Men skal jeg skrive egenandel i den, eller skal jeg ta 5										
914		J1	5										
915		J2	Sånn, var det det du mente? nei										
916	44:11	J1	Jo også ganger du med 100										
917		J2	Jo, da må vi ta en sånn en først kanskje *skriver pc										
918		J2	Også ta 15 gange 100										
919		J1	Mhm										
920	44:24	J2	Også ta den der vekk liksom, og ta den inn *skriver pc										
921		J1	Ja, prøv nå										
922		J1	Tror det er riktig, men jeg tror det er noe feil										
923		J2	Det var jo egentlig det vi hadde her med den da, det er jo egentlig det samme, bare at der har vi regnet det der ut på forhånd										
924		J1	Det er uten å gange med 100										
925	44:55	J2	Men jeg skjønnte ikke, hva var det vi skulle ha som svar?										
926		J1	Har ikke peiling										

Modellering

Time 1: J1 og J2

Nr	Tid	P	Transkripsjon	Skjermutklipp/elevnotater	Modellering-koder					
1		J1	Ok, så han må spare 45.000 i året der han (XsparerX) på							
2		J2	Men fant vi ut hvilket bank vi skal ta?							
3		J1	Skal vi gå inn å sjekke?							
4		J2	Santander bank							
5		J2	Okei, skal jeg bare lage her da?							
6		J1	Ja							
7		J2	Eh, snakke vi for lavt?							
8		J1	Eh, jeg vet ikke?							
9		J1	Jeg tipper det bare er vanlig høyrentekonto							
10		J2	Ja							
11		J1	Fordi at en høyrentekonto, pluss, pluss, det blir sånn							
12		J2	Må du ikke betale ekstra for det kanskje?							
13		J1	Jo, men det er litt høyere sånn rente							
14	00:58	J2	Men vi kan ta høyrentekonto da, kanskje?							
15		J2	Den?							
16		J1	Ja							
17	01:03	J2	Skal vi skrive det ned et sted at vi tar den kontoen?							
18		J1	Santander høyrentekonto *skriver							
19		J1	Og hvor mye får han på rente på den?							
20		J1	Renter opp til 3,10?							

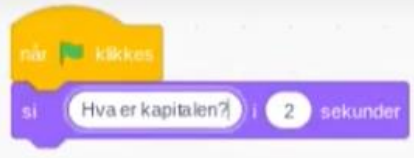
21		J2	3,10, eller 3,1																
22		J1	Ja *skriver																
23		J1	3,10, det er bare for at det skal høres høyere																
24		J2	@																
25		J2	Sant, lærte på barneskolen at man ikke skulle si liksom tallet bak, som liksom 10 eller 20, eller sånn																
26		J1	Skal man ikke?																
27		J2	Fordi det hadde ingenting med det å gjøre, vi skulle si sånn tre,en to fem																
28		J1	Ehm, okei																
29		J2	Ja, men læreren var veldig opptatt av det																
30		J1	Men vi skal liksom finne den banken som han kan få best mulig rente																
31		J2	Ja																
32		J1	Vet ikke om Santander har den høyeste renta																
33	01: 56	J2	Nei, det sto jo på den tingen da. Oi vent nå gikk jeg ut av det, jeg kan gå tilbake																
34		J1	Men hvis ikke så har vi den																
35		J2	Hva annet skal vi google?																
36		J1	Eh, banker i Norge																
37	02: 05	J1	Men må ikke han egentlig betale skatt. Siden han tjener over den derre																
38		J2	Men det er ikke sikkert han har over, nei ja sant, men nei vi tar ikke hensyn til det																


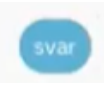
39		J1	Nei, de har ikke sagt noe på det så, vi bare glemmer det akkurat nå																
40		J1	Eh, Storebrand også ja																
41	02:30	J2	Den er ganske høyt oppe, Santander, skal vi bare ta den?																
42		J1	Ja vi gjør det																
43		J2	Da tar vi høyrentekonto Santander																
44		J2	Men hvor er oppgaven, oi jeg ser den ikke																
45		J1	Lag et program i Scratch																
46		J2	Hun har lagt ut sånn, ja																
47			...2.0																
48		J1	Lag et program i Scratch, så hu regner ut hvor mye Are har klart å spare																
49		J2	Mmm																
50		J1	Den derre B																
51	03:22	J2	Er vi på B?																
52		J1	Ja																
53		J2	Ja okei																
54	03:23	J2	Eh, lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år, bruk renten dere fant i forrige oppgave. Renten beregnes en gang i året.																
55		J2	Skal vi bare ta, men må vi gjøre det i Scratch?																
56		J1	Jeg tror det																
57		J2	Ja okei																
58		J1	Men vi kan jo regne ut først																

			ikke om det har noe å si																
85		J2	Og så gange, 1,3, nei, 1,03																
86		J2	49 tusen 316																
87		J1	49316 er lik, en, seks, komma *skriver																
88		J2	0756 tror ikke det har noe å si																
89		J1	Tar bare det *skriver																
90		J1	3. året																
91		J2	Ganger 1,031 *skriver																
92	06:08	Lærer	Dere får bare 2-3 minutter til, så bare bestemmer dere dere for en rente																
93		J2	50 844, 87394																
94		J1	Ja																
95		J2	Em, hvor mange år har vi nå?																
96		J1	Det er siste året nå																
97		J2	En gang til? *skriver																
98		J1	Ja *skriver																
99	06:30	J2	Gange 1,031																
100		J2	52 tusen 400 *skriver																
101		Lærer	Det jeg har sett, er at det varierer, mellom noen som har funnet fra 1,5 helt opp til 3,5, så hvis dere legger renten en eller anna plass mellom de da, så er det egentlig ikke så nøye, bare si vi valgte den banken der og den renta																
102		J1	Ja *skriver																
103		J1	Så det økte med 5 XX *kalkulator																
104		J1	7 000																

105		J2	Det økte med 7000 da *skriver																
106		J2	Jeg skriver bare sånn a b *skriver																
107		J2	Økte med 7000 *skriver																
108		J1	Jeg tror hvert fall det																
109		J2	700, ja																
110		J1	Lag et program i Scratch, så det er, men okei nå har vi hvert fall svaret, så vi																
111	07:22	J2	Skal vi inn på Scratch da?																
112		J1	Ja skal jeg ta opp oppgaven																
113		J2	Ja, jeg vet ikke, sette han ned imellom oss																
114			...																
115		J2	Men må du også gjøre den på din? Det er jo kun på en vi filmer																
116		J1	Ja, men jeg skulle bare finne oppgaven, sånn at vi kan lese																
117		J2	Nei jeg bare lurte @																
118		Lærer	De som ikke har bestemt seg for rente, de få nå sette inn pengene i AO banken, da får dere en flott rente på 2,5 %, vær så god, så hvis dere ikke har funnet noe annet bruker dere AO banken																
119		J1	Okei, lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år.																
120	08:12	J2	Okei, skal vi ha sånn si, nei spør																

121		J1	Nei, når flagget trykkes, jeg tror det er på den gule																
122		J2	Den gule? Ja når flagget klikkes, em også																
123		J1	Så skal han spørre																
124		J2	Hvor har vi spør? Er det utseende, lyd, kanskje?																
125	08:36	J1	Nei, for da kommer det lyd @																
126		J2	Bevegelse, gå, snu, pek, em,																
127	08:48	J1	Si, der																
128		J2	Hvor da?																
129		J2	Si hei, men man spør, må vi ikke? Liksom hva de sier																
130	08:54	J2	Nei, men vi kan ta sånn og spør og svar, hvor er det? Skal vi prøve?																
131	09:05	J1	Jeg tror egentlig si og spør er akkurat det samme, for han sier det jo uansett																
132		J2	Ja okei, men da må vi bare finne et sted hvor det er svar																
133	09:13	J1	Ja, men det må lages med egen variabel																
134	09:21	J2	Si, em, hva er det første, hva heter det derre kapital?																
135		J1	Ja, hva er kapital																
136	09:27	J2	Skal jeg skrive det? Men er si og spør det samme?																
137		J1	Hm																
138		J2	Er si og spør det samme?																
139		J1	Tror det																

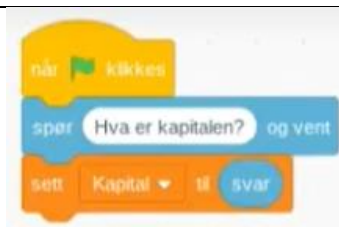
140		J2	Hva er kapitalen? I 2 sekunder *skriver pc																
141		J1	Og så																
142	09:45	J2	Også må vi sette som svar, er det ikke den																
143		J2	Em, eller hva tror du?																
144	09:55	J1	Jeg føler den lilla eller blå, eller er det det																
145		J2	Ja, jeg tror du har rett																
146	10:01	J1	Sett, nei det var noe annet																
147		J2	Nei vent, er det ikke en sånn der? Variabel. Nei																
148		J1	Jo																
149		J2	Nei																
150		J1	Nei, jo																
151	10:15	J2	Jo sett, nei, okei vi får gå fra toppen da, bevegelse, nei det er jo ikke der																
152	10:20	Lærer	Jeg glemte, jeg hadde jo tenkt å gi dere et lite tips så dere ikke skal sitte og rive dere i håret, Scratch er amerikansk, så når han skal skrive desimaltall så tar han punktum og ikke komma, sant																
153	10:36	J1	Jeg bare prøver å tenke på																
154		J2	Em, når bakgrunn benyttes																
155			..																
156	10:50	J2	Er det ikke sånn hvis?																
157		J1	Hvis, svar er																
158		J2	Ja, så hvis vi tar den, eller hvis vi tar den kanskje																

159	10:59	J2	Og så tar vi sånn derre, hvis svar, nei																
160		J1	Du må, jeg tror du må ha en grønn																
161	11:11	J2	Der, der har vi spør. Burde vi ikke heller ta den istedenfor den da?																
162		J1	Jo																
163		J2	Tar vi den vekk, hva er kapitalen? og vent *skriver pc																
164		J2	Og så tar vi																
165	11:29	J1	Hvis kapitalen? nei																
166		J2	Også, også, vent på svar, vi må jo ha den der type tingen, vet ikke helt hvor																
167		J1	Vi må ha sånn sett som svar, må vi ikke?																
168	11:52	J2	Jo, skal vi opp eller ned?																
169		J1	Jeg tror det er, jeg vet ikke, jeg tror det er under en av de lilla																
170		J2	Lilla, si, tenk, tenk, bytt, nesten bytt																
171	12:04	J1	Her kan du bytte noen variabler og sånt, sånn sett, men det er X																
172		J2	Jo men da tar vi og bytter det til sett, også kapital til svar, er det ikke det?																
173		J1	Men det står jo effekt der																
174		J2	Åja ja																
175	12:20	J1	Jeg tror jeg så den i stad @																
176			..																
177	12:40	J1	Sansing kanskje																
178		J2	@ em																

179			..															
180	12: 54	J2	Der har vi sånn, ja sett tilfeldig, nei															
181		J1	Nei, vi skal bruke de															
182		J2	Ja vi må bruke de, okei det er ikke den vi må ha etterpå, okei															
183	13: 02	J2	Sett sammen, der, er det ikke den?															
184		J1	Sett sammen															
185		J2	Åja det er sett sammen, men er det ikke sånn sett sammen også som svar?															
186		J1	Jo det er noe svar gange															
187		J2	Er det ikke sånn sett sammen kapital, nei X															
188	13: 24	J2	Vi bare har det her ute, så ser vi hva vi gjør															
189	13: 37	J1	For jeg vet at det er, bare gå litt opp, her er det jo sånne, sånn ganging også, hvis det er de så kan vi sette svar inni også gange det med renten. Er det ikke noe sånt?															
190		J2	Jo det er noe sånt, men at vi bare															
191		J1	1,031															
192		J2	Jo, men vi må liksom bare ha sett som svar, eller sånn.															
193		J2	Går det an å ta sånn?															
194	13: 49	J1	Nei, for vi må ha en av de, sånn trekant da															
195		J2	Åja															


196		J1	Men de kan man sette inn i den igjen, på en måte																
197	14:00	J2	Ja																
198		J2	Det skulle gått an å søke																
199		J1	Ja det er sant, em																
200		J2	Men vet du hva vi skal gjøre?																
201	14:15	J1	Skal vi prøve å sette inn den da, for eksempel? Nei det kan man ikke, for det er jo ...																
202		J2	Må vi ikke ha, du?																
203		J1	Må bare se																
204			...2.0																
205		J2	Jeg føler det er den som er sånn ...																
206	14:55	J2	Er det ikke den kanskje?																
207			...																
208		J1	@ ...																
209		J2	Er det vant?																
210		J1	For det første så spør han jo hva kapitalen er, men vi må jo få svaret på det spørsmålet																
211		J2	Ja																
212		J1	Jeg tror det er hvis. Det er noe (XerX) svar så																
213	14:43	Lærer	Jeg ser noen som sitter og strever litt med å regne ut med å regne og X kalkulatoren, det er veldig lurt å regne ut hva sluttsummen på 5 år, så vet du hva svaret skal bli, hvis ikke vet du ikke om Scratchen din vil X																
214		J2	Kan spørre Arne																
215	15:56	J2	Siden vi vil ha den sett til svar, men																

			hvor finner vi den??																
216		Mari	Hvordan går det?																
217	16:10	J1	Det er litt uvant å bruke Scratchen, det er lenge siden vi har brukt det																
218		Mari	Ja det skjønner jeg																
219		J1	Vi leter etter den sett til svar eller noe, men vi finner an ikke. Eller hvis det er liksom sett, også en tom rute til svar																
220		Mari	Åja sånn ja, sett til svar. Em, ja for dere har jo funnet den spør, også er det kanskje nede på variabler?																
221		J2	Åja, der ja																
222		J1	Åja @																
223		Mari	Det er fort gjort å leite litt																
224		J1	Ja takk																
225		J2	Takk																
226	16:44	Mari	Bare hyggelig. Bare si ifra hvis dere lurer på noe																
227		J1	Ja, takk																
228	16:51	J2	Sett, og så må vi lage en variabel. Skal den hete kapital?																
229		J1	Ja. Og så blir det svar da																
230		J2	Ja. Sett kapital til																
231		J1	Også tar du den blå																
232		J2	Sånn. Okei																
233		J1	Og så må han spørre om hva er																
234	17:11	Lærer	Kapitalen ja, bruker de renteforformel ordene																
235		J1 J2	@																
236		J2	Spør, em, hva er renta, eller?																




237		J1	Men renta er jo det samme hvert år, vi skal jo finne en															
238		J2	Ja det er sant															
239		J1	Vi skal lage et eller annet akkurat den															
240		J2	Er det akkurat for den, eller for alle generelt?															
241		J1	Lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klar å spare															
242		J2	Åja, så da trenger han ikke å spørre															
243	17:38	J1	Nei, vi har det jo allerede på en måte															
244		J2	Men hva skal vi ha da? @															
245		J1	Eller du kan jo spørre, men da må man jo skrive 3,1. Det blir bare alltid 3,1, sånn når den spør så må du															
246	17:57	J2	Ja det er sant, em, men hvilken liksom skal vi ta da istedenfor? Hvis vi bare skal si sånn															
247		J1	Jeg tror du bare kan bruke den, det går fint															
248		J2	Skal vi bare gjøre det, jeg føler det er lettere @															
249		J1	Ja, vi kan prøve															
250		J2	Em, sett. Hva skal han spørre om? Hva er															
251		J1	Hva er renta															
252	18:18	J2	Hva er renta, vi kan ta det vekk hvis ikke etterpå *skriver pc ...0.2															




253	18: 26	J2	Og så må vi lage en variabel, må vi ikke?																	
254		J1	Jo																	
255		J2	Så rent, er det renta eller renten? *skriver pc																	
256		J1	Rente, tror ikke det er så nøye man skjønner det jo																	
257		J2	Var det ikke liksom litt feil med ordene, hvis vi skriver renta der og rente. Det blir rett?																	
258		J1	Jeg tror ikke det er, hva skal du sette inn da på svar?																	
259		J2	Jeg setter til svar, hvis vi bare tar til svar så ser vi, så kan vi bare endre på det etterpå liksom, jeg vet ikke?																	
260		J1	Ja, men da føler, det blir jo det samme																	
261		J2	Ja jeg vet, men X bare spørre han, hva er kapitalen?																	
262		J1	45 000																	
263		J2	Åja, skal vi ta, vi tar det sånn ja																	
264		J2	45, hvor mange nuller er det nå? 45 tusen																	
265		J1	Ja																	
266		J2	Hva er renta?																	
267	19: 18	J1	3,1																	
268		J2	Men sier vi 1 komma																	
269		J1	Nei, det er. Renta er jo 3 komma																	
270		J2	Ja skal vi ha renta som prosenten eller som den derre 1 komma																	

271		J1	Vekstfaktoren, den?							
272	19:39	J2	Vi kan jo spørre hva er vekstfaktoren, istedenfor rente? ...2.0							
273		J2	Skal vi gjøre det?							
274		J1	Okei							
275		J2	Eller skal vi spørre, nei de fleste vet jo bare hva renta er							
276		J1	Prøv prøv							
277		J2	Men renta er jo							
278		J1	3,1							
279		J2	3,1 *skriver pc							
280		J1	Det er jo ingen som skjer @							
281	20:00	J2	Nei, men da må vi ta, du vet em, vi må lage en formel da som er først at vi får renta om til kapital							
282		J2	Må vi ikke?							
283		J1	Blir det ikke bare den da?							
284		J2	Jo							
285		J1	Kapital gange vekstfaktor							
286		J2	Nei, men blir det ikke, for å finne selve fra prosent til rente, er ikke det bare å.							
287		J2	Hvor er det egentlig, blir ikke det, det blir 3,1, det blir jo bare delt på 100, blir det ikke? *ser i bok							
288		J1	Jo							
289		J2	Nei, men hvis det er delt på 100, så får vi jo ikke noe 1 først							
290		J1	Ja, men det er med vekstfaktor							
291		J2	Åja ja							

292		J1	Eller her blir det vekstfaktoren, men uten det så blir det bare prosentfaktoren																
293	20: 59	J2	Okei, men hvordan får vi skrevet det opp da? ...2.0																
294		J2	Vil du prøve?																
295		J1	Nei det går helt fint @, okei em, men skal vi beholde det her, disse?																
296		J2	Ja																
297		J1	Okei																
298		J2	Tenker at vi har, vi kan ikke slette noe, da @																
299	21: 30	J1	Det er noe sånt, jeg tipper det, men jeg føler vi mangler noe lilla @																
300		J2	Ja men det er kanskje det, lilla for å piffe det opp litt @																
301		J2	Si, si, tenk																
302		J1	Eller kanskje ikke, det kommer sikkert litt an på hva ...2.0																
303		J2	Men kanskje det er den lilla, nei det er ikke X ...2.0																
304	22: 05	J2	Jo, men nå er det den der, er det ikke, den der type tingen																
305		J1	Den ja																
306		J2	Eller																
307	22: 13	J1	Det kan være at det ikke er sånn ellers da, det kan bare være at (XbarX) er hvis																
308		J2	Ja																
309		J1	Hvis, også er det sånn																
310	22: 29	J2	Eller er det ikke, vent litt, er det ikke																

			den der på variabel? Nei, den derre kapital sett, nei vent a er den den med sånn derre, sånn								
311		J2	Skal vi prøve den med kun hvis?								
312		J1	Ja, hvis ikke kan vi bare legge, eller vi kan bytte den. Og så må det være en av de grønne, tror jeg								
313		J2	Grønne								
314	22:45	J1	For det er den eneste som passer inn der								
315		J1	Men jeg vet ikke hvilken, for det er jo, her kommer formelen								
316		J2	Men så funker det å sette den inni den, eller vil ikke det funke?								
317		J1	Jo, må sette den inn i en av de som er sånn trekanta								
318	23:01	J2	Men vi kunne jo tatt sånn at renta på en måte er lik, rente er lik, også vekstfaktor								
319		J1	Rente er lik *skriver								
320		J2	Em, hva er formelen, hadde du den der?								

343		J2	Men da blir det jo feil at den der heter rente, blir det ikke ...																	
344	25: 16	J1	Jeg tror du må ha kapitalen også, em, jeg tror ikke det er, istedenfor den er det jo gange																	
345		J2	Gange?																	
346	25: 30	J1	Ja fordi det er jo kapital gange det																	
347		J2	Em, gange, den?																	
348		J1	Det er en sånn stjerne																	
349		J2	Også skulle vi ha kapital, var det det du sa? Kapital gange rente?																	
350		J1	Nei den der																	
351	25: 48	J2	Gange den?																	
352		J1	Ja																	
353		J2	Men nå får vi hele formelen																	
354		J1	Ja																	
355		J1	Da er jo det vi har regna ut, det her er jo den																	
356	26: 00	J2	Ja, men liksom hvordan skal vi komme fra sånn han spør jo sånn "hva er renta", men hvordan skal de vite liksom at fra rente til hva kapital er på en måte, og det gjør vi bare her liksom eller? ...																	
357		J1	For vi kan jo ikke sette den noe sted, jeg vet ikke helt																	
358		J2	Jo, men husker du ikke den der som med bananer og det, nei, nei																	
359	26: 30	J1	Det må jo være en av de derre trekanta greian																	

360		Lærer	Eh, hvis dere XX, står dere og stanger hauet litt er det lov det au																
361	26:49	J2	Der her vi også sånn derre ..																
362		J2	Em, skal vi gå for grønn																
363		J1	Mhm																
364	27:05	J2	Hvilken tenker vi da? Blir det den, eller? ...2.0																
365	27:30	J1	Må bare tenke litt																
366		J2	Eller sånn, vanlige folk vil de skjønne hvis vi bare spør hva er vekstfaktoren eller må vi si hva er renta																
367		J1	Jeg tror ikke egentlig det har noe å si, det er jo ikke, du kan prøve å bytte det ut med vekstfaktor kanskje?																
368		J2	Ja																
369	27:57	J1	For hvis man kan det så kan man jo bare regne ut vekstfaktoren selv, man skjønner det jo																
370		J2	Em ...																
371		J1	Skal vi prøve å bytte ut den med vekstfaktor da?																
372	28:10	J2	Ja eller hvis vi kunne klart å finne ut hvordan vi kan bare si at liksom rente er lik gange, jo jo sant så																
373	28:19	Lærer	Dere nå er vi jo midt i friminuttet, unnskyld det glemte jeg litt, dere kan sette de litt på																


			pause, så kan dere ta dere en litt hoppe og strekke pause i klasserommet																
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Time 2 J1/J2:

374	00:31	J2	Skal vi prøve sånn som vi hadde på den andre da?																
375		J2	Men først må vi jo regne ut fra ...																
376		J2	Sett, hva heter det?																
377		J1	Hm?																
378		J2	På den andre så kalte vi det etterpris																
379		J1	Ja men det var jo noe litt annet da																
380		J2	Ja																
381		J1	X, du har ikke lyst til å vise oss hva dere har gjort? @																
382	01:09	Mar i	Hvor langt har dere kommet da jenter? Er dere på B eller?																
383		J1	Ja																
384		J2	Ja																
385		J1	Men vi har regna ut alt det derre med																
386		Mar i	Ja, at dere har starta med å regne ut per år																
387		J2	Ja vi har det for hånd liksom men vet ikke																
388		J1	Hvordan vi skal videreformidle det inn i Scratchen																
389		Mar i	Nei, skal vi sjå																
390		Mar i	Spør hva kapitalen er og vent, ja for da skriver dere inn 45 ja, spør hva renta er																
391		J2	Vi må liksom ha en som er overgang fra rente																

			til vekstfaktor, må vi ikke? Sånn liksom mellom her																
392		Mar i	Ja det går eventuelt an, men da må jo dere sette den til noe annet enn svaret i så fall da. For da svarer de kanskje hva prosenten er																
393		J2	Eller går det bare an å spørre hva vekstfaktoren er																
394	02:03	Mar i	Det går eventuelt an det og, og hvis dere																
395		J2	Skal vi gjøre det? *skriver pc																
396		Mar i	Det er opp til dere																
397			...2.0 *skriver pc																
398		Mar i	Også kan dere også bruke, inne på operatører																
399		J2	Hæ hva sa du? *skriver pc																
400		Mar i	Hvis dere hadde spurt om hva renta er da, så måtte dere satt den til svar også endre til vekstfaktor.																
401		Mar i	Da måtte dere brukt de matematikkoperatørene, sånn som der har gjort her, på en måte her da																
402		J1	Ja men det kan man jo																
403	02:47	J2	Kan man gjøre sånn her kanskje																
404		Mar i	Hva er det dere har tenkt, på den siste der da? På kapital																
405	02:50	J2	Men sant, hvis vi har vekstfaktoren da, så trenger vi ikke dette																
406		J1	Jo, men vi trenger jo formelen																
407		Mar i	Jeg kan lat dere jobbe jeg, dere er godt i gang																



408		J1	Fordi det her er jo regnestykket																		
409	03: 15	J2	Ja, men da kan vi jo istedenfor bare, oi nå ble den sånn, der ja, istedenfor å ta det, så kunne man bare tatt sånn gange kapital gange vekstfaktor																		
410		J1	Er det vekstfaktor, kan ikke du bare bytte svar med den?																		
411	03: 29	J2	Kan man ikke bare gjøre sånn da? Fordi at																		
412		J1	Men da må du bytte svar til den, den der med vekstfaktor																		
413	03: 38	J2	Men man sier jo her hva vekstfaktoren er?																		
414		J1	Ja, men regn, han må jo klare å regne det ut, jeg vet ikke, em																		
415		J2	Han er veldig uklar nå, skal jeg bare lagre nå?																		
416		J1	Ja, men ...																		
417	03: 58	J2	Så mange som har oppdatert siden, men jeg er redd for å gjøre det hvis vi mister																		
418	04: 01	J1	Men jeg tenkte bare, fordi svar og svar det er jo akkurat det samme, så det betyr at kapital og vekstfaktor blir det samme																		
419		J2	Ja, men hvordan får vi liksom klar skjerm igjen, siden den er sånn tåkete, til vanlig så, åja @																		
420		J2	Hva var det du sa at, kapital?																		
421	04: 18	J1	Fordi kapitalen og vekstfaktoren det blir jo det samme																		

			nå, siden begge er svar																
422		J2	Men kapital det er jo 45 tusen, og vekstfaktoren																
423	04:28	J1	Prøv																
424		J2	Hva er kapitalen?																
425		J1	45 000																
426	04:36	J2	Em, 45 000 *skriver pc																
427		J2	Og så hva er vekstfaktoren, det er jo 1 komma 031 *skriver pc																
428		J1	Ja																
429		J2	Er det ikke det vi skal ha? ...0.2																
430	04:56	J2	Sett ... Hvis vi prøver å få han til å liksom si svaret, jeg vet ikke																
431		J1	Det er sant, em																
432	05:02	J2	Så kan vi, vent hva var det vi hadde her? @ ...2.0																
433	05:16	J1	Si også setter du inn (XfemmenX)																
434		J2	Ja for da er, der var den, okei																
435	05:20	J2	Em, det var lilla der, si, også sett sammen, den? ...																
436	05:34	J2	Også hva var det han skulle si *skriver pc																
437		J1	Kapital og vekstfaktor																
438		J2	Ja, men se, skal vi si at svar eller, men sant dette er jo for 1 år bare, hvis vi klarer det da																
439		J1	Hva da? Hæ hva sa du																
440	05:48	J2	Sånn hvis dette her funker nå, så gjelder dette kun 1 år																
441		J1	Em																
442		J2	Vi må jo ta sånn gjenta 5 ganger																



443		J2	Ok, først bare prøver vi med den, hva skal vi ha? sett																
444	06:02	J1	Em, var det den derre, hva, på salg koster varen *skrivebok																
445		J1	Er det ikke bare den da, sett kapital og																
446		J2	Er dette liksom teksten? Hva skal figuren si																
447		J1	Han skal jo si svaret og da trenger man jo formelen																
448	06:21	J2	Men skal han si liksom sånn, em, de tjener liksom sånn eller han får så og så mye, eller?																
449	06:33	Lær er	Sett sammen et eple og en banan, si fruktsalat																
450		J1	@																
451		J2	Hva skal vi kalle det? Sånn hva skal han si på slutten																
452		Lær er	Det bestemmer dere jo egentlig sjøl, du har eller, nytt beløp eller, hva du kaller han er ikke så viktig																
453		J2	Du har *skriver pc																
454	06:55	J2	Også hva skal vi få der?																
455		J1	Det er vel den																
456		J2	Men hva heter det, etterpris? Nei *skrivebok																
457		J1	Em																
458		J2	Siden kapital, det er jo førpris																
459		J1	Etterpris																
460		J2	Skal vi kalle det etterpris?																
461	07:16	J1	Ja																
462		J2	Men er det ikke, det er ikke pris																

			liksom, er det det? *skriver pc																			
463		J2	Har vi hatt etterpris i ...2.0																			
464	07:54	J2	Penger tjent, nei *skriver pc																			
465		J1	Bare kall an																			
466		J2	Penger																			
467		J1	Ja																			
468		J2	Penger i banken, eller?																			
469		J1	Bare kall an penger																			
470	08:09	J2	Men da må vi ha penger på den tror jeg																			
471		J2	Sett penger til kapital gange, du har, også penger																			
472		J2	Kan vi se om det funker nå?																			
473	08:21	J2	Siden det var litt likt det vi hadde																			
474		J2	45 000, 3 komma *skriver pc																			
475		J1	Nei, 1,03																			
476	08:36	J2	Åja, 1,03, sånn *skriver pc																			
477		J2	Er det der det vi hadde?																			
478		J2	Oi																			
479		J1	Em, prøv igjen																			
480		J2	Vi må ha den lenger enn 2 sekund																			
481		J1	Ta sånn 10 sekund, bare sånn at vi få sjekka det																			
482		J2	Okei																			
483	08:49	J1	Hvis det blir riktig nå @																			
484		J2	45, så blir (XreglaX) tusen																			
485		J2	Har vi, jo vi har X tusen nå, ja																			
486	09:00	J2	45 000, også 1,031 *skriver pc																			
487		J1	Fordi når du først gjorde an så tror jeg faktisk vi fikk det riktig																			

510	10:23	J2	Okei, hvis vi ta gjenta 5 ganger, eller var det ikke																							
511		J1	Mhm																							
512		J2	Okei, 45 000 *skriver pc																							
513		J1	Jeg føler det X kommer til å skje nå																							
514		J2	Renta 1,031 *skriver pc																							
515	10:37	J2	46 tusen 394																							
516		J1	Det er jo den første ...																							
517		J2	Da blir det jo ikke helt sånn da @																							
518	11:02	J1	Føler vi, den sier jo, det her blir jo det samme uansett																							
519	11:08	J2	Sett som svar, hva med hvis vi tar liksom og lager samme der og tar under, nei ...2.0																							
520		J2	Hvordan blir det da?																							
521	11:18	J1	Jeg tror du må ta penger gange vekstfaktor																							
522		J2	Å, går det an å lage sånn potens, sånn i den der med sånn, eller det går kanskje ikke																							
523		J1	Men fordi, hvis den her er penger da ikkesant *skriver																							
524		J2	Ja, å du jeg fikk en ide jeg vet ikke, du skal få si, men se hvis vi bare tar flere sånn der, du vet de derre gange tingan og setter inn i hverandre, sånn at de hele tiden blir 1,05 gange 1,05, sånn som vi gjorde der																							
525		J1	Prøv																							
526	11:53	J2	Men si hva du tenkte på																							



566		J2	Da kan vi jo skrive som svar da at Are *skriver pc																
567		J1	Har em																
568		J2	Em																
569		J1	Men da må jo han ta, penger																
570		J2	Men er det hvor mye ho har spart liksom																
571		J1	Ja det blir jo																
572		J2	Siden da må vi jo ta det her også minus igjen. Jeg vil ta den første summen minus den siste, på en måte																
573		J1	Ja, em																
574		J2	Hvordan tar vi det da?																
575		J1	52421 minus																
576		J2	Skal vi ta sett ...2.0																
577	16:00	J2	Blir det sånn da?																
578		J1	Sett, em																
579		J2	Sett også																
580		J1	Spart																
581		J1	Bare sånn sparing, spart er jo ...																
582		J2	Nei men vi må, ja hva skal vi ha på den?																
583		J1	Em																
584	16:18	J2	Penger eller skal vi lage en ny?																
585		J1	Jeg tror vi må ta den, hele den greia minus kapital																
586		J2	@ må vi lage hele den på nytt? jaja																
587		J1	Kan du ikke kopiere an																
588		J2	Vent a, kan jeg bare prøve noe																
589		J1	Ja																
590		J2	Ja den er den når de sier først også prøver du å kopiere an ...																
591		J1	Jeg tror																



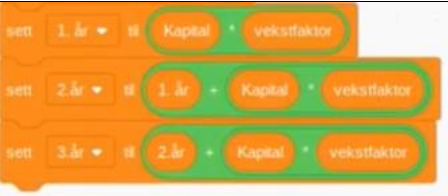
592		J1	Bare prøv å sett an der, så kan du heller dra den inni ...2.0																
593		J1	Nei vel ...																
594	16:57	J2	Går det an å kopiere? *skriver pc ...2.0																
595		J1	Tror ikke det																
596		J2	Funka ikke																
597		J2	Skal vi spørre? ...2.0																
598		J1	Hvorfor er Nikolas sånn så sykt X																
599		J2	Hva sa du?																
600		J1	Nikolas sin var sykt lang i forhold til vår																
601		J2	Oi, ja de og @																
602		J1	Oi, vi har funnet vår helt egen måte vi																
603		J2	@ special																
604		J2	Går det an å lage liksom noen ting større egentlig? ...																
605		J1	Høh																
606	18:01	J2	Hva er det vi mangler? Vi må jo egentlig ta den ene minus den andre, må vi ikke? ...																
607		J2	Det blir jo kapital, det var jo det vi starta med																
608		J1	Kan vi ikke bare ta penger minus kapital da?																
609		J2	Jo																
610		J1	Også blir det sparing, og det er kapital der det blir sparing																
611		J2	Ja ja ja, em, også tar vi, du sa penger det var smart, eeh																
612	18:19	J2	Penger minus kapital, og det, så lager vi en ny som heter sparing, eller nei spart																
613		J1	Ja																

			hvis dere kjører programmet nå da?															
641		Mar i	Hva er kapitalen?															
642		J1	45 tusen															
643		Mar i	Ja															
644	20: 14	J2	*skriver pc															
645		J2	Det er vekstfaktoren *skriver pc															
646		Mar i	Ja, dere fant 3,1 i rente															
647		J1	Også															
648		J2	Hva skal vi ha som tekst?															
649		J2	Det er liksom det de, det ekstra de har fått av å ha det i banken															
650		J1	For det var vel?															
651		Mar i	Men det svaret han ga der, Are har tjent opp ja, for da har dere satt den til penger spart															
652		J1	For vi har på en måte funnet															
653		J2	Vi hadde i stad sånn der alle, liksom sånn summen med alt, men så spurte de jo i teksten hva han har tjent, eller sånn hva han fikk															
654		Mar i	Ja for da tenker dere på B eller C? På B?															
655		J2	På B															
656		Mar i	Ja for dere skal lage et program som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år															
657		J1	Ja at vi skulle ikke, skulle bare droppe det andre, vi skulle bare ha, for vi hadde															









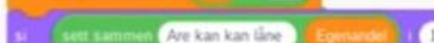
658		J2	Åja, så vi skal ta vekk den delen igjen da?																
659	21: 13	Mar i	Ja så når han er 20 år, så har han jo satt inn, men da har jeg et spørsmål til dere her, for han sparer jo 45 000 i året, hvor mange år er det han sparer?																
660		J1	5 år																
661		Mar i	Også setter han inn 45 000 hvert år, hvor mye er 45 000 ganger 5 år?																
662		J2	Sånn at han setter det inn hvert år da																
663		Mar i	Ja jeg bare tenkte i forhold til, for det er jo 52																
664	21: 45	J2	Så da må vi jo egentlig ta renta etter 1 år med vekstfaktoren også pluss 45 000																
665		Mar i	Det var jo litt det (Mattelærer) gikk gjennom på tavla, det eksempelet, hvis dere husker på starten av timen																
666		J1	Ja																
667		Mar i	Så er det liksom sånn per år																
668		Mar i	Men den kalkulatoren så veldig fin ut, dere er godt i gang																
669	22: 26	J1	Men skal vi bare fjerne den der delen da?																
670		J2	Hæ hva sa du?																
671		J1	Skal vi bare fjerne den delen med sånn penger spart og regne år																
672		J2	Ja men går det an å få liksom den her delen litt større og den der mindre, siden bruker jo ikke den her																
673		J1	Jeg tror ikke det																

674		J2	Jeg føler jeg har fått til før liksom, jeg vet ikke																
675		J2	Der ja, få vi litt mer plass																
676		J2	Okei, men hva om vi tar																
677		J1	Fordi 400 og nei																
678		J2	Vi er bare på oppgave B, hvor mange er det egentlig vi skal gjøre?																
679	23: 17	J2	Sånn hvis vi tenker regnestykket på nytt da, så blir det jo 45 000 gange 1,03 ja																
680		J2	Og så andre rad blir, hva er svaret av det?																
681		J1	46395																
682		J2	46395 pluss 45 000 og så gange																
683	23: 53	Lær er	Hvis noen som plutselig har kjørt seg veldig fast, og ikke kom noe videre, så kan dere begynne på de alternative oppgavene. Ikke dere som spiller inn, dere må prøve litt til @																
684		J2	Så da blir det egentlig sånn																
685		J1	Det er den																
686		J2	Og da blir den																
687		J2	Ja du kan skrive, men se, det betyr jo da at vi må sette ...																
688	24: 47	J2	Formelen da at det blir, først tar vi kapital, første er bare kapital gange vekstfaktor, det betyr at vi må ha en lang en da																
689		J2	Kapital gange vekstfaktor																
690		J2	Og så tingen nummer to da, det																

			blir jo, ..., kunne vi kalt dette her liksom, sett kapital, kunne vi kalt den først liksom ett år																		
691		J1	Ja																		
692	25: 29	J2	Skal jeg lage en kapital som heter ett år?																		
693		J2	Ett år *skriver pc ...2.0																		
694		J2	Og så sett, da har vi ett år, pluss ...2.0																		
695		J2	Em																		
696	26: 30	J2	Bare ikke de tenker sånn prikk før strek da																		
697		J1	Hm																		
698		J2	Bare de ikke tenker prikk før strek, siden da funker det jo ikke. Det gjør de nok																		
699		J2	Går det an å få parentes?																		
700		Lær er	Nei, det er den som er litt vrien her, så da er spørsmålet hvordan bruker du variablene dine larest																		
701		J2	Sånn her vil han jo tenke prikk før strek liksom																		
702		Lær er	Nei den, jeg har ikke fått den til å tenke sånn																		
703		J2	Den tenker ikke sånn?																		
704	26: 56	Lær er	Nei, jo han tenker, han tenker nok, han prioriterer ganging, nei han gjør ikke det, han kan ikke ta prikk før strek																		
705		J2	Så den tar bare rett frem liksom																		

706		Lær er	Mhm, han gjør i den rekkefølgen du har skrevet det opp																
707		J2	Ok, det er fint																
708		J1	Okei, hva er det du har gjort nå?																
709	27: 21	J2	Nå tok vi første, kapital pluss vekstfaktor, det var jo, den pluss den																
710		J1	Ja																
711		J2	Og så nummer to, da ble det jo den, ett år, det blir jo hele den, pluss kapitalen																
712		J1	Gange																
713		J2	Gange vekstfaktor ja																
714		J1	Og så må du bare gjøre det der tre år til																
715		J2	Skal vi bare gjøre det, ja																
716		J2	Sånn, og hva var neste																
717		J1	Tre år																
718		J2	Okei vent, jeg bare drar ut alle, vi må ha vekstfaktoren og så må vi ha to år ikke sant og kapital?																
719		J1	Ja, du må ha det 3. året også da må du ikke																
720		J2	Ja jeg må lage en																
721		J2	Også tar vi, pluss og så gange																
722		J2	Hvis ikke dette funker har vi brukt mye tid på ...																
723		J1	To år																
724		J2	2 år gange, pluss kapital																
725		J1	Gange vekstfaktor																
726		J2	Du tenker likt som meg at det vil funke eller er det bare en rar ide?																
727		J1	Jeg føler det kommer til å funke																

777		J2	Åja da måtte han jo																
778		J1	Da må vi finne																
779		J2	Man kunne kun ha 15 prosent eller noe, var det ikke?																
780		J1	Jo, vi må finne 15 prosent av																
781		J2	Em, hvis vi begynner med sett ... *skriver pc																
782	32: 47	J2	Men da er det liksom, hvis vi tenker formelen da så blir det jo, em																
783		J1	Blir det ikke bare sånn da?																
784	32: 59	J2	Jo, hvis vi tar 5 år																
785		J2	Se blir det ikke den, 5 år, da må han finne prosent, så tar vi delt på																
786		J1	Delt på 100																
787		J1	Hundre også gange det med 15																
788		J2	Blir det ikke 0,15?																
789		J1	Jo																
790		J2	Men vi kan jo også ta delt på 100 gange																
791		J2	Hvis vi tenker det som desimaltall, blir ikke det																
792		J1	0,15																
793		J2	0,15 jo																
794		J2	Men hvordan setter vi det da inn i en formel?																
795		J1	Sett egenandel																
796		J2	Åja lage en som heter egenandel																
797	33: 53	J2	Egenandel *skriver pc																
798		J2	Sett egenandel til og så tar vi ... si eller? ...2.0																
799	34: 17	J2	Sett sammen ... *skriver pc																
800		J2	Hva heter det, Are har ... em																

801		J2	Are kan låne, nei hva heter det? Låne?																	
802		J1	Are låner fra banken, Are kan, ja																	
803		J2	Kan låne *skriver pc																	
804	34:50	J2	Og så tar vi egenandel som den da																	
805		J2	Vi må ha en sånn, når knapp trykkes, eller noe sånt der , har vi når flagg trykkes																	
806		J2	Vi kan ta																	
807		J1	På toppen																	
808		J2	Når, hva sa du?																	
809		J1	Den på toppen, nei for da går det samtidig																	
810		J2	Em, vi kan ta når mellomrom trykkes, eller når figuren klikkes																	
811		J2	Når figuren klikkes																	
812		J1	Mellomrom																	
813		J2	Vi tar mellomrom																	
814		J1	Mellomrom er kanskje litt lettere																	
815		J2	Ja det er det, mellomrom trykkes, ok prøver det																	
816		J2	Are kan låne ..., var ikke det litt mye da?																	
817		J2	Det må ikke være delt på, det må være gange																	
818		Mar i	Har dere tatt fatt på oppgave C?																	
819		J1	Ja																	
820	35:55	J2	Vi må ikke ha dele der, jeg tror vi må ha gange ...2.0																	
821		Mar i	Åssen var det dere tenkte da, når dere																	

			skulle finne ut hva han kunne få i lån?															
822		J1	Em, vi fant jo, eller vi tenkte jo på den måten Mattelærer viste oss med sånn X															
823		Mar i	Ja															
824		J1	Også J2 styrte litt mer med det, men ho bare															
825		J2	Er det det? Fikk det som svar															
826		J2	Nesten, vi kunne jo bare ha 15 prosent eller noe? Av alt han hadde?															
827		Mar i	Ja eller han må ha 15%															
828		J2	Åja det var 15% av det han ville kjøpe															
829		Mar i	Av det han får på en måte															
830		Mar i	Så hvis vi tenker, hva var det dere fikk på B?															
831		J2	Ikke sant da var det motsatt vei															
832		Mar i	For det dere fikk i B er jo 15% av det han kan låne															
833	37:09	J2	Em															
834		J1	Ja det jeg gjorde, nei, jo den															
835		J2	Men jeg vet ikke, sånn her vet, dette her er jo liksom hva bygningen eller hva huset koster eller hva det var															
836		J1	Skal vi prøve den da?															
837		J2	Nei men vi vet jo ikke hva huset koster, man kunne jo ha 15% av det															
838	37:50	J1	Men hvis vi regnet ut det så får vi vite hva det koster															

839		J2	Ja																
840		J1	231975 gange 0,15 *kalkulator																
841		J2	Men jeg tror det, vent litt																
842		J2	Hva 34796, men er det rett egentlig?																
843		J1	Vet ikke																
844		J2	Vi fikk samme på de to men																
845		J2	Hva er det egentlig vi har tenkt nå da, vi har jo tenkt den prisen *skrivebok, vi har tenkt at den prisen han, den prisen han har																
846		J1	Det han får det femte året																
847		J2	Sånn, femte år gange 15 prosent blir det da egentlig																
848		J2	Men blir det rett? Og gange 15 prosent																
849		J1	Vi skal gange 0,15																
850		J2	Ja, men da gjør det samme																
851		J1	Det blir det samme men																
852		J2	Em, ...2.0																
853	39: 01	J1	Og så det da																
854		J2	Siden det var, si du har en leilighet som koster 3 millioner da, så kan det jo være at han, ..., ja men sånn det måtte jo være liksom 15 prosent av det de ville kjøpe på en måte, blir det samme svar? ...2.0																
855		J1	Vi kan jo prøve å bruke den metoden som står der, at man faktisk tar 231975 delt på 15, sånn, det er lik 1 prosent, også gange det med																

875		J1	Ganga															
876		J2	Ja ganga med															
877		J1	0,15															
878		J2	Ja 0,15															
879		Mar i	Ja, men sånn som Mattelærer gikk igjennom med det eksempelen på tavla der, at dere må gå veien om 1 prosenten															
880		J1	Ja vi gjorde det, det var det som var det svaret															
881		Mar i	Ja så da fikk dere 1,5 millioner circa, litt mer, var det det dere fikk på Scratch også eller?															
882		J2	Nei															
883		J1	Nei, men det er fordi vi tenkte en annen metode															
884		J2	Vi tenkte en annen metode der															
885		Mar i	Ja															
886		J1	Da brukte vi den, nei															
887		Mar i	Ja for hva var det dere fikk på Scratch da?															
888	42: 02	Mar i	Ja for da fikk dere 34 000, men tenker dere at det høres riktig ut at han kan låne 34 000 når han hadde 231 tusen et eller annet?															
889		J1	Jeg følte den høres mer riktig ut															
890		Mar i	Hvis dere ser på oppgaveteksten igjen															
891		J2	Men han kan jo ikke låne over 1 million kan han det?															
892		Lær er	Da har vi 5 minutter til															
893		J1	Han skal jo låne 85 prosent															

894		Mar i	Han skal låne 85% mer enn det han har på en måte																
895		J2	Ja sant, ja																
896		J1	Så det er ganske mye																
897		Mar i	Så han må jo ha 15 prosent av det han får lånt																
898		J2	Ja																
899		Mar i	Så det blir jo 85% mer enn det han har da, så hvis dere tenker på svaret i Scratch da, var det mer eller mindre enn det han hadde?																
900		J1	Mindre																
901		J2	Mindre																
902		Mar i	Ja, så høres det riktig ut da?																
903		J2	Nei det ...																
904		Mar i	Dere kan jo prøve å sette inn sånn som dere tenkte ..., den formelen der da *skrivebok																
905		J2	Ja, er det det han hadde?																
906		J1	Ja																
907	43: 39	J2	Så det han hadde også delt på																
908		J1	Delt på vekstfaktor, nei rente, nei egenandel																
909		J2	Delt på egenandel?																
910		J1	Ja																
911		J2	Men vi har jo ikke funnet ut noe egenandel enda på en måte																
912		J1	Men det er jo egenandel i prosent																
913		J2	Men skal jeg skrive egenandel i den, eller skal jeg ta 5																
914		J1	5																
915		J2	Sånn, var det det du mente? nei																

Algoritmisk tenkning

1. time G1/G2

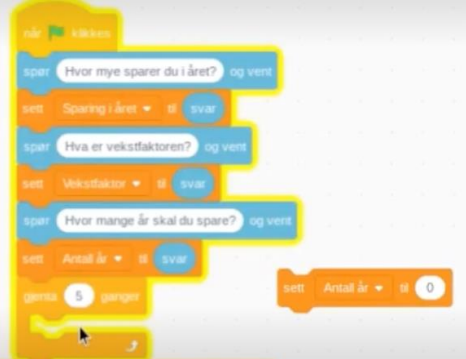

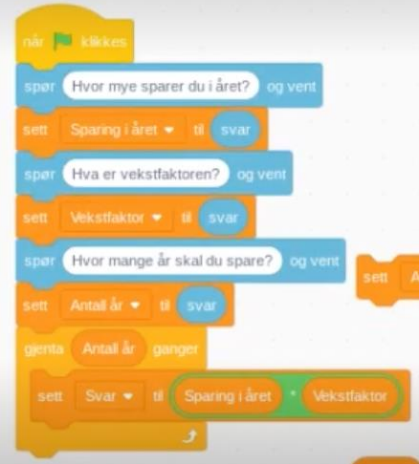
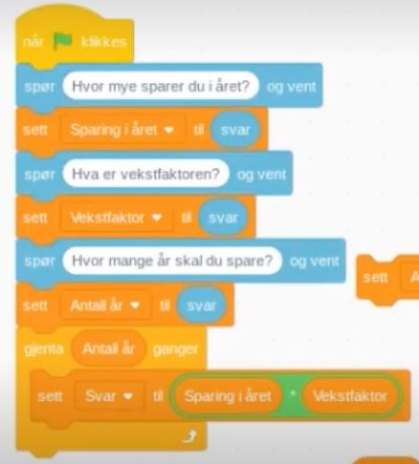
Nr.	Tid	P	Transkripsjon	Skjermutklipp	Koder CT-rammeverk
1	00:12	G1	Lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år. Bruk renten dere fant i forrige oppgave.		
2		G2	Men vi må først finne bank		
3		G1	Ja vet, jeg tar Nordea		
4			... 2.0		
5		G2	Sjekk sparebank, renter		
6			... 2.0		
7		G2	XSørX, renter		
8	00:33	R	Bare sånn at jeg har sagt det en gang til, bare sånn at når dere programmerer så er det viktig at dere gjør det på din PC da		
9		G1	Ja		
10		G2	Ja, selvfølgelig		
11		R	Sånn at vi kan se det		
12		R	Fantastisk!		
13			... 2.0		
14		G2	Se, Sparebankfolka, hva de har		
15		G2	Vent, ville ikke det		
16		G2	Han er, han er bolig, så det er den X4,75X,		
17		G2	Eller på sør?		
18		G1	Nei, det var ikke det vi skulle ha		
19		G2	Hva skulle vi ha?		
20		G1	Vi skulle bare ha sparekonto		
21		G2	.. Sparekonto ja		
22		G1	Ja		
23		G2	Ah, hva er det for no		
24		G2	Boligspær, er det det da?		
25		G2	.. Boligspær?		

26		G1	Jeg tror det er den fra første i andre tjuetre																
27		G2	Det er samme som den der																
28		G1	Nei, ikke den, den er 1,50																
29	01:15	L	Dere, det er noen som har funnet (...) at en del banker har sånn at jo mer penger du har etter hvert, jo mer går renta opp *snakker ut i klasserommet																
30		G2	Ja, gir mer mening det																
31		L	(...) ta den renta uansett hvor lenge pengene står der *snakker ut i klasserommet																
32		G2	Nei, jeg vet ikke jeg																
33		G1	Jeg vet heller ikke																
34		L	(...) Dere trenger ikke ta hensyn til at det står mellom null og hundre tusen så får du så mye og sånn. Han får den samme renta, alle årene *snakker ut i klasserommet																
35		G1	Er det den eller den?																
36		G2	Eh, søk på renter																
37		G1	Oida																
38		G2	Du prøver vel .. @ legge inn																
39		G1	Jeg gjorde det, men det kommer ikke opp noe																
40	01:55	G1	X																
41	02:02		... 2.0																
42		G2	Men det er bolig																
43		G1	Ja ... 2.0 vi bare tar en prosent og begynner																
44		G2	Okei, hvilken da?																
45		G2	Skal vi ta 1,5?																
46		G1	Ja																
47		G2	Ja, greit																
48	02:14	G2	Så hva er egentlig det vi skal gjøre da?																
49		G2	... 0.2 Ja, så han har																


50		G2	... 0.2 Så hvert år så får han ni, nitti tusen, på ett bestemt tall																
51		G1	Nei, på 45 000																
52		G2	Nitti tusen																
53		G1	Han tjener 90 000, han sparer bare 50%																
54		G2	Åja, sant det																
55		G2	Så vi må ta 45 000 ... gange da 1,5 ... pluss .. 45 000 .. gange 1,5, så X																
56	02:54	G1	Hvor er disse greiene her? Nei .. eh, den trenger vi i hvertfall																
57		G2	XVi må først ta de andreX																
58		G2	Vi må ta sånn sett, vi må lage variabler og sånn																
59		G1	Ja, sant det																
60		G2	Sånn "sett det til det" og sånn																
61	03:15	G2	Jeg tror ikke det er der																
62		G2	Jeg tror det er på ... der ja																
63			*skriver pc																
64		G1	Lag en variabel																
65		G2	Er det sånn at det skal være en kalkulator som kan regne alle sine renter, eller er det sånn																
66		G1	Jeg tror du bare tar denne.. han sine																
67		G2	Ehm, jeg vet ikke																
68		G2	Er det sånn at kalkulatoren skal bare regne ut han sine renter, eller liksom																
69		R	Hva sa du nå? Om kalkulatoren skal?																
70		G2	Liksom regne ut alle renter eller bare han sin rente?																
71		R	Altså det blir jo en kalkulator der du kan regne ut den renta som dere velger dere ut																
72		G2	ja																



73		R	Men altså, dere er inne på noe med den variabelen der																
74		G1	For fem (...)																
75		G2	Det vi først må gjøre er å sette sånn spørsmål "Hvor mye.. Eh..er det.. hvor mye tjener i året eller noe sånnX"... så må vi sette det til svar																
76		G1	Ja, det er sant																
77		G2	Variabel ... sånn, nei																
78		G1	Hvor er "spør" henne?																
79		G2	Jeg vet ikke, det er vel ... den er ett eller annet sted.																
80		G1	Der ja, "spør"																
81		G2	Ja, der ja																
82		G2	"hvor mye tje.. hvor mye sparer du i året" *skriver pc																
83		G2	X																
84	04:37	G2	Sett min variabel til svar... da må vi lage en variabel da																
85		G1	Yup																
86		G2	Det blir da																
87		G2, G1	Sparing..																
88		G2	I året																
89		L	Finner dere noe bank dere kan ha med? *snakker ut i klasserommet																
90	04:51	G1	Xta den innX																
91		G2	Men nytt spørsmål, hvor lenge XhanX skal spare og hva renta er																
92		G1	Det var her ... Hvor lenge? Hvor mange år? * skriver pc																
93		G2	Da kanskje passer det bedre med rente først																
94		G1	Før dette?																
95		G2	Ja																

118		G2	Vi må ha X							
119	07:06	G1	Vi må ha "sett", så tar vi en som heter "svar"							
120		G2	Men jeg tror ikke vi kan gå til svar med en gang... kan vi det?							
121		G1	Ja, jeg tror det, hvis vi bruker ehm..							
122		G2	Så da, så da må vi ta... "Sparing i året" gange "vekstfaktor"							
123	07:35	G1	"Antall år" gange "vekstfaktor"							
124		G2	Hvorfor antall år?							
125		G1	Det er jo sånn							
126		G2	Nei, sparing i året							
127		G1	Åja							
128		G2	Det har ikke så mye å si da							
129		G1	Ja							
130		G2	XSå kan du jo stoppe denX							
131		G1	Ja.. nei på Scratch *snakker ut i klasserommet							
132		L	Da jobber vi i 2-3 minutter til, så bare bestemmer dere dere							

153		G1	Fem ganger							
154		G2	Nei, ikke fem ganger, ta variabelen ... ta variabelen "antall år"							
155		G1	Å, det er sant							
156	09:21		... 2.0 *skriver pc							
157		G2	Også må vi få formelen inni der, så det vi gjør							
158		G1	Ja							
159			... 2.0							
160		G2	Det første vi gjør er jo "sparing" gange "vekstfaktor"							
161		L	De som ikke har bestemt seg for rente, de får nå sette pengene sine Lærer-banken, og da får dere en flott rente på 2,5%, vær så god*snakker ut i klasserommet							
162		G1	mhm							
163		G2	Jeg vet ikke							
164		G1	For nå, nå							
165			*skriver pc							



189	11:31	G2	Nei, "år 1" pluss																
190		G1	pluss																
191		G1	"Sparing i året" gange "vekstfaktor"																
192		G2	Ja, så blir det "år 1", eller "år 3", "år 2" pluss																
193		G1	Ja																
194		G2	Så det blir slutten av året																
195		G1	Men på slutten, at han skal si																
196		G2	Da sier han "år 5"																
197		G1	Ja, okei																
198		G2	Men, det blir litt rart da men, ja ja																
199		G1	Ja ja																
200		G2	Det funker @																
201		G2	Hva gjør jeg nå?																
202		G1	"år 2"																
203	12:59	G2	Men det er allerede en "år 2"																
204		G1	Åja																
205			*skriver pc																
206	12:08		*Elev* vet sikkert X																
207		L	Et lite tips, så dere ikke skal sitte og rive dere i håret. Scratch er amerikansk, så når han skal skrive desimaltall, så bruker han punktum og ikke komma *snakker ut i klasserommet																
208	12:22	G1	Åja, det var kanskje																
209		G2	Vi må gjøre det der mange ganger																
210		G1	Yep... "år 2"																
211			*skriver pc																
212		G1	X																
213		G2	Eller skal vi bare gjøre det om til en kalkulator, som <i>bare</i> kan regne i fem år? ... da blir det ikke så rart																
214		G1	Nei, nå har vi begynt på dette																
215	12:48	G2	Ja, men det eneste vi gjør er bare å ta ut den																

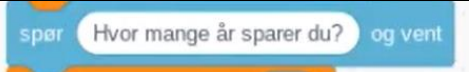




239		G2	Hvordan fikk du det til? ... hva skjedde der?																	
240		R	Hmmm... Mari? Vet du om man kan angre at man slettet hele programmet?																	
241		G1, G2	@ @																	
242		M	Ja, det burde jo gå																	
243		R	Ja, men det gikk ikke på "fil"																	
244		M	Ehh, ikke?																	
245		R	Nei																	
246		M	Veldig rart... jeg kan kjapt søke det opp																	
247		R	Ja.. Det burde jo gå.. Eller skal vi se																	
248			... 2.0																	
249		G1	Hmm, det går bra, vi vet hva vi skal gjøre nå.																	
250		R	Okei @																	
251	15:17	G2	Skyv den litt inn da, og ikke slett hele greia																	
252		G1	Det som skjedde, jeg skulle dra i den, så kom den inn i siden der																	
253		G2	Men hvorfor, men hvorfor var det sånn, hvorfor måtte den være inne i "ramen", vi vet hva som står der																	
254		G1	@ @ Dette er en kalkulator som kan regne ut renters renter hvis du setter inn fast beløp hvert år *skriver pc																	
255		G2	I fem år																	
256		G1	I fem år *skriver pc																	
257		G2	Og ikke dra i den																	
258		G1	Ja, men jeg skulle, jeg hadde tenkt å sette opp *skriver pc																	
259		G1	Fem eller fire *skriver pc																	
260	16:08	G2	Så er det "spør"																	
261		G1	Det var her																	

262		G2	Ta to, bare ta to med en gang .. fått svar .. to "svar" .. og enda en sånn en .. sånn "sett svar til" "sett																				
263		G2	Du skal ha to av de der																				
264		G1	Ja, men jeg trenger en som er.. s																				
265		G2	Hæ? Eh, nei																				
266	16:34	G1	Ja, det er sant det.. sett																				
267		G2	Sparing i året																				
268		G1	Sparing i året																				
269		G2	Sva..																				
270		G1	Så blir det "svar"																				
271			*skriver pc																				
																							
272		G2	Så legger du inn her																				
273			*skriver pc																				
274		G2	Hva er rentefoten?																				
275		G1	Vekstfaktoren																				
276		G2	Ja, vekstfaktoren																				
277			... 2.0																				
278		G2	Nå er det bare, vi kan begynne på "sett"																				
279		G1	Sett																				
280	17:15	G1	"år 1" til																				
281		G2	Vi trenger noen av de grønne																				
282		G2	Nei... Gange																				
283		G1	"sparing i året".. Gange "vekstfaktor"																				
																							
284		L	Jeg ser noen som sitter å strever litt med å regne ut og lage kalkulator. Det er veldig lurt å ha regnet ut sluttsummen for fem år, sånn at du vet hva svaret skal bli. Hvis ikke så vet du ikke om Scratchen din (...) *snakker ut i klasserommet																				

285		G2	XSå videreX																
286	17:43	G1	Hva da?																
287		G2	Regn ut svaret X .. bare fortsett																
288		G1	Sett																
289		G2	Hvordan regner man egentlig ut? ... da blir det																
290			... 2.0 *skriver pc																
291		G2	Oi ... 2.0 nei jeg trenger ikke																
292	18:10	G1	Jo ... "sparing i året" pluss "år 1" ... gange "vekstfaktor"																
293		G2	Men det må være i parentes																
294		G1	Nei, fordi det der blir gjort før, først ... fordi det liksom er .. oi																
295		G2	Nja, okei greit vi får satse på det																
296		G1	Tror det																
297	18:33	G2	45 000 .. gange 1, 015 ... pluss 45 000																
298			*skriver pc																
299	19:43	G1	Det blir et langt desimaltall																
300			*skriver pc																
301	20:39	G2	Ikke den der																
302		G1	Si *skriver pc																
303		G2	X																
304		G1	Vi hadde liksom																
305		G2	Nei, jeg tror du skal den derre... vi hadde den i .. tentamen- Scratch-oppgaven.. Kan finne den frem																
306		G1	Den der sett sammen?																
307		G2	Vent litt, jeg skal sjekke, tror kanskje, men																
308			... 2.0																
309		G2	Ehm, det var her ... 2.0 Hvilken av de var det? .. Jeg tror det var denne her ... se, da jeg scorte																
310		G1	Ja, det var sett sammen																

311		G2	Ja																	
312	21:54	G1	Si, sett sammen, "år 5"... år... du vil ha																	
313		G2	Hva er det du vil ha, kroner etterpå?																	
314		G1	Ja																	
315		G2	Jeg tror du kan gjøre det hvis du tar sett sammen igjen																	
316		G1	Den her liksom? .. nei ikke den der .. sett sammen																	
317		G1	*skriver pc, du må ha ... kroner etter fem år .. okei																	
318		G2	Må være noe lett vi kan regne ut da, vi må, må også regne det ut for hånd og																	
319	23:01	G1	Ja. Hvor mye sparer du i året?																	
320		G2	10000																	
321		G1	Hva er vekstfort, fort, faktor																	
322		G2	Bare ta 10%																	
323		G1	en																	
324		G2	Komma, null en																	
325		G2	Det du måtte ha, tok du med punktum nå?																	
326		G1	@																	
327		G2	Tok du med punktum?																	
328		G1	Nei, det gjorde jeg ikke, ... 2.0, 10 000 ... en, punktum .. null en																	
329		G1	Hva skal det der bety? ... åja, det var komma *skriver pc																	
330		G2	Hæ? Åja																	
331		G1	Har du svaret ditt?																	
332		G2	Ehmm, nei																	
333			... 2.0																	

334		G2	Prøv igjen	 <p>Du vil ha 51520.150601 kr etter 5 år.</p>															
335		G1	Okei, 10 000, da blir det 10%. 67 156	 <p>Du vil ha 67156.10000000002 kr etter 5 år.</p>															
336		G2	Kan det være riktig? ... okei																
337	24:08	G2	10 %, var det det du sa?																
338		G1	50 000																
339		G2	10, hva var det jeg sa, hva var det som ble																
340		G1	10 000, også er 10 %, eller 1,1 vekstfaktoren																
341		G2	En																
342		R	Fant dere en bank med 10% rente?																
343		G1	Nei																
344		G2	Nei, det var bare et eksempel																
345		G1	Vi prøvde den ut																
346		R	Okei, så dere skulle bare teste liksom?																
347		G1	Ja																
348		R	Okei																
349		G2	Det er, også blir det da, pluss 10 000 ... gange 1,1 .. pluss, dette er det tredje året ... 2.0 gange 1,1 ... nei det skal være pluss, faen.																
350		G2	X, trettitre gange X pluss gange 1,1 .. eh .. pluss 10 000 ... 2.0 gange X1X, siste,																

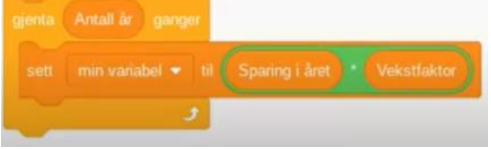
406		G2	Elev har en så mye lettere kode																
407	28:22	G1	Å, nei																
408		G2	Ja, men vi visste, vi visste allerede at det er lettere å gjøre det																
409		L	*snakker ut i klasserommet																
410		G1	Hvor mange år sparer du?																
411		G2	Jeg gikk ut av det	  															
412		G2	Kan du zoome inn litt? ... lille grann ... overrasket over at du kunne ... 2.0 Hva er forskjellen hvis du er 20 og ikke 20? Får du mer i rente? Mindre i rente? ... 2.0 åja, lån.																
413		G1	Åja, det er en helt annen oppgave																
414		G1	Vi ville programme...																
415		G2	Du trenger 15% av lånet																
416		G1	Hmm																
417		G2	Vi prøver det, vi prøver det der først																
418		G1	Ja, vent da																
419	29:36	G2	Så må du lage en variabel som er felles ... 2.0 for alle årene egentlig																
420			*skriver pc																
421		G2	Så det vi kan gjøre ... så vi må ha ... antall penger gange vekstfaktor her ... 2.0 så må vi ha, sette inn noe vi setter inn, antallet penger ... så må vi ta																
422		L	Du dere, nå er det jo midt i friminuttet, unnskyld, det glemte jeg litt, dere kan sette litt på pause så kan dere ta en liten (...)																

			strekkepause, før vi fortsetter ut i neste time *snakker ut i klasserommet											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Time 2 G1/G2:


423		R	Da er den på, fantastisk! Da kan dere bare fortsette											
424		G2	Presis ... men hvordan skal vi få de til å plusse på hverandre når det gjentar seg?											
425		G1	Ja, det lurer jeg og på											
426		G2	At dette gjentatt, at det liksom flere ganger plusser på og ganger											
427		G1	Siden det er jo andre ... det er .. forskjellige tall hvert år, liksom											
428	00:24	G2	Ja, derfor må vi ha variabler for de tallene vi skal bruke .. så prøv å liksom sett inn ... eh liksom en sånn "sett"											
429		G1	Ja ... åh den her! ... 2.0 "endre alle år"											
430		G2	Hæ?											
431		G1	Den kan det være vi må bruke											
432		G2	Med?											
433		G1	Nei, jeg vet ikke											
434		G1	Ja, si din ide, oi 4%											
435		G2	Har ikke du lader, du pleier alltid å ha lader											
436		G1	Jeg har med lader											
437		G2	Gå og hent lader da ... trenger det											
438	01:43	G2	Hvis jeg ser på alle andre så er de så mye lettere, så det må være en sånn XhemmeligX måte											
439		G1	Ja											
440		G2	Gjenta antall år med											
441	01:54	L	Du dere, da tror jeg vi tar å begynner igjen, ser de fleste er i gang igjen, så da jobber vi til dere skal spise *snakker ut i klasserommet.											




442		L	Etter hvert som dere begynner å stå litt fast, så kan det være lurt å ... 2.0 Et lite sånn utgangspunkt kan være å lage en kalkulator som bare regner ut hvor mye fikk han i renter det første året ... og så tar du det til et nytt steg og kanskje begynner å se hvordan kan jeg få lagt dette sammen ... 2.0 og hvis du vil ha et hint så kan vi komme rundt og hinte litt																
443		G1	Vi trenger hint																
444		G2	Til det her ja																
445		R	Trenger dere et hint?																
446		G1	Jah!																
447		R	Du vet det, at det hintet som vi hadde tenkt å dele ut, det har dere allerede gjort																
448		G2	Åja @																
449		G1	Ah @																
450	02:41	G2	Var det hintet dette?																
451		R	Det var det dere gjorde før dere hadde ...																
452		G1	okei																
453		R	Før dere hadde tatt ut løkka																
454		G2	Ja okei																
455		R	Mhm .. så nå må dere gruble litt, tenke litt høyt og prøve å tenke hvordan dere skal bruke denne løkka																
456		G1	Ja																
457		R	Mhm!																
458	03:01	G2	Har det noe med gjenta å gjøre? ... er det den riktige greia?																
459		R	Dere er inne på noe riktig noe nå ja, for istad så hadde dere jo for hvert år																
460		G2	Ja																
461		G1	Mhm																



462		R	Så dere er... også er det jo snakk om å forenkle det, ikke sant?						
463		G2	Ja						
464		R	Gjøre det litt mer effektivt, og slippe å bruke så mange blokker						
465		G2	Ja						
466		G1	Ja						
467		G2	Absolutt						
468		R	Så dere, dere er inne på noe, dere må sette hodene deres sammen og finne ...						
469		G1	Ja						
470		R	Finne ut av hvordan dere kan bruke den løkka ... okei?						
471		G1	Jepp						
472		G2	Så...						
473	03:33	G1	Vi kan vel ikke bruke "år 1", "år 2", år...						
474		G2	Nei, de er, de trenger vi ikke å bruke ... 2.0 "sett" ... 2.0						
475		G2	Så hvis vi setter inn en vanlig formel liksom, som sparing ... "min sparing i året" gange "vekstfaktor i året" ... så må vi få de til å plusse opp og beholde svarene ... 2.0 men hva er det der? ... vi må ha sånn der						
476		G1	Yep, yep						
477		G2	Ehh						
478	04:13	G2	Men hvordan er det de skal beholde det? ... kanskje vi bare må se litt på løkker og de forskjellige tingene man kan ta ... kanskje det finnes en sånn "behold svar" eller noe?						
479		G1	Ja ... hva skal den her, hva skal den til venstre være? ... den						
480		G2	Den der? X ny variabel ... så med ... 2.0 ah, min variabel funker Xegentlig sånnX						

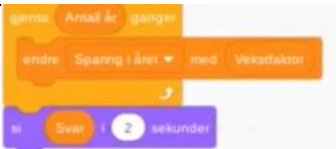
481		G1	Ja						
482	04:40	G2	Er det noen sånne løkker som er sånn "behold" på variabel-løkkene? ... Det er sikkert de fleste						
483		G1	Nei...						
484	05:15	G1	Hvis.. nei						
485		G2	Hmm						
486		G1, G2	@						
487		G2	Ikke gå inn på lyd						
488		G1	@ @						
489	05:33	G2	Nei, det er ikke, er ikke noe her X						
490		G1	Endre! ... 2.0 Min variabel med						
491		G2	Eh, ja, ta den ... sett den under der ... også endre den med pluss						
492		G2	Nei, ehm, jo! .. Pluss						
493		G1	@ @ @ @						
494		G2	Så endre min variabel med ... ehm...						
495	06:19	L	X nysgjerrige blikk						
496		G2	Nei vi, vi						
497		G1	Ja, først gjorde vi det						
498		G2	Ja, helt manuelt						
499		L	Ja, sånn ja, men da kom dere inn i tankegangen først, ikke sant?						
500		G2	Ja, ja det funker						
501		L	Ja, det funker?						
502		G2	Ja, men vi prøver å forkorte						
503		L	Ja, å lage den litt smartere.. Mhm						
504		G1	Ikke enda, men vi prøver						
505		G2	Ja						
506		L	Men det er det programmeringen går ut på, å lage en kode, komme inn i tankegangen, også kanskje se kan vi effektivisere den noe						
507		G1	Mhm						
508		L	Finnes det noen snarveier?						

509	06:44	G2	Så vi må endre min variabel, er da felles ... en felles, ehm ... 2.0 sånn felles svar som ikke skal endres							
510			*skriver pc							
511		G2	Ja, du, nei, felles svar her							
512		G2	Ja, så end.. Så endre med							
513		G2	Vi må få inn den plussen							
514	07:31	G1	Hva skjer hvis vi bare ... 2.0 prøver nå?							
515		G2	Den er ikke helt ferdig							
516		G1	Også får vi han til å si							
517		G2	Det går helt feil							
518		G1	Si "felles svar"							
519		G2	Hva tror du skjer?							
520	07:49	G1	Jeg tror ... det blir liksom ... det kommer til å bli fem ganger sparing i året gange vekstfaktor ... så det blir ikke helt riktig, men det blir sånn ...							
521		G2	Det blir ikke riktig							
522		G1	... i nærheten @							
523		G2	Nei nå plu.. Nå blir det ikke noe							
524		G1	10 000							
525		G2	Nå blir ikke noe plusset på							
526		G1	Jeg vet det							
527			*skriver pc							
528	08:13	G1	Ja, det der ble jo helt feil							
529		G2	@ @ @							
530		G1	Kanskje jeg skrev noe feil.. Jaja, samma det							
531		G2	Det er helt feil ... så.. Det vi skal gjøre er jo, vi må få han til å beholde svaret sitt ... sånn at han liksom ikke resetter etter hver gang							
532		G1	Ja							

533		G2	Så må vi få inn den plussen ... som liksom at							
534		G1	Ja							
535		G2	Også må renta gå over							
536	08:41	G1	Til neste år ... 2.0 men jeg vet ikke hvordan man kan, vi kan gjøre det uten de der							
537		G2	Bytt felles svar til noe annet ... Xvet du hvaX ... det er et svar eller noe, jeg vet ikke ... også ta en ny sånn der "sett"							
538		G1	Okei, "sett"							
539		G2	Også ta "sett felles svar" ... til "svar"							
540		G1	Pluss							
541		G2	Pluss ... 2.0 "sparing i året" gange "vekstfaktor"							
542		Elev	Har dere gjort d-oppgaven?							
543		G2	Nei, vi må bare jobbe på her, vi er på b-oppgaven ... d-oppgaven er dritlett							
544	09:24	G2	Hva bruker han?							
545		G1	Svar pluss svar ... felles svar?							
546		G2	Nei, pluss							
547		G1	Nei, pluss							
548		G2	Antall sparepenger ... eller sparing i året ... sparing i året							
549		G2	Også den sånn der, vi må ha enda en sånn en ... du må ha enda en, du må ha en gange inni der ... 2.0 også skal du ha sparing i den der ja ... også gange vekstfaktor							
550		G1	Yep							
551		G2	Jeg vet ikke om det funker da, fordi at, jeg vet ikke om han liksom beholder tingene sine ... så også ...							
552	10:01	G1	Si "felles svar"							
553		G2	Ja, vent da							
554		G1	Vi bare tar det samme regnestykket som i stad							

555		G1	10 000								
556		G2	En, dått, en *skriver pc								
557		G1, G2	Fem								
558		G1	Nei								
559	10:27	G2	Nei ... se han resetter								
560		G1	Ja								
561		G2	Ser du det?								
562		G1	Mhm..								
563		G2	Hvordan kan vi få han til å beholde svaret sitt? ... 2.0 for nå blir det .. han bare gjør samme regnestykket om og om igjen ... 2.0 siden at nå tar han første året ... ja, han må ta første året ... 2.0 det er drit								
564		G1	Ja								
565	11:07	G2	Hvis jeg tar.. Hmm.. det må jo være en måte som, sånn at vi kan beholde svaret, sånn at han går videre, kanskje vi må ta, kanskje det er "endre" vi må ta, istedenfor "sett"								
566	11:22	G2	Endre								
567		G1	Så bare tar vi den oppi her								
568		G2	Da blir det X								
569		G1	X svar								
570	11:42	G2	Skal vi prøve igjen								
571		G1	Ja								
572			*skriver pc								
573		G1	Nei								
574		G2	Nei, men det fungerer det samme da								
575		G1	Mhm								
576		G2	Det må være en sånn behold-kloss eller noe sånt ... ett eller annet sted ... 2.0 ja, kanskje her da, gå opp igjen								

577		G2	Mhm							
	12:39	G1	Nei, vent ... vi har feil "si", vi skal bare ha "svar"							
578										
579		G2	Eh ja, det har ikke så mye å si da, men ja							
580			*skriver pc							
581		G1	Framgang @							
582		G2	Hva er det @ ... 2.0 vits hva er det							
	13:06	G2	Okei, nå beregner han først her 10 gange 1,1, så det blir da 1100, så endrer han svaret							
583										
584		G1	Hva skjedde nå?							
		G2	Men nå plusser han på ... 2.0 han plusser på her, ikke sant, så nå regner han ut først det							
585										
586		G1	Mhm							
	13:29	G2	Så det er ett, det blir 1100, og så tar han 1100 + 1100 + 1000 +							
587										
588		G1	Det der blir jo mye mer, mye mer enn 1100?							
		G2	Nei? Ikke når du tar 10 000 gange 10, gange 10%							
589										
590		G1	Ganger 1,1, det blir 11 000							
	13:50	G2	Ja, eller da vet, da vet jeg ikke hva den gjør							
591										
592		G1	Så 11 000, så skal han endre 11 000 med							
		G2	Da øker han							
593										
		G1	11 tusen pluss 10 000 ... gange den ... si ... Jeg tror egentlig dette skal bli riktig							
594										
595		G2	Skal vi trykke der?							
	14:15		*skriver pc							
596										
597		G2	Hæ?							
		G1	Hvordan får han det svaret?							
598										
		G2	Ta, bare ta ut alt ... det er noe, ta ut de to ... okei							
599										

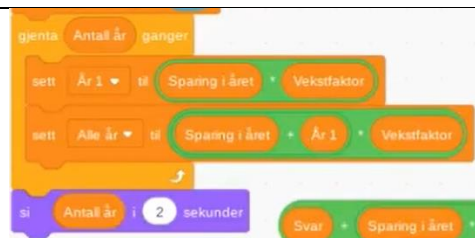
600		G1	Hva? .. Så?								
601	14:53	G2	Skal jeg gå og spørre Elev?								
602		G1	@ @ gjør det								
603	16:10	G1	Fant du ut av noe?								
604		G2	Litt .. Jeg fikk ikke sett alt, fordi de er veldig, oppgaven var en veldig secret								
605		G1	Han gjør det @								
606		G2	Det første skal være "endre"								
607		G1	Okei								
608	16:29	G2	Også skal den ikke være så lang, sånn som vi har ... så .. ta vekk det, de der grønne inni								
609			*skriver pc								
610		G2	Så er det endre ... 2.0 sett den inn der								
611	16:49	G1	Få ut alt sammen.. også sett								
612		G2	Sparing i året tror jeg det er ... de brukte sånn veldig rare variabelnavn, så jeg fikk det ikke helt med meg								
613		G1	Hva kalte du den								
614		G2	Ja, de kalte det "saldo", det er vel sparing i året?								
615		G1	Okei								
616		G2	Også skulle det være ... 2.0 også skulle du ta vekstfaktor								
617			*skriver pc								
618	17:13	G2	Også ... 2.0 vekstfaktor også skulle du ... 2.0 så nå får du ... 2.0 nå får du liksom.. første året								
619		G1	Er det erstatt eller er det?								
620		G2	Nei								
621		G1	Hva gjør den endregreia?								
622	17:39	G2	Å nei, de tar.. å, jeg skjønner hva de gjør, tror jeg								
623		G1	Hva da?								
624		G2	Nei, jeg vet ikke lengre ... 2.0 Det er vanskelig med de sine variabler,								

			det er vanskelig å se ... har du end.., hva har du tatt inn der?							
625		G1	@ @							
626		G2	@							
627		G2	X er det ganginga? ... Prøv, bare ta det nå							
628	18:00	G1	Ta hva? ... starte den?							
629		G2	Han skal si "sparing i året" ... 2.0 eller bare se hva som kommer opp nå.. hvor mange ganger eller hva enn							
630			*skriver pc							
631	18:18	G2	Ah, ja, jeg skjønner hva de gjør							
632		G1	Hva gjør de?							
633		G2	De tar ikke en kalkulator, de tar bare ... 2.0 ba, bare de derre folka ...eller bare han derre Arne-duden							
634		G1	Åja, så de har ikke med spørre-greiene?							
635		G2	Det vet jeg ikke ... jeg tror de bare tar sånn ... 2.0 jeg vet ikke ... det kan være jeg må bort og se igjen							
636	18:42	R	Hva er det som gjør at dere står fast?							
637		G2	Ehm, vi får ikke ... liksom eh, bruke den gjenta-greia, sånn at ikke sant, nå gjentar vi det fem ganger, for eksempel i denne her oppgaven							
638		R	Ja							
639	18:59	G2	Så istedenfor å gjenta også pluss de på hverandre, så bare ... lagres det ikke. Så han gjør bare det samme spørsmålet hver gang ... så da blir det bare det ... 2.0 så da blir det liksom bare år 1 ... og da							
640		R	Okei, så du får han ikke til å øke fem år?							
641		G2	Ja							
642		G1	Mhm							

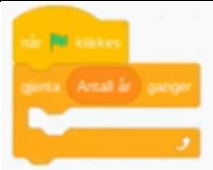

643		R	Okei							
644		G2	Jeg vet ikke akkurat							
645		R	Hvilke variabler... jeg bare må ikke si for mye skjønner du ... skal vi se ... sparing i året... 2.0 okei, så her har dere valgt å ha spørsmål for å sette inn hva variablene er for noe?							
646		G1, G2	Ja							
647		R	Okei, ja ... 2.0 er det noe grunn til det eller er det bare bare fordi dere syntes det er greit å skrive det her istedenfor rett inn							
648	19:54	G1	Da blir det liksom en							
649		G2	Kalkulator							
650		G1	Kalkulator man kan							
651		R	Ja							
652		G1	Man kan putte inn forskjellige tall i							
653		R	Ja... men kan dere putte inn forskjellige tall hvis dere ikke har ... spørsmålet?							
654		G1	Ja, men da må man endre på koden							
655		R	Ja, okei, og det vil dere ikke?							
656		G1	Jo, vi kan							
657		G2	Jo, vi kan							
658		R	Nei, altså jeg bare spør jeg ... jeg er bare nysgjerrig ... 2.0 skal vi se, så har dere variabel "sparing i året", "vekstfaktor" og "antall år"							
659		G2	Det der, ikke se på det der fordi det der var bare sånn dårlig							
660		R	Hva var dårlig?							
661		G1	Endre sparing i året							
662		G2	Vi prøvde bare noe for å se hvorfor den der ikke fungerte							
663		R	Ja, okei, ja sånn ja ... ehm							

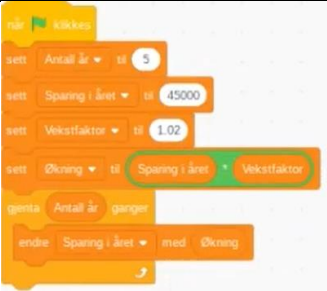
664	20:32	G2	Men den ganger heller ikke, liksom, den plusser på																
665		R	Ja.. Og																
666		G2	Men du kan gjøre det sånn, men da må du ... istedenfor å spørre																
667		R	Ja																
668		G2	Om sånne ting så må du legge inn bestemte tall da for																
669		R	Ja, jeg tenker en ting som dere må huske på er at han sparer 45 000 hvert år, så dere må prøve også få det inn her en vei																
670		G2	Jeg vet, men når vi prøver å gjøre det																
671		R	Ja																
672		G2	Så, så lagres det ikke, så de plusser ikke på hverandre																
673		R	Nei, okei																
674		G2	Så da kommer de ikke																
675		R	Ja																
676		G2	Ja, eller da blir det vare det første året egentlig																
677		R	Ja																
678		G2	Første, eller kanskje til og med andre året																
679		R	Men kan det ha noe med denne her å gjøre?																
680		G2	Ja, men den der er X , skulle bare teste om den funka																
681		R	Men dere er inne på noe med å ha sparing i lån i løkka, nei sparing i året inne i løkka ... 2.0 så må vi bare tenke at den ... øker med 45 000 hvert år .. også får du rente på de også øker den igjen.																
682		G2	Det er ikke noe parentes eller no?																
683		R	Dere har gjort mye riktig her!																
684		G2	Ja, den, men den er																
685		R	Ja, men gud, det er jo dette du skal! Du skal jo																



			egentlig prøve å lage dette bare ... en gang, istedenfor å lage det fem ganger, ikke sant?						
686		G2	Eh, ja						
687		R	Det er jo derfor du har gjenta						
688		G2	Ja						
689		R	Jeg skjønner at det er vanskelig, jeg skjønner det, jeg vil bare ikke, fordi dere er inne på noe og tenker riktig! ... 2.0 så jeg vil bare ikke ødelegge ...						
690		G1 G2	Jaa						
691		R	Det vi prøver å få samlet inn her						
692		G1	@ @						
693		R	Ved å si for mye , okei?						
694		G1	Ja!						
695	22:13	R	Men dere! Tommel opp, dere er inne på noe, så bare kvern litt til så se om dere kommer videre, okei?						
696		G1	Ja!						
697		G2	Ja @						
698		R	Hvis ikke, så er det ikke feil å bruke den bare husk det! Den er riktig, men jeg skjønner at dere kanskje har lyst til å få til den løkka?						
699		G2	Ja						
700		G1	Ja						
701		R	Men hvis dere absolutt ikke får til løkka, behold den dere hadde, og så prøv å gå videre på oppgave C, okei?						
702		G1	Ja						
703	22:43	G2	Så her, her er vi jo						
704	23:14	G2	Er det ikke bare å sette de der to inn?						
705		G1	Okei						
706		G2	Nei, men også bytter vi variabel-navn X						




707		G1	@ @ fantastisk						
708		G2	Ja.. Så hvis vi tar “alle år” kanskje ... 2.0 ja, sparing og.. gange vekstfaktor						
709		G1	@						
710		G2	Hvis vi bare tar det her oppi her						
711	24:13	L	Hvis det er noen som syntes de har kjørt seg veldig fast.. eh.. Og ikke kommer videre, så kan de begynne på de alternative oppgavene, men lim inn det du har gjort på B)-oppgaven så langt. Ikke dere som sitter og spiller inn, dere må prøve litt til @ @ @ (...) men hvis dere vil så kan dere begynne på de som heter alternative (...) *snakker ut i klasserommet						
712	24:32	G2	Hva skjer hvis vi bare gjør det her?						
713		G1, G2	@ @						
714		G2	Å nei, det står antall år her						
715		G1	Å ja						
716		G2	@ @						
717	24:51	G2	Ehm.. Vi må ha “alle år” da blir det vel @ @						
718			*skriver pc						
719		G2	Igjen ... hva var det første året?... vi får den fortsatt ikke til å lagre						
720		G1	Skal vi bare slette der “spør”?						
721			*skriver pc						
722		G2	Okei, ta ut det, sett, også tar vi det der ... det vi har allerede ... du må forresten bytte på det der igjen ... fordi at jeg, at jeg tok den.						
723		G1	Skal det være to?						

724		G2	Ja ... 2.0 du må ta ut det.. du må sette, sette der						
725	25:53	G1	Til å bli gjenta						
726		G2	Og det der.. og få det inn, også bare lager vi						
727		G1	Ja, så fjerner vi når den .. X						
728		G2	X						
729	26:07		*skriver pc						
730		G2	Okei, drit i det, ... X så ta "år".. Eller se, ta variabelen						
731		G1	Hvor?						
732		G2	Nei, men vi, hvorfor gjør du det der? ... 2.0 skulle vi ikke ha "antall år"? ... bare ta mange sånn "sett inn" før, for hvis vi ikke skal spørre så mye så må vi sette det til ... 2.0 så når vi først har "sett sparing i året"... til 45 000, ja... nei vent da, sett "antall år" ... fem						
733		G1	Ja						
734		G2	Så ta "sett", du eh du, liksom antall år						
735	27:13	G1	Eh, antall år *skriver pc ... 2.0 fem						
736		G2	Så ta						
737		G1 G2	Vekstfaktor						
738		G1	En komma null ... tre						
739	27:29	G2	Tre... skal vi ta 3%? Da må vi regne det helt ut igjen ... fordi ... nei, men da kan vi da ... vi kan ta en ny variabel ... 2.0 som da sier "økning" *skriver pc X ... også gjenta kanskje .. så ehm "gjenta" .. X ... antall år						
740		G2	Vi skal ikke ha den helt øverst, det må vi huske ... 2.0 også ta "endre"						
741		G1	Ja, disse må inni her						
742		G1	*skriver pc						

743	28:24	G1	Endre						
744		G2	Inni der også, også tar du endre “sparing i året” ... 2.0 også ... X ... også før det så må vi ha “sett” ... sett “økning”, nei ikke inni der.. Over						
745		G2	Også kan vi ta økning, så får vi bare bestemte tall, så blir det kanskje litt lettere						
746		G2	Sett “økning”						
747	29:03	G1	*skriver pc						
748		G1	Åja						
749		G2	Ja, du har allerede en ... ja, men du skal sette ... sett ... sett ... eller du har allerede en “sett” ... 2.0 økning til ... “sparing i året” gange “vekstfaktor”						
750	29:23	G1	*Skriver pc						
751	29:39	G2	Så endre “sparing i året” med ... 2.0 med “økning”... nei, du, du har der ... du har allerede der @ @						
752		G2	Du må dra den ifra ... 2.0 det var sånn de hadde det i hvert fall, aktig ... litt, litt sånn ... så må vi ta, så nå, ikke sant, det der er lik første året på en måte						
753	30:16	G1	Ja						
754		G2	Men for å få andre året da						
755	30:29	G1	Men da blir jo sparing i året ...						
756		G2	Ja, men						
757		G1	Første året ... 2.0 skal vi ikke bare fortsette å endre “sparing i året” da?						
758		G2	X men da må vi dele mange ganger igjen						
759		G1	Ja, fem ganger ... 2.0 eller kanskje dette?						

760	30:58	G2	Vi må få det til å plusse ... nei men skal vi bare jobbe med oppgave C også.. ?							
761			*skriver pc							
762	31:13	G2	Det er, var første år							
763		G1	Nei, det er det ikke?							
764		G2	Jo? ... 45 000 gange							
765		G1	1,02							
766		G2	Ja, og det er							
767	31:26	G1	Det blir ikke ... 274 000?							
768		G2	Men det er, åja							
769		G1	Jeg tror dette er hele greia!							
770		G2	Men det er ikke det svaret X, han gjør det 5 ganger							
771		G1	Ja, han gjør det fem ganger!							
772		G2	Ja, men vi har ikke fått...							
773		G1	Og det oppdateres etter hver gang							
774		G2	Ja, men vi har ikke fått den økningen ... 2.0 nå er det bare fem gange Xfire om femX							
775	31:48	G1	Nei!							
776		G2	Nå skal jeg regne							
777		G1	Vi får, vi får økningen hver gang! ... ja, regn det ut							
778		G2	*skriver pc							
779		G2	45, okei, trykke, 45 000							
780		G1	1,02							
781		G2	1,02							

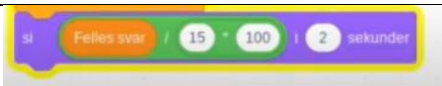

782	32:07	G2	Oi, ja jeg tok pluss... tusen... gange 1,02, pluss 45 000 ... gange 1.02 ... pluss 45 000 .. gange 1,02 ... pluss 45 000 gange 1,2, nei vent 1,02 ... så får vi virkelig at? *skriver pc										
783		G1	Du må ha pluss, du tok gange										
784		G2	Jaja, det har ikke så mye å si, fordi det er...										
785		G1	Jo, jeg tror det hadde blitt riktig!										
786		G2	Eh, nå har jeg, nå må vi begynne helt på nytt faktisk										
787		G1	@ @										
788	32:53	G2	Så ehm ... 2.0 45 000 ... gange 1,02, det blir lik dag en ... 2.0 eller år en *skriver pc										
789		G1	Pluss										
790		G2	Så er det år to nå ... en komma ... så er det år tre *skriver pc										
791		G2	Så år fire										
792		G1	En til ... 2.0 så år fem										
793		G2	*skriver pc										
794		G1	Hva fikk vi i år 1?										
795	33:42	G2	Nei, det er ikke riktig? ... 2.0 men hva er det han egentlig gjør? ... 2.0 jeg tror den bare gjør 45 ... tusen ... gange 1,02 ... gange fem *skriver pc										
796		G1	Nei, han gjør ikke det!										
797		G2	Nei *skriver pc										
798		G1	Han får med økningen										
799		G2	Han gjør jo ikke det?										
800		G1	Jo!										
801		G2	Hvis ikke hadde han jo fått										
802	34:08	G1	Han har fått med litt feil økning! ... Sett økning til "Sparing i året" gange "vekstfaktor"										
803	34:17	G1	Hele greia er jo at han endrer sparing i året med økning fem ganger										


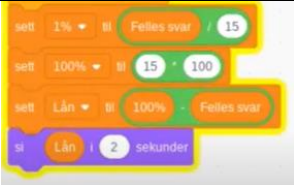

804		G2	Okei, jeg spør							
805		G1	*Skriver pc							
806	37:01	G1	Fant du ut av noe?							
807		G2	Okei, så de.. Ehm.. De liksom ... økning er spar, de sin økning er sparing i året ... Det de gjør er å ta... de gjør egentlig det vi gjør!... så de tar							
808		G1	Bare ikke vekstfaktor?							
809		G2	De har liksom lagd en spesiell ... skal vi se, se her da, de har lagd							
810	37:27	G1	Vi fikk litt for mye, så hvis vi bare tar bort vekstfaktoren? ... bare ta, sett økning til "sparing i året", se hvilket svar du får da!							
811		G2	Men da bare plusser han ... 2.0 da plusser han bare sparing, sparing i året pluss sparing i året fem ganger ... du ser det? ... 2.0 men de har liksom, de tok en ... de hadde også spørsmål faktisk ... nei, men det har ikke noe å si ... så de har liksom ehm ... de er på, hvis vi liksom ikke tar spørsmål, ikke sant? Sånn som de gjør, så er det egentlig basically "sett", sett ... ehm							
812	38:06	G2	Da har vi jo "sett" ... de kaller det "saldo", men vi kan bare ta "felles svar" ... til null ... så har de "endre" til svar med "sparing i året", hvis jeg kan få lov til å bytte *skriver pc							
813	38:29	G2	Åja, jeg må dra sånn ... 2.0 så har vi etter det sånn, "sett" ... 2.0 X eller "sett" ... 2.0 nei, hva var det igjen ... 2.0							

			Xdet var noe sånn Sett til "annet"X							
814	38:57	G2	Også hadde de "sparing" ... jeg tror de bare hadde "sett" "felles svar" X							
815		G2	Jeg husker ikke hva de andre har der, jeg tror kanskje det var dette.. Også ... 2.0 også er det da ... hvor er ... X ... der er vekstfaktor							
816		G1	"Felles svar" må det jo være							
817		G2	Jeg vet							
818	39:48	G1	Ja!							
819		G2	Er det riktig?							
820		G1	Det var det vi fikk! ... Ååh, endelig!							
821		G2	Er det riktig? ... 2.0 jeg husker ikke hva svar vi fikk							
822		G1	Det var noe 230 000 ... ja, det var akkurat det ... yes!							
823		G2	Ja det var vel det							
824	40:05	R	Fikk dere det til?							
825		G1	Ja							
826		G2	Men nå ble den veldig stygg, men nå har vi bare fordi nå la vi bare inn svarene							
827	40:11	R	Okei, kan dere kjøre programmet for meg så jeg får se? Bare for å se hva dere har gjort!							

828		G2	Ja, men nå tok vi bare sånn med							
829		R	Åjaa! Sånn ja, okei							
830		G2	Bare for å gjøre det litt lettere							
831		R	Ja, skal vi se ... sett antall år til fem ... hva er det som skal være "felles svar"?							
832		G2	Ja, eller vi... det skal egentlig ikke hete "felles svar"							
833		R	Nei, okei, men ha er det den på en måte skal.. Skal si?							
834	40:34	G2	Jeg skulle liksom, den som skal på en måte lagres, og ikke sant, fordi nå er det endre "felles svar" med "sparing i året" .. vår "sparing i året" er da 45 000, så da blir den 45 000 egentlig, men han liksom, han lagrer ... seg. Og da kan du sette "felles svar", altså 45 000, eller da blir den endra igjen, fordi det er 45 000 gange XvekstfaktorX							
835		R	Åja, sånn ja!							
836		G2	Også liksom blir det lagret på en måte, også ...							
837		R	Også vil du, får du han til å si det?							
838		G2	Ja							
839	41:09	R	Ja! ... 2.0 okei, nice! Men da tror jeg dere er inne på noe jeg, kan du ikke trykke på den grønne?							
840		G2	Nå får vi							
841		R	Ja, nei, det ser riktig ut det gutter!							
842		G2	XNå regner den det ut for ossX							
843		R	Fantastisk!							
844		G1	Yes							
845		R	Klapp på skuldra, for en utholdenhet!							

846		G1, G2	@ Takk!						
847	41:23	R	Kjempebra! Men okei, da kan dere jo prøve dere litt på oppgave C da						
848		G1, G2	Ja						
849		R	Det er jo ikke så langt.. Lenge igjen						
850		G1, G2	Ja						
851		R	Men den er jo						
852		G2	Oi						
853		R	Aktuell den også						
854		G1	Mhm						
855		R	Fantastisk, kult!						
856	41:36		*skriver pc						
857	42:04	R	Så nå er jo poenget at dere skal prøve å bygge videre på den koden dere allerede har, ikke sant						
858		G1	Mhm						
859		R	Så dere kan bruke det dere har laget nå, og så bygge videre på den						
860		G2	Men vi kan jo, vi må jo nesten lage ny kode? ... på den oppgaven her?						
861		R	Njaa						
862		G2	Eller.. Liksom ... hva er ... skal du liksom spørre ... hvor mye boligen koster og så						
863		G1	Nei, vi må bare finne ut ...						
864		R	Hvordan du velger å gjøre det, det er jo litt opp til deg selv, men nå må du huske at denne sier jo hvor mye du har spart, sant?						
865	42:42	G1	Dette sier 15%! ... også skal vi finne 100%						
866		G2	Ja						
867		R	Du kan bruke det du har der i hvertfall!						
868		G1	Ja!						
869		L	Eh, da har vi fem minutter til før vi må begynne å kopiere og						

			gjøre klart til innlevering og spising *snakker ut i klasserommet							
870	42:57	G2	Er det ikke bare å dele på 15 og gange med 100?							
871		G1	Jo ... 2.0 "si" ... X ... delt på 15							
872		G2	Gange 100 ... kanskje vi må ha sånn "dette kan han få i lån" eller noe sånt?							
873			*skriver pc							
874		G1	Åja							
875	43:42	G2	Det er ikke riktig							
876		G1	Ikke riktig							
877		G2	Så kanskje han ... jeg tror han ... ganga først kanskje ... ganga 15 og... sånn at det blir 1500							
878		G1	Ja det gir mening							
879		G2	Så du må ... du må ... du må ha "sett".. Men bare lag to variabler til. Så "sett" ... lag en variabel som heter 1% og så ta "sett" 1% til "fellessvar delt på 15" ... også 1% gange hundre							
880		G1	*skriver pc							
881		G2	Også må vi også ha							
882		G1	Sett							
883		G2	Også må vi også ha							
884		G1	1%							
885		G2	Også må vi ha enda en ... også må vi ta.. så må vi ha 100% minus "felles svar" for å få "lån"							
886	44:34	G1	Hva sa du nå?							
887		G2	Etter dette må vi også ta ... ehh ... så må vi ta "sett" 100% til 1% gange 100 også må vi ta 100% ... så må vi sette,							

			så må vi ta "sett lån" til "100% minus felles svar"						
888		G1	Jeg fulgte ikke med nå ... under?						
889		G2	Ikke sant, sett ... lag en ny variabel som hetet "100%"						
890		G1	Jeg gjorde det akkurat ... eller hundre da ble det						
891		G2	Ja, men det går fint ... også ta en til ... lag en til variabel som heter da "lån"						
892		G1	Lån						
893		G2	Også ta ... "sett" til ... også ta ... også ta.. eh.. 100% minus felles svar						
894	45:20	G1	Sett lån ... til						
895		G2	Du kan bare gå på						
896		G1	Kan man.. Navngi de på nytt?... ja det kan man						
897	45:31	G1	*skriver pc						
898		G2	Du må gå .. eh .. på "operatører" ... så må du over minusen ... der ... også tar du "100 %" minus "felles svar"						
899		G1	Si ... hva skal den ... skal han si ... "lån"?						
900		G2	Xsett sammen en sånn enX						
901	46:08	G1	Det blir ikke riktig						
902		G2	Hæ?						
903		G1	Han fikk minus-svar						
904		R	Men 100% til 15 gange 100? ... kan du forklare meg den?						
905		L	Folkens, da tenker jeg at vi sier at det var veldig bra jobbet, godt holdt ut (...) *snakker ut i klasserommet						
906		G1	Hva er ... aaaah						
907		G2	Hva er det du har gjort der @						

908	46:20	G1	Det skal være							
909		G2	Du skal ta							
910		G1	Del							
911		G2	Nei, du skal ta 100% = 1% gange 100							
912		G1	1% gange							
913		G2	Jeg trodde du gjorde det?							
914		G1	Jeg trodde							
915		R	Åja så da må du ha en variabel inni der ja?							
916		G2	Nei, ikke 1%... du skal ha variabelen 1%							
917		R	Åja, sånn ja							
918			*skriver pc							
919	46:40	R	Ja, trykk på den kan du ikke gjør at han ser den litt lengre? Ta 10 sekund							
920		G1, G2	@ @ @							
921		R	Så kan jeg rekke å lese @							
922		G2	Jeg tror ikke det er... jeg vet ikke om det er riktig							
923		R	Det kan gi mening at du kan få 1,3 millioner i lån							
924		G1	Mhm							
925		R	Ja							
926		G2	Jo, det gir mening det							
927	46:59	R	Det gir jo det!							
928		G2	Ja							
929		R	Roughly							
930		G2	Ja fordi							
931		G1	Ja							
932		G2	Fordi det der minus felles svaret som er sånn 200 000 noe							
933		R	Ja ... supert ... vet du hva da kan dere ... kan jeg bare ta et sånn at jeg kan se hele koden? Kan jeg ikke ta å zoome ut?							
934		G2	For å zoome ut, kan du bare trykke der							
935		R	Der er zoom ut ja, jeg er bare så vant til å gjøre det på Mac ... sånn ja ... Fantastisk!							

936		G2	For det er den lange koden							
		R	Det er den lange.. ja							
937										
		G2	Men, med den der så kan du ... du kan ta andre forskjellige renter, men der er det bare den der.. eksempelet med							
938										
		R	Det var det eksempelet der dere gjorde år for år?							
939										
940		G1	Ja							
941		G2	Ja, det var Arne liksom							
942	47:48	R	Og her kan du jo bytte ut litt forskjellig							
943		G2	Ja, du kan bytte det ut ja							
944		R	Men da må du endre det i selve koden liksom							
945		G2	Ja							
946		G1	Ja							

Modellering




1. time G1/G2



Nr.	Tid	P	Transkripsjon	Skjermtutklipp	Modellering-kode
1	00:12	G1	Lag et program i Scratch som regner ut hvor mye Are har klart å spare når han fyller 20 år. Bruk renten dere fant i forrige oppgave.		
2		G2	Men vi må først finne bank		
3		G1	Ja vet, jeg tar Nordea		
4			... 2.0		
5		G2	Sjekk sparebank, renter		
6			... 2.0		
7		G2	XSørX, renter		
8	00:33	R	Bare sånn at jeg har sagt det en gang til, bare sånn at når dere programmerer så er det viktig at dere gjør det på din PC da		
9		G1	Ja		
10		G2	Ja, selvfølgelig		
11		R	Sånn at vi kan se det		
12		R	Fantastisk!		
13			... 2.0		
14		G2	Se, Sparebankfolka, hva de har		
15		G2	Vent, ville ikke det		
16		G2	Han er, han er bolig, så det er den X4,75X,		
17		G2	Eller på sør?		
18		G1	Nei, det var ikke det vi skulle ha		
19		G2	Hva skulle vi ha?		
20		G1	Vi skulle bare ha sparekonto		
21		G2	.. Sparekonto ja		
22		G1	Ja		
23		G2	Ah, hva er det for no		
24		G2	Boligspare, er det det da?		
25		G2	.. Boligspare?		

26		G1	Jeg tror det er den fra første i andre tjuetre																
27		G2	Det er samme som den der																
28		G1	Nei, ikke den, den er 1,50																
29	01:15	L	Dere, det er noen som har funnet (...) at en del banker har sånn at jo mer penger du har etter hvert, jo mer går renta opp *snakker ut i klasserommet																
30		G2	Ja, gir mer mening det																
31		L	(...) ta den renta uansett hvor lenge pengene står der *snakker ut i klasserommet																
32		G2	Nei, jeg vet ikke jeg																
33		G1	Jeg vet heller ikke																
34		L	(...) Dere trenger ikke ta hensyn til at det står mellom null og hundre tusen så får du så mye og sånn. Han får den samme renta, alle årene *snakker ut i klasserommet																
35		G1	Er det den eller den?																
36		G2	Eh, søk på renter																
37		G1	Oida																
38		G2	Du prøver vel .. @ legge inn																
39		G1	Jeg gjorde det, men det kommer ikke opp noe																
40	01:55	G1	X																
41	02:02		... 2.0																
42		G2	Men det er bolig																
43		G1	Ja ... 2.0 vi bare tar en prosent og begynner																
44		G2	Okei, hvilken da?																
45		G2	Skal vi ta 1,5?																
46		G1	Ja																
47		G2	Ja, greit																
48	02:14	G2	Så hva er egentlig det vi skal gjøre da?																

49		G2	... 0.2 Ja, så han har																
50		G2	... 0.2 Så hvert år så får han ni, nitti tusen, på ett bestemt tall																
51		G1	Nei, på 45 000																
52		G2	Nitti tusen																
53		G1	Han tjener 90 000, han sparer bare 50%																
54		G2	Åja, sant det																
55		G2	Så vi må ta 45 000 ... gange da 1,5 ... pluss .. 45 000 .. gange 1,5, så X																
56	02: 54	G1	Hvor er disse greiene her? Nei .. eh, den trenger vi i hvertfall																
57		G2	XVi må først ta de andreX																
58		G2	Vi må ta sånn sett, vi må lage variabler og sånn																
59		G1	Ja, sant det																
60		G2	Sånn "sett det til det" og sånn																
61	03: 15	G2	Jeg tror ikke det er der																
62		G2	Jeg tror det er på ... der ja																
63			*skriver pc																
64		G1	Lag en variabel																
65		G2	Er det sånn at det skal være en kalkulator som kan regne alle sine renter, eller er det sånn																
66		G1	Jeg tror du bare tar denne.. han sine																
67		G2	Ehm, jeg vet ikke																
68		G2	Er det sånn at kalkulatoren skal bare regne ut han sine renter, eller liksom																
69		R	Hva sa du nå? Om kalkulatoren skal?																
70		G2	Liksom regne ut alle renter eller bare han sin rente?																
71		R	Altså det blir jo en kalkulator der du kan																


			regne ut den renta som dere velger dere ut																
72		G2	ja																
73		R	Men altså, dere er inne på noe med den variabelen der																
74		G1	For fem (...)																
75		G2	Det vi først må gjøre er å sette sånn spørsmål "Hvor mye.. Eh..er det.. hvor mye tjener i året Xeller noe sånnX"... så må vi sette det til svar																
76		G1	Ja, det er sant																
77		G2	Variabel ... sånn, nei																
78		G1	Hvor er "spør" henne?																
79		G2	Jeg vet ikke, det er vel ... den er ett eller annet sted.																
80		G1	Der ja, "spør"																
81		G2	Ja, der ja																
82		G2	"hvor mye tje.. hvor mye sparer du i året" *skriver pc																
83		G2	X																
84	04.37	G2	Sett min variabel til svar... da må vi lage en variabel da																
85		G1	Yup																
86		G2	Det blir da																
87		G2 , G1	Sparing..																
88		G2	I året																
89		L	Finner dere noe bank dere kan ha med? *snakker ut i klasserommet																
90	04:51	G1	Xta den innX																
91		G2	Men nytt spørsmål, hvor lenge XhanX skal spare og hva renta er																
92		G1	Det var her ... Hvor lenge? Hvor mange år? * skriver pc																

93		G2	Da kanskje passer det bedre med rente først															
94		G1	Før dette?															
95		G2	Ja															
96		G1	Hva er rentefoten?															
97		G2	Ja.. Så må du ta flere variabler															
98	05:45	G1	Eller skal han spørre om prosentøkningen?															
99		G2	Det er jo en rentefot, er det ikke?															
100		G1	... 2.0 Ja, ehm															
101		G2	Nei, vi må også få det til vekstfaktor															
102		G1	Ja, det var det jeg tenkte på.. Ja, vi kan bare spørre om det															
103		G2	Hva vekstfaktoren er?															
104		G1	Hva vekstfaktoren er															
105		G2	Ja, kan vel det															
106		G1	*skriver pc. "Vekstfaktoren"															
107		G2	Så da.. Vi må lage flere variabler															
108		G1	Yep															
109			... 2.0															
110		G2	Tar en vekstfaktor.. Og en.. Tid eller noe, jeg vet ikke															
111		G1	Oi, jeg må ... 2.0 antall år															
112			... 2.0															
113	06:45	G1	Sånn, nå kommer den der... gangingen															
114		G2	Nå må vi ... gangingen															

115		G2	Gangingen, sånn															
116		G2	Så, det først vi skal er jo ... 2.0 kan du															
117		G1	Jeg tror vi kan ha sånn, ehm															
118		G2	Vi må ha X															
119	07:06	G1	Vi må ha "sett", så tar vi en som heter "svar"															
120		G2	Men jeg tror ikke vi kan gå til svar med en gang... kan vi det?															
121		G1	Ja, jeg tror det, hvis vi bruker ehm..															
122		G2	Så da, så da må vi ta... "Sparing i året" gange "vekstfaktor"															
123	07:35	G1	"Antall år" gange "vekstfaktor"															
124		G2	Hvorfor antall år?															
125		G1	Det er jo sånn															
126		G2	Nei, sparing i året															
127		G1	Åja															
128		G2	Det har ikke så mye å si da															
129		G1	Ja															

130		G2	XSå kan du jo stoppe denX															
131		G1	Ja.. nei på Scratch *snakker ut i klasserommet															
132		L	Da jobber vi i 2-3 minutter til, så bare bestemmer dere dere for en rente, noe dere liksom kan vise til at dere har sett (...) *snakker ut i klasserommet															
133		G2	Okei, hvordan er det vi kan få sånn at det blir renter på renter?															
134		L	(...) jeg ser, det jeg har sett varierer mellom noen som har funnet litt sånn standard i de dyre bankene, som har sånn ca sånn en komma fem også er det noen som har funnet helt opp i tre komma fem. Så hvis dere legger renten en eller annen plass mellom de da (...)															
135	08:28	G2	Vi kan gjøre det manuelt, så blir det veldig lang kode da															
136		G1	Ja															
137		G2	Kan man gjøre det kortere?															
138		G1	Ja, da må man															
139		G2	Da må vi gjøre det fem ganger @															
140		G1	@ "År 1" *skriver pc ... skal vi gjøre det?															
141		G2	... men hvordan kan ...															
142		G1	Jeg vet ikke hvordan man, hvordan vi kan gjøre det ellers															
143	08:49	G2	Jeg tror "gjenta" ... Eller noe sånt															
144		G1	Ja ... men det blir															
145		G2	Jo, prøv det, så hvis du tar "gjentagrea"															
146		G1	ehh															

147		G2	ehh																
148			... 2.0																
149	09:07	G1	Jeg tror det går an å søke her																
150		G2	Nei, der er det ikke, gå på "gjenta"																
151		G1	Nå er jeg der																
152		G2	Også trykk, også																
153		G1	Fem ganger																
154		G2	Nei, ikke fem ganger, ta variabelen ... ta variabelen "antall år"																
155		G1	Å, det er sant																
156	09:21		... 2.0 *skriver pc																
157		G2	Også må vi få formelen inni der, så det vi gjør																
158		G1	Ja																
159			... 2.0																
160		G2	Det første vi gjør er jo "sparing" gange "vekstfaktor"																
161		L	De som ikke har bestemt seg for rente, de får nå sette pengene sine Lærer-banken, og da får dere en flott rente på 2,5%, vær så god*snakker ut i klasserommet																
162		G1	mhm																

163		G2	Jeg vet ikke																						
164		G1	For nå, nå																						
165			*skriver pc																						
166	10:08	G1	10 000 ... 2.0 nå blir det helt feil... se hva som skjer nå, eller vent litt jeg trykket feil																						
167		G1 , G2	@ @																						
168		G1	X																						
169		G1	ti																						
170		G2	10%																						
171		G1	Å, ja ja ja, han skal jo, han sier ikke svaret																						
172		G2	Ja, men det der er jo feil																						
173		G1	Ja, ja, vi bare gjør det manuelt																						
174		G2	Ja, greit																						
175			... 2.0 * skriver pc																						
176	10:36	G2	Ja, vent da, "år 1" og sånt																						
177		G1	Yep *skriver pc																						
178		G2	Men vi må sette																						
179		G1	Nei, hvordan blir det																						
180	10:52	G2	Jo, du må ta ... sett "år 1" ... til sett, sånn																						
																									
181		G1	Jeg vet det, men hvordan skal vi få han til å si riktig i slutten?																						
182		G2	Det...																						
183		G1	Når det er så mange år liksom																						
184		G2	Da må vi ta år fem da																						
185		G1	Hva?																						
186		G2	År fem... også må vi ta, siden han vil da sette "år																						

			1” til det, så “år 2” blir da																
187		G2	“år 1”																
		G1																	
188		G1	Gange “vekstfaktor”																
189	11:31	G2	Nei, “år 1” pluss																
190		G1	pluss																
191		G1	“Sparing i året” gange “vekstfaktor”																
192		G2	Ja, så blir det “år 1”, eller “år 3”, “år 2” pluss																
193		G1	Ja																
194		G2	Så det blir slutten av året																
195		G1	Men på slutten, at han skal si																
196		G2	Da sier han “år 5”																
197		G1	Ja, okei																
198		G2	Men, det blir litt rart da men, ja ja																
199		G1	Ja ja																
200		G2	Det fungerer @																
201		G2	Hva gjør jeg nå?																
202		G1	“år 2”																
203	12:59	G2	Men det er allerede en “år 2”																
204		G1	Åja																
205			*skriver pc																
206	12:08		*Elev* vet sikkert X																
207		L	Et lite tips, så dere ikke skal sitte og rive dere i håret. Scratch er amerikansk, så når han skal skrive desimaltall, så bruker han punktum og ikke komma *snakker ut i klasserommet																
208	12:22	G1	Åja, det var kanskje																
209		G2	Vi må gjøre det der mange ganger																
210		G1	Yep... “år 2”																
211			*skriver pc																


212		G1	X																
213		G2	Eller skal vi bare gjøre det om til en kalkulator, som <i>bare</i> kan regne i fem år? ... da blir det ikke så rart																
214		G1	Nei, nå har vi begynt på dette																
215	12:48	G2	Ja, men det eneste vi gjør er bare å ta ut den der "hvor mange år kan vi spare"																
216		G1	Ja ... vi kan gjøre det og																
217		G2	Vi trenger egentlig ikke den der, under der heller																
218		G1	Hvilken?																
219		G2	Den der ...2.0 XviX er helt lost																
220		G1	Ja																
221	13:09	G2	Så hvis vi tar ut de to der, så.. Det er ikke noe forskjell men liksom da... vi må bare si i begynnelsen få han til å si sånn "dette er en kalkulator som kan, eh" (...)																
222		G1	Ja @																
223		G2	(...) "kan regne ut, regne ut renta di i fem år"																
224			*skriver pc																
225		G1	Renters rente																
226		G2	Fem år																
227	13:46	G1	Hvis du setter inn penger *skriver pc																
228		G1	Hvis du har penger *skriver pc ... nei men han setter jo inn ting hver år, hvert år																
229		G1	Dette er en kalkulator som kan regne ut renters rente, hvis du setter *skriver pc .. inn penger																
230		G2	Hvert år for fem år																
231			*skriver pc																




232		G1	Hvert år i fem år *skriver pc																
233	14: 15	G1	I, oi, det burde være noe undo her																
234		G2	Slettet du alt nå?																
235		G2 , G1	@ @ @																
236	14: 27	R	Slettet dere det?																
237		G1	Ja																
238		R	Ehm, jeg lurer på om kan																
239		G2	Hvordan fikk du det til? ... hva skjedde der?																
240		R	Hmmm... Mari? Vet du om man kan angre at man slettet hele programmet?																
241		G1 , G2	@ @																
242		M	Ja, det burde jo gå																
243		R	Ja, men det gikk ikke på "fil"																
244		M	Ehh, ikke?																
245		R	Nei																
246		M	Veldig rart... jeg kan kjapt søke det opp																
247		R	Ja.. Det burde jo gå.. Eller skal vi se																
248			... 2.0																
249		G1	Hmm, det går bra, vi vet hva vi skal gjøre nå.																
250		R	Okei @																
251	15: 17	G2	Skyv den litt inn da, og ikke slett hele greia																
252		G1	Det som skjedde, jeg skulle dra i den, så kom den inn i siden der																
253		G2	Men hvorfor, men hvorfor var det sånn, hvorfor måtte den være inne i "ramen", vi vet hva som står der																
254		G1	@ @ Dette er en kalkulator som kan regne ut renters renter																

			hvis du setter inn fast beløp hvert år *skriver pc																
255		G2	I fem år																
256		G1	I fem år *skriver pc																
257		G2	Og ikke dra i den																
258		G1	Ja, men jeg skulle, jeg hadde tenkt å sette opp *skriver pc																
259		G1	Fem eller fire *skriver pc																
260	16:08	G2	Så er det "spør"																
261		G1	Det var her																
262		G2	Ta to, bare ta to med en gang .. fått svar .. to "svar" .. og enda en sånn en .. sånn "sett svar til" "sett																
263		G2	Du skal ha to av de der																
264		G1	Ja, men jeg trenger en som er.. s																
265		G2	Hæ? Eh, nei																
266	16:34	G1	Ja, det er sant det.. sett																
267		G2	Sparing i året																
268		G1	Sparing i året																
269		G2	Sva..																
270		G1	Så blir det "svar"																
271			*skriver pc																
272		G2	Så legger du inn her																
273			*skriver pc																
274		G2	Hva er rentefoten?																
275		G1	Vekstfaktoren																
276		G2	Ja, vekstfaktoren																
277			... 2.0																
278		G2	Nå er det bare, vi kan begynne på "sett"																
279		G1	Sett																
280	17:15	G1	"år 1" til																


281		G2	Vi trenger noen av de grønne																		
282		G2	Nei... Gange																		
283		G1	“sparing i året”.. Gange “vekstfaktor”																		
284		L	Jeg ser noen som sitter å strever litt med å regne ut og lage kalkulator. Det er veldig lurt å ha regnet ut sluttsummen for fem år, sånn at du vet hva svaret skal bli. Hvis ikke så vet du ikke om Scratchen din (...) *snakker ut i klasserommet																		
285		G2	XSå videreX																		
286	17: 43	G1	Hva da?																		
287		G2	Regn ut svaret X .. bare fortsett																		
288		G1	Sett																		
289		G2	Hvordan regner man egentlig ut? ... da blir det																		
290			... 2.0 *skriver pc																		
291		G2	Oi ... 2.0 nei jeg trenger ikke																		
292	18: 10	G1	Jo ... “sparing i året” pluss “år 1” ... gange “vekstfaktor”																		
293		G2	Men det må være i parentes																		
294		G1	Nei, fordi det der blir gjort før, først ... fordi det liksom er .. oi																		
295		G2	Nja, okei greit vi får satse på det																		
296		G1	Tror det																		
297	18: 33	G2	45 000 .. gange 1, 015 ... pluss 45 000																		
298			*skriver pc																		
299	19: 43	G1	Det blir et langt desimaltall																		
300			*skriver pc																		

301	20: 39	G2	Ikke den der																	
302		G1	Si *skriver pc																	
303		G2	X																	
304		G1	Vi hadde liksom																	
305		G2	Nei, jeg tror du skal den derre... vi hadde den i .. tentamen- Scratch-oppgaven.. Kan finne den frem																	
306		G1	Den der sett sammen?																	
307		G2	Vent litt, jeg skal sjekke, tror kanskje, men																	
308			... 2.0																	
309		G2	Ehm, det var her ... 2.0 Hvilken av de var det? .. Jeg tror det var denne her ... se, da jeg scorte																	
310		G1	Ja, det var sett sammen																	
311		G2	Ja																	
312	21: 54	G1	Si, sett sammen, "år 5"... år... du vil ha																	
313		G2	Hva er det du vil ha, kroner etterpå?																	
314		G1	Ja																	
315		G2	Jeg tror du kan gjøre det hvis du tar sett sammen igjen																	
316		G1	Den her liksom? .. nei ikke den der .. sett sammen																	
317		G1	*skriver pc, du må ha ... kroner etter fem år .. okei																	
318		G2	Må være noe lett vi kan regne ut da, vi må, må også regne det ut for hånd og																	
319	23: 01	G1	Ja. Hvor mye sparer du i året?																	
320		G2	10000																	
321		G1	Hva er vekstfort, fort, faktor																	
322		G2	Bare ta 10%																	
323		G1	en																	
324		G2	Komma, null en																	

343		G1	Nei																
344		G2	Nei, det var bare et eksempel																
345		G1	Vi prøvde den ut																
346		R	Okei, så dere skulle bare teste liksom?																
347		G1	Ja																
348		R	Okei																
349		G2	Det er, også blir det da, pluss 10 000 ... gange 1,1 .. pluss, dette er det tredje året ... 2.0 gange 1,1 ... nei det skal være pluss, faen.																
350		G2	X, trettitre gange X pluss gange 1,1 .. eh .. pluss 10 000 ... 2.0 gange XIX, siste, pluss 10 000 ... gange 1,1																
351		G1	Ja, det var riktig																
352		G2	Var det det du fikk?																
353		G1	Ja!																
354		G2	Det så jækla skækket ut																
355		G1	Ja, jeg vet det, det gjorde det																
356			*skriver pc																
357	25: 22	G1	67 156 ... Xmen daX tar man alle kommatallene																
358		G2	@																
359		G2	Jaja, da får du veldig accurate																
360		G1	Det er riktig i hvertfall																
361	25: 34	G2	Skal vi se hvor mye han her fyren får da? ... skriv inn og																
362		G1	Ja																
363		G2	Og se om X																
364		G1	Ja, det var																
365		G2	45 000																
366		G1	La oss bare si 3%																
367		G2	Det er ganske mye det																
368	25: 48	G1	To da ... 2.0, 45 000 *skrive pc																
369		G2	Det er litt mange nuller																

370		G1	Yep ... 2.0 en komma null tre																	
371		G2	To																	
372		G1	To																	
373		G1	To hunder og tretti åtte tusen																	
374		G2	XDu husker detX																	
375		G1	X																	
376			*skriver pc																	
377	26: 25	G1	Neste oppgave er "hvor mye kan Are få i lån når han er 20 år?"																	
378		G2	*skriver pc, Oi																	
379		G2	Husker du svaret? Det finnes sikkert en enklere måte å gjøre det på																	
380		R	Det finnes en lettere måte å gjøre det på ja, men dere er inne på noe, jeg liker tankegangen, så jeg kan utfordre dere til å																	
381		G1	Den derre gjentaklossen, kan man bruke den?																	
382		G2	Er det den man skal bruke?																	
383		R	Prøv!																	
384		G1 , G2	@ @																	
385		G2	Hvordan er den, man skal																	
386		R	Nå tok du skjermtklipp av dette og det funket?																	
387		G1	Ja!																	
388		R	Åssen prosent rente fant dere?																	
389		G1	1,5																	
390	27: 41	R	1,5? Ja okei ... 2.0 men, ta og prøv å bruk																	
391		G2	Gjenta-klossen?																	
392		G2	Bare ta vekk det, ikke slett det																	
393		G1	Jeg setter den til siden																	
394		G2	Gjenta ... 2.0 skal vi ta gjenta antall ... gjenta																	

			fem ganger må det bli da																
395	27: 59	G1	Vi kan gjøre sånn og så ta .. antall år inn der																
396		G2	Men da må vi ha ett nytt spørsmål igjen																
397		G1	Ett annet @																
398		G2	Bare ta X																
399		G1	Men det trenger vi jo nå																
400		G2	Hæ?																
401		G1	Det, vi trenger det nå																
402		G2	Ja, kjør på, det går fint																
403		G1	"spør"																
404		G2	Jeg må se på Elev sin																
405		G1	Hvor mange																
406		G2	Elev har en så mye lettere kode																
407	28: 22	G1	Å, nei																
408		G2	Ja, men vi visste, vi visste allerede at det er lettere å gjøre det																
409		L	*snakker ut i klasserommet																
410		G1	Hvor mange år sparer du?																
411		G2	Jeg gikk ut av det																
412		G2	Kan du zoome inn litt? ... litte grann ... overrasket over at du kunne ... 2.0 Hva er forskjellen hvis du er 20 og ikke 20? Får du mer i rente? Mindre i rente? ... 2.0 åja, lån.																
413		G1	Åja, det er en helt annen oppgave																
414		G1	Vi ville programme...																
415		G2	Du trenger 15% av lånet																

416		G1	Hmm											
417		G2	Vi prøver det, vi prøver det der først											
418		G1	Ja, vent da											
419	29: 36	G2	Så må du lage en variabel som er felles ... 2.0 for alle årene egentlig											
420			*skriver pc											
421		G2	Så det vi kan gjøre ... så vi må ha ... antall penger gange vekstfaktor her ... 2.0 så må vi ha, sette inn noe vi setter inn, antallet penger ... så må vi ta											
422		L	Du dere, nå er det jo midt i friminuttet, unnskyld, det glemte jeg litt, dere kan sette litt på pause så kan dere ta en liten (...) strekkepause, før vi fortsetter ut i neste time *snakker ut i klasserommet											


2. time G1/G2


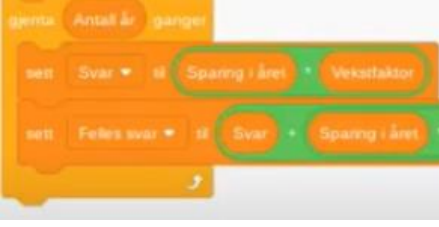

423		R	Da er den på, fantastisk! Da kan dere bare fortsette											
424		G2	Presis ... men hvordan skal vi få de til å plusse på hverandre når det gjentar seg?											
425		G1	Ja, det lurer jeg og på											
426		G2	At dette gjentatt, at det liksom flere ganger plusser på og ganger											
427		G1	Siden det er jo andre ... det er .. forskjellige tall hvert år, liksom											
428	00: 24	G2	Ja, derfor må vi ha variabler for de tallene vi skal bruke .. så prøv å liksom sett inn ... eh liksom en sånn "sett"											
429		G1	Ja ... åh den her! ... 2.0 "endre alle år"											


430		G2	Hæ?																
431		G1	Den kan det være vi må bruke																
432		G2	Med?																
433		G1	Nei, jeg vet ikke																
434		G1	Ja, si din ide, oi 4%																
435		G2	Har ikke du lader, du pleier alltid å ha lader																
436		G1	Jeg har med lader																
437		G2	Gå og hent lader da ... trenger det																
438	01: 43	G2	Hvis jeg ser på alle andre så er de så mye lettere, så det må være en sånn hemmelig måte																
439		G1	Ja																
440		G2	Gjenta antall år med																
441	01: 54	L	Du dere, da tror jeg vi tar å begynner igjen, ser de fleste er i gang igjen, så da jobber vi til dere skal spise *snakker ut i klasserommet.																
442		L	Etter hvert som dere begynner å stå litt fast, så kan det være lurt å ... 2.0 Et lite sånn utgangspunkt kan være å lage en kalkulator som bare regner ut hvor mye fikk han i renter det første året ... og så tar du det til et nytt steg og kanskje begynner å se hvordan kan jeg få lagt dette sammen ... 2.0 og hvis du vil ha et hint så kan vi komme rundt og hinte litt																
443		G1	Vi trenger hint																
444		G2	Til det her ja																
445		R	Trenger dere et hint?																
446		G1	Jah!																
447		R	Du vet det, at det hintet som vi hadde tenkt å dele ut, det har dere allerede gjort																
448		G2	Åja @																
449		G1	Ah @																

450	02: 41	G2	Var det hintet dette?																
451		R	Det var det dere gjorde før dere hadde ...																
452		G1	okei																
453		R	Før dere hadde tatt ut løkka																
454		G2	Ja okei																
455		R	Mhm .. så nå må dere gruble litt, tenke litt høyt og prøve å tenke hvordan dere skal bruke denne løkka																
456		G1	Ja																
457		R	Mhm!																
458	03: 01	G2	Har det noe med gjenta å gjøre? ... er det den riktige greia?																
459		R	Dere er inne på noe riktig noe nå ja, for istad så hadde dere jo for hvert år																
460		G2	Ja																
461		G1	Mhm																
462		R	Så dere er... også er det jo snakk om å forenkle det, ikke sant?																
463		G2	Ja																
464		R	Gjøre det litt mer effektivt, og slippe å bruke så mange blokker																
465		G2	Ja																
466		G1	Ja																
467		G2	Absolutt																
468		R	Så dere, dere er inne på noe, dere må sette hodene deres sammen og finne ...																
469		G1	Ja																
470		R	Finne ut av hvordan dere kan bruke den løkka ... okei?																
471		G1	Jepp																
472		G2	Så...																
473	03: 33	G1	Vi kan vel ikke bruke "år 1", "år 2", år...																
474		G2	Nei, de er, de trenger vi ikke å bruke ... 2.0 "sett" ... 2.0																
475		G2	Så hvis vi setter inn en vanlig formel liksom, som																

496		G2	Nei vi, vi																	
497		G1	Ja, først gjorde vi det																	
498		G2	Ja, helt manuelt																	
499		L	Ja, sånn ja, men da kom dere inn i tankegangen først, ikke sant?																	
500		G2	Ja, ja det funker																	
501		L	Ja, det funker?																	
502		G2	Ja, men vi prøver å forkorte																	
503		L	Ja, å lage den litt smartere.. Mhm																	
504		G1	Ikke enda, men vi prøver																	
505		G2	Ja																	
506		L	Men det er det programmeringen går ut på, å lage en kode, komme inn i tankegangen, også kanskje se kan vi effektivisere den noe																	
507		G1	Mhm																	
508		L	Finnes det noen snarveier?																	
509	06:44	G2	Så vi må endre min variabel, er da felles ... en felles, ehm ... 2.0 sånn felles svar som ikke skal endres																	
510			*skriver pc																	
511		G2	Ja, du, nei, felles svar her																	
512		G2	Ja, så end.. Så endre med																	
513		G2	Vi må få inn den plussen																	
514	07:31	G1	Hva skjer hvis vi bare ... 2.0 prøver nå?																	
515		G2	Den er ikke helt ferdig																	
516		G1	Også får vi han til å si																	
517		G2	Det går helt feil																	
518		G1	Si "felles svar"																	
519		G2	Hva tror du skjer?																	
520	07:49	G1	Jeg tror ... det blir liksom ... det kommer til å bli fem ganger sparing i året gange vekstfaktor ... så det blir ikke helt riktig, men det blir sånn ...																	
521		G2	Det blir ikke riktig																	
522		G1	... i nærheten @																	

523		G2	Nei nå plu.. Nå blir det ikke noe																
524		G1	10 000																
525		G2	Nå blir ikke noe plusset på																
526		G1	Jeg vet det																
527			*skriver pc																
528	08: 13	G1	Ja, det der ble jo helt feil																
529		G2	@ @ @																
530		G1	Kanskje jeg skrev noe feil.. Jaja, samma det																
531		G2	Det er helt feil ... så.. Det vi skal gjøre er jo, vi må få han til å beholde svaret sitt ... sånn at han liksom ikke resetter etter hver gang																
532		G1	Ja																
533		G2	Så må vi få inn den plussen ... som liksom at																
534		G1	Ja																
535		G2	Også må renta gå over																
536	08: 41	G1	Til neste år ... 2.0 men jeg vet ikke hvordan man kan, vi kan gjøre det uten de der																
537		G2	Bytt felles svar til noe annet ... Xvet du hvaX ... det er et svar eller noe, jeg vet ikke ... også ta en ny sånn der "sett"																
538		G1	Okei, "sett"																
539		G2	Også ta "sett felles svar" ... til "svar"																
540		G1	Pluss																
541		G2	Pluss ... 2.0 "sparing i året" gange "vekstfaktor"																
542		Ele v	Har dere gjort d-oppgaven?																

543		G2	Nei, vi må bare jobbe på her, vi er på b-oppgaven ... d-oppgaven er dritlett																		
544	09:24	G2	Hva bruker han?																		
545		G1	Svar pluss svar ... felles svar?																		
546		G2	Nei, pluss																		
547		G1	Nei, pluss																		
548		G2	Antall sparepenger ... eller sparing i året ... sparing i året																		
549		G2	Også den sånn der, vi må ha enda en sånn en ... du må ha enda en, du må ha en gange inni der ... 2.0 også skal du ha sparing i den der ja ... også gange vekstfaktor																		
550		G1	Yep																		
551		G2	Jeg vet ikke om det fungerer da, fordi at, jeg vet ikke om han liksom beholder tingene sine ... så også ...																		
552	10:01	G1	Si "felles svar"																		
553		G2	Ja, vent da																		
554		G1	Vi bare tar det samme regnestykket som istad																		
555		G1	10 000																		
556		G2	En, dått, en *skriver pc																		
557		G1, G2	Fem																		
558		G1	Nei																		
559	10:27	G2	Nei ... se han resetter																		
560		G1	Ja																		
561		G2	Ser du det?																		
562		G1	Mhm..																		

580			*skriver pc																
581		G1	Framgang @																
582		G2	Hva er det @ ... 2.0 vits hva er det																
583	13: 06	G2	Okei, nå beregner han først her 10 gange 1,1, så det blir da 1100, så endrer han svaret																
584		G1	Hva skjedde nå?																
585		G2	Men nå plusser han på ... 2.0 han plusser på her, ikke sant, så nå regner han ut først det																
586		G1	Mhm																
587	13: 29	G2	Så det er ett, det blir 1100, og så tar han 1100 + 1100 + 1000 +																
588		G1	Det der blir jo mye mer, mye mer enn 1100?																
589		G2	Nei? Ikke når du tar 10 000 gange 10, gange 10%																
590		G1	Ganger 1,1, det blir 11 000																
591	13: 50	G2	Ja, eller da vet, da vet jeg ikke hva den gjør																
592		G1	Så 11 000, så skal han endre 11 000 med																
593		G2	Da øker han																
594		G1	11 tusen pluss 10 000 ... gange den ... si ... Jeg tror egentlig dette skal bli riktig																
595		G2	Skal vi trykke der?																
596	14: 15		*skriver pc																
597		G2	Hæ?																
598		G1	Hvordan får han det svaret?																
599		G2	Ta, bare ta ut alt ... det er noe, ta ut de to ... okei																
600		G1	Hva? .. Så?																
601	14: 53	G2	Skal jeg gå og spørre Elev?																
602		G1	@ @ gjør det																
603	16: 10	G1	Fant du ut av noe?																

604		G2	Litt .. Jeg fikk ikke sett alt, fordi de er veldig, oppgaven var en veldig secret																
605		G1	Han gjør det @																
606		G2	Det første skal være "endre"																
607		G1	Okei																
608	16: 29	G2	Også skal den ikke være så lang, sånn som vi har ... så .. ta vekk det, de der grønne inni																
609			*skriver pc																
610		G2	Så er det endre ... 2.0 sett den inn der																
611	16: 49	G1	Få ut alt sammen.. også sett																
612		G2	Sparing i året tror jeg det er ... de brukte sånn veldig rare variabel-navn, så jeg fikk det ikke helt med meg																
613		G1	Hva kalte du den																
614		G2	Ja, de kalte det "saldo", det er vel sparing i året?																
615		G1	Okei																
616		G2	Også skulle det være ... 2.0 også skulle du ta vekstfaktor																
617			*skriver pc																
618	17: 13	G2	Også ... 2.0 vekstfaktor også skulle du ... 2.0 så nå får du ... 2.0 nå får du liksom.. første året																
619		G1	Er det erstatt eller er det?																
620		G2	Nei																
621		G1	Hva gjør den endre-greia?																
622	17: 39	G2	Å nei, de tar.. å, jeg skjønner hva de gjør, tror jeg																
623		G1	Hva da?																
624		G2	Nei, jeg vet ikke lengre ... 2.0 Det er vanskelig med de sine variabler, det er vanskelig å se ... har du end.., hva har du tatt inn der?																

625		G1	@ @																
626		G2	@																
627		G2	X er det ganginga? ... Prøv, bare ta det nå																
628	18: 00	G1	Ta hva? ... starte den?																
629		G2	Han skal si "sparing i året" ... 2.0 eller bare se hva som kommer opp nå.. hvor mange ganger eller hva enn																
630			*skriver pc																
631	18: 18	G2	Ah, ja, jeg skjønner hva de gjør																
632		G1	Hva gjør de?																
633		G2	De tar ikke en kalkulator, de tar bare ... 2.0 ba, bare de derre folka ...eller bare han derre Arne-duden																
634		G1	Åja, så de har ikke med spørre-greiene?																
635		G2	Det vet jeg ikke ... jeg tror de bare tar sånn ... 2.0 jeg vet ikke ... det kan være jeg må bort og se igjen																
636	18: 42	R	Hva er det som gjør at dere står fast?																
637		G2	Ehm, vi får ikke ... liksom eh, bruke den gjenta-greia, sånn at ikke sant, nå gjentar vi det fem ganger, for eksempel i denne her oppgaven																
638		R	Ja																
639	18: 59	G2	Så istedenfor å gjenta også plusse de på hverandre, så bare ... lagres det ikke. Så han gjør bare det samme spørsmålet hver gang ... så da blir det bare det ... 2.0 så da blir det liksom bare år 1 ... og da																
640		R	Okei, så du får han ikke til å øke fem år?																
641		G2	Ja																
642		G1	Mhm																
643		R	Okei																
644		G2	Jeg vet ikke akkurat																
645		R	Hvilke variabler... jeg bare må ikke si for mye																

			skjønner du ... skal vi se ... sparing i året... 2.0 okei, så her har dere valgt å ha spørsmål for å sette inn hva variablene er for noe?																	
646		G1, G2	Ja																	
647		R	Okei, ja ... 2.0 er det noe grunn til det eller er det bare bare fordi dere syntes det er greit å skrive det her istedenfor rett inn																	
648	19: 54	G1	Da blir det liksom en																	
649		G2	Kalkulator																	
650		G1	Kalkulator man kan																	
651		R	Ja																	
652		G1	Man kan putte inn forskjellige tall i																	
653		R	Ja... men kan dere putte inn forskjellige tall hvis dere ikke har ... spørsmålet?																	
654		G1	Ja, men da må man endre på koden																	
655		R	Ja, okei, og det vil dere ikke?																	
656		G1	Jo, vi kan																	
657		G2	Jo, vi kan																	
658		R	Nei, altså jeg bare spør jeg ... jeg er bare nysgjerrig ... 2.0 skal vi se, så har dere variabel "sparing i året", "vekstfaktor" og "antall år"																	
659		G2	Det der, ikke se på det der fordi det der var bare sånn dårlig																	
660		R	Hva var dårlig?																	
661		G1	Endre sparing i året																	
662		G2	Vi prøvde bare noe for å se hvorfor den der ikke fungerte																	
663		R	Ja, okei, ja sånn ja ... ehm																	
664	20: 32	G2	Men den ganger heller ikke, liksom, den plusser på																	
665		R	Ja.. Og																	
666		G2	Men du kan gjøre det sånn, men da må du ... istedenfor å spørre																	
667		R	Ja																	

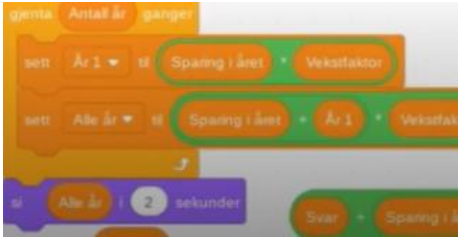

668		G2	Om sånne ting så må du legge inn bestemte tall da for																
669		R	Ja, jeg tenker en ting som dere må huske på er at han sparer 45 000 hvert år, så dere må prøve også få det inn her en vei																
670		G2	Jeg vet, men når vi prøver å gjøre det																
671		R	Ja																
672		G2	Så, så lagres det ikke, så de plusser ikke på hverandre																
673		R	Nei, okei																
674		G2	Så da kommer de ikke																
675		R	Ja																
676		G2	Ja, eller da blir det vare det første året egentlig																
677		R	Ja																
678		G2	Første, eller kanskje til og med andre året																
679		R	Men kan det ha noe med denne her å gjøre?																
680		G2	Ja, men den der er X , skulle bare teste om den funka																
681		R	Men dere er inne på noe med å ha sparing i lån i løkka, nei sparing i året inne i løkka ... 2.0 så må vi bare tenke at den ... øker med 45 000 hvert år .. også får du rente på de også øker den igjen.																
682		G2	Det er ikke noe parentes eller no?																
683		R	Dere har gjort mye riktig her!																
684		G2	Ja, den, men den er																
685		R	Ja, men gud, det er jo dette du skal! Du skal jo egentlig prøve å lage dette bare ... en gang, istedenfor å lage det fem ganger, ikke sant?																
686		G2	Eh, ja																
687		R	Det er jo derfor du har gjenta																
688		G2	Ja																



689		R	Jeg skjønner at det er vanskelig, jeg skjønner det, jeg vil bare ikke, fordi dere er inne på noe og tenker riktig! ... 2.0 så jeg vil bare ikke ødelegge ...																	
690		G1 G2	Jaa																	
691		R	Det vi prøver å få samlet inn her																	
692		G1	@ @																	
693		R	Ved å si for mye , okei?																	
694		G1	Ja!																	
695	22: 13	R	Men dere! Tommel opp, dere er inne på noe, så bare kvern litt til så se om dere kommer videre, okei?																	
696		G1	Ja!																	
697		G2	Ja @																	
698		R	Hvis ikke, så er det ikke feil å bruke den bare husk det! Den er riktig, men jeg skjønner at dere kanskje har lyst til å få til den løkka?																	
699		G2	Ja																	
700		G1	Ja																	
701		R	Men hvis dere absolutt ikke får til løkka, behold den dere hadde, og så prøv å gå videre på oppgave C, okei?																	
702		G1	Ja																	
703	22: 43	G2	Så her, her er vi jo																	
704	23: 14	G2	Er det ikke bare å sette de der to inn?																	
705		G1	Okei																	
706		G2	Nei, men også bytter vi variabel-navn X																	
707		G1	@ @ fantastisk																	
708		G2	Ja.. Så hvis vi tar "alle år" kanskje ... 2.0 ja, sparing og.. gange vekstfaktor																	
709		G1	@																	
710		G2	Hvis vi bare tar det her oppi her																	

```

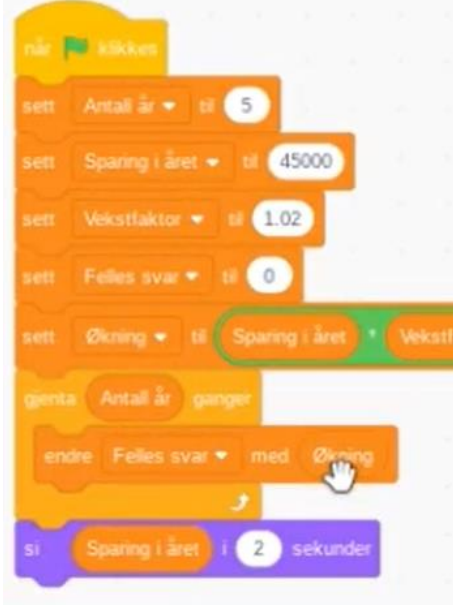
gjenta (Antall år) ganger
  sett År 1 til Sparg i året Vekstfaktor
  sett Alle år til Sparg i året År 1 Vekstfaktor
si (Antall år) i 2 sekunder
  Svar Sparg i år

```

711	24: 13	L	Hvis det er noen som syntes de har kjørt seg veldig fast.. eh.. Og ikke kommer videre, så kan de begynne på de alternative oppgavene, men lim inn det du har gjort på B)-oppgaven så langt. Ikke dere som sitter og spiller inn, dere må prøve litt til @ @ @ (...) men hvis dere vil så kan dere begynne på de som heter alternative (...)*snakker ut i klasserommet																	
712	24: 32	G2	Hva skjer hvis vi bare gjør det her?																	
713		G1, G2	@ @																	
714		G2	Å nei, det står antall år her																	
715		G1	Åja																	
716		G2	@ @																	
717	24: 51	G2	Ehm.. Vi må ha "alle år" da blir det vel @ @																	
718			*skriver pc																	
719		G2	Igjen ... hva var det første året?... vi får den fortsatt ikke til å lagre																	
720		G1	Skal vi bare slette der "spør"?																	
721			*skriver pc																	
722		G2	Okei, ta ut det, sett, også tar vi det der ... det vi har allerede ... du må forresten bytte på det der igjen ... fordi at jeg, at jeg tok den.																	
723		G1	Skal det være to?																	
724		G2	Ja ... 2.0 du må ta ut det.. du må sette, sette der																	
725	25: 53	G1	Til å bli gjenta																	

726		G2	Og det der.. og få det inn, også bare lager vi																	
727		G1	Ja, så fjerner vi når den .. X																	
728		G2	X																	
729	26:07		*skriver pc																	
730		G2	Okei, drit i det, ... X så ta "år".. Eller se, ta variabelen																	
731		G1	Hvor?																	
732		G2	Nei, men vi, hvorfor gjør du det der? ... 2.0 skulle vi ikke ha "antall år"? ... bare ta mange sånn "sett inn" før, for hvis vi ikke skal spørre så mye så må vi sette det til ... 2.0 så når vi først har "sett sparing i året"... til 45 000, ja... nei vent da, sett "antall år" ... fem																	
733		G1	Ja																	
734		G2	Så ta "sett", du eh du, liksom antall år																	
735	27:13	G1	Eh, antall år *skriver pc ... 2.0 fem																	
736		G2	Så ta																	
737		G1 G2	Vekstfaktor																	
738		G1	En komma null ... tre																	
739	27:29	G2	Tre... skal vi ta 3%? Da må vi regne det helt ut igjen ... fordi ... nei, men da kan vi da ... vi kan ta en ny variabel ... 2.0 som da sier "økning" *skriver pc X ... også gjenta kanskje .. så ehm "gjenta" .. X ... antall år																	
740		G2	Vi skal ikke ha den helt øverst, det må vi huske ... 2.0 også ta "endre"																	
741		G1	Ja, disse må inni her																	
742		G1	*skriver pc																	
743	28:24	G1	Endre																	

744		G2	Inni der også, også tar du endre "sparing i året" ... 2.0 også ... X ... også før det så må vi ha "sett" ... sett "økning", nei ikke inni der.. Over																	
745		G2	Også kan vi ta økning, så får vi bare bestemte tall, så blir det kanskje litt lettere																	
746		G2	Sett "økning"																	
747	29: 03	G1	*skriver pc																	
748		G1	Åja																	
749		G2	Ja, du har allerede en ... ja, men du skal sette ... sett ... sett ... eller du har allerede en "sett" ... 2.0 økning til ... "sparing i året" gange "vekstfaktor"																	
750	29: 23	G1	*Skriver pc																	
751	29: 39	G2	Så endre "sparing i året" med ... 2.0 med "økning"... nei, du, du har der ... du har allerede der @ @																	
752		G2	Du må dra den ifra ... 2.0 det var sånn de hadde det i hvert fall, aktig ... litt, litt sånn ... så må vi ta, så nå, ikke sant, det der er lik første året på en måte																	
753	30: 16	G1	Ja																	
754		G2	Men for å få andre året da																	
755	30: 29	G1	Men da blir jo sparing i året ...																	
756		G2	Ja, men																	
757		G1	Første året ... 2.0 skal vi ikke bare fortsette å endre "sparing i året" da?																	

812	38: 06	G2	Da har vi jo "sett" ... de kaller det "saldo", men vi kan bare ta "felles svar" ... til null ... så har de "endre" til svar med "sparing i året", hvis jeg kan få lov til å bytte *skriver pc							
813	38: 29	G2	Åja, jeg må dra sånn ... 2.0 så har vi etter det sånn, "sett" ... 2.0 X eller "sett" ... 2.0 nei, hva var det igjen ... 2.0 Xdet var noe sånn Sett til "annet"X							
814	38: 57	G2	Også hadde de "sparing" ... jeg tror de bare hadde "sett" "felles svar" X							
815		G2	Jeg husker ikke hva de andre har der, jeg tror kanskje det var dette.. Også ... 2.0 også er det da ... hvor er ... X ... der er vekstfaktor							
816		G1	"Felles svar" må det jo være							
817		G2	Jeg vet							

832		G2	Ja, eller vi... det skal egentlig ikke hete "felles svar"																
833		R	Nei, okei, men ha er det den på en måte skal.. Skal si?																
834	40: 34	G2	Jeg skulle liksom, den som skal på en måte lagres, og ikke sant, fordi nå er det endre "felles svar" med "sparing i året" .. vår "sparing i året" er da 45 000, så da blir den 45 000 egentlig, men han liksom, han lagrer ... seg. Og da kan du sette "felles svar", altså 45 000, eller da blir den endra igjen, fordi det er 45 000 gange XvekstfaktorX																
835		R	Åja, sånn ja!																
836		G2	Også liksom blir det lagret på en måte, også ...																
837		R	Også vil du, får du han til å si det?																
838		G2	Ja																
839	41: 09	R	Ja! ... 2.0 okei, nice! Men da tror jeg dere er inne på noe jeg, kan du ikke trykke på den grønne?																
840		G2	Nå får vi																
841		R	Ja, nei, det ser riktig ut det gutter!																
842		G2	XNå regner den det ut for ossX																
843		R	Fantastisk!																
844		G1	Yes																
845		R	Klapp på skuldra, for en utholdenhet!																
846		G1, G2	@ Takk!																
847	41: 23	R	Kjempebra! Men okei, da kan dere jo prøve dere litt på oppgave C da																
848		G1, G2	Ja																
849		R	Det er jo ikke så langt.. Lenge igjen																
850		G1, G2	Ja																

851		R	Men den er jo																
852		G2	Oi																
853		R	Aktuell den også																
854		G1	Mhm																
855		R	Fantastisk, kult!																
856	41: 36		*skriver pc																
857	42: 04	R	Så nå er jo poenget at dere skal prøve å bygge videre på den koden dere allerede har, ikke sant																
858		G1	Mhm																
859		R	Så dere kan bruke det dere har laget nå, og så bygge videre på den																
860		G2	Men vi kan jo, vi må jo nesten lage ny kode? ... på den oppgaven her?																
861		R	Njaa																
862		G2	Eller.. Liksom ... hva er ... skal du liksom spørre ... hvor mye boligen koster og så																
863		G1	Nei, vi må bare finne ut ...																
864		R	Hvordan du velger å gjøre det, det er jo litt opp til deg selv, men nå må du huske at denne sier jo hvor mye du har spart, sant?																
865	42: 42	G1	Dette sier 15%! ... også skal vi finne 100%																
866		G2	Ja																
867		R	Du kan bruke det du har der i hvertfall!																
868		G1	Ja!																
869		L	Eh, da har vi fem minutter til før vi må begynne å kopiere og gjøre klart til innlevering og spising *snakker ut i klasserommet																
870	42: 57	G2	Er det ikke bare å dele på 15 og gange med 100?																
871		G1	Jo ... 2.0 "si" ... X ... delt på 15																
872		G2	Gange 100 ... kanskje vi må ha sånn "dette kan han få i lån" eller noe sånt?																
873			*skriver pc																

892		G1	Lån																
893		G2	Også ta ... "sett" til ... også ta ... også ta.. eh.. 100% minus felles svar																
894	45: 20	G1	Sett lån ... til																
895		G2	Du kan bare gå på																
896		G1	Kan man.. Navngi de på nytt?... ja det kan man																
897	45: 31	G1	*skriver pc																
898		G2	Du må gå .. eh .. på "operatorer" ... så må du over minusen ... der ... også tar du "100 %" minus "felles svar"																
899		G1	Si ... hva skal den ... skal han si ... "lån"?																
900		G2	Xsett sammen en sånn enX																
901	46: 08	G1	Det blir ikke riktig																
902		G2	Hæ?																
903		G1	Han fikk minus-svar																
904		R	Men 100% til 15 gange 100? ... kan du forklare meg den?																
905		L	Folkens, da tenker jeg at vi sier at det var veldig bra jobbet, godt holdt ut (...) *snakker ut i klasserommet																
906		G1	Hva er ... aaaah																
907		G2	Hva er det du har gjort der @																
908	46: 20	G1	Det skal være																
909		G2	Du skal ta																
910		G1	Del																

936		G2	For det er den lange koden																
		R	Det er den lange.. ja																
937																			
938		G2	Men, med den der så kan du ... du kan ta andre forskjellige renter, men der er det bare den der.. eksempelet med																
939		R	Det var det eksempelet der dere gjorde år for år?																
940		G1	Ja																
941		G2	Ja, det var Arne liksom																
942	47: 48	R	Og her kan du jo bytte ut litt forskjellig																
943		G2	Ja, du kan bytte det ut ja																
944		R	Men da må du endre det i selve koden liksom																
945		G2	Ja																
946		G1	Ja																