



# Masteroppgave

Minecraft som digital læringsarena i matematikk - muligheter, utfordringer og lærerens kompetanse

Minecraft as a digital arena to learn mathematics - opportunities, challenges and teacher competencies

Andreas Sætherbø og Jo-Marius Haraldsen

Master i matematikk i Grunnskolelærerutdanningen 1–7

Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett  
Institutt for språk, litteratur, matematikk og tolking

Veileder: Elena Severina

Innleveringsdato: 30. mai 2022

# Innhold

<b>Innhold</b>	1
<b>Sammendrag</b>	3
<b>Abstract</b>	4
<b>Innledning</b>	5
1.1 Bakgrunn	7
1.1.1 Relevans	8
1.1.2 Hva er Minecraft og hvorfor er det relevant i dagens skole?	9
1.2 Problemstilling	11
1.3 Nøkkelbegreper	12
1.3.1 Digital spillbasert læring	13
1.3.2 Kompetanse	13
1.3.3 Digitale ferdigheter	14
1.3.4 Motivasjon og engasjement	15
1.4 Oppgavens oppbygging	15
<b>Teori</b>	16
2.1 Tidligere forskning	16
2.1.1 DSBL	16
2.1.2 Minecraft i klasserommet	19
2.1.3 Lærerens kompetanse	21
2.2 Teoretisk rammeverk	24
2.2.1 TPACK	24
2.2.1.1 Anderson et al. videreutvikling av TPACK	26
2.3 Pedagogiske teorier og prinsipper	27
<b>Metode</b>	30
3.1 Valg av metode	30
3.2 Spørreundersøkelse	32
3.2.1 Forarbeid og forskningsdesign	33
3.2.2 Pilotundersøkelse	34
3.2.3 Utvalg	35
3.3 Empiri	37
3.4 Validitet og reliabilitet	40
3.5 Etske refleksjoner	43
3.6 Analytisk rammeverk	45
<b>Presentasjon av data</b>	48
4.1 Hva sier hele utvalget om muligheter og utfordringer ved bruken av Minecraft?	49
4.1.1 Muligheter og utfordringer ved Minecraft i klasserommet	49
4.1.2 Resultat av hele utvalget og videre valg av tre respondenter	58
4.2 Analyse av tre utvalgte respondenter	60
4.2.1 Lærerens kompetanse - muligheter	60

4.2.2 Lærerens kompetanse - utfordringer	67
4.3 Oppsummering av sentrale funn	70
<b>Drøfting av resultater</b>	71
5.1 Muligheter ved Minecraft	71
5.1.1 Hele utvalget - Muligheter	71
5.1.2 Tre respondenter - Muligheter	74
5.2 Utfordringer	77
5.2.1 Hele utvalget - Utfordringer	77
5.2.2 Tre respondenter - Utfordringer	78
5.3 Lærerens kompetanse	82
<b>Avsluttende refleksjon</b>	87
<b>Litteraturliste</b>	88
<b>Vedlegg</b>	96
Figurer	110

# Sammendrag

For elever i grunnskolen 1-7 vil digitale hjelpemidler være en stor del av hverdagen, både på skolen og i hjemmet. Lærere må kunne legge til rette for bruk av digitale verktøy i klasserommet. Formålsparagrafen stiller krav om at elevene skal utvikle “skaperglede, engasjement og utforskertrang” (Utdanningsdirektoratet, 2017). I det nye kunnskapsløftet kom også digitale ferdigheter med i rammeverk for grunnleggende ferdigheter. Formålet med denne masteravhandlingen er å innhente kunnskap om hvilke muligheter som finnes ved bruk av Minecraft i matematikk og hvilke utfordringer som følger med. Samtidig ser vi på hvilke kompetanser i henhold til TPACK-modellen (Mishra & Koehler, 2006) lærere trenger for å dra nytte av mulighetene og minimere utfordringene som kan oppstå.

Dette er en kvalitativ studie bestående av et semistrukturert spørreskjema. Med utgangspunkt i Mishra og Koehlers TPACK-modell har vi utarbeidet vårt eget analytiske verktøy. Materialet i denne oppgaven fremstilles ved hjelp av tematisering. For å kunne besvare vår problemstilling er det nødvendig at vår data gir oss et innblikk i hvordan lærere bruker programmet i praksis, og lærernes opplevelser av Minecraft.

Sentrale funn i denne oppgaven viser at det er stor variasjon i læreres kompetanse når det kommer til bruken av Minecraft i matematikk, hvor en av hovedutfordringene går på lærerens digitale kunnskaper. Lærere er generelt gode når det kommer til pedagogikk og matematikk, men koblingen til Minecraft er ofte mer krevende og utfordrende. Sett bort ifra utfordringene finner vi en rekke pedagogiske-, teknologiske-, og innholdsmuligheter i spillet. Både teori og våre egne resultater tyder på at Minecraft er motiverende og engasjerende, og elever bedrer sine teknologiske ferdigheter. I Minecraft har lærere også muligheten til å undervise i mange forskjellige temaer innenfor matematikk.

# Abstract

For students in primary school, year 1-7, digital tools are a big part of their everyday life, both in school and at home. Because of this, the need for teachers to be able to facilitate the use of digital tools in classroom situations are growing. The core curriculum clearly dictates that the students must develop “creating, engagement and urge to explore” (Utdanningsdirektoratet, 2017). The core curriculum also points out the importance of digital skills, this is underlined because digital skills is now one of five basic skills. The main focus in this thesis is to collect knowledge about the opportunities and challenges that lie in the realm of Minecraft, when teaching mathematics. We have used the TPACK-model (Mishra & Koehler, 2006) when we looked at the teachers’ knowledge needed to exploit the benefits from the game, as well as minimize the challenges.

This qualitative study used a survey to collect data. We developed our own analytical tools based on Mishra and Koehlers TPACK-Model. The data we collected in this study was thematized and presented as such. To help us answer the research question, it’s necessary that our data provides us with a realistic insight in how Minecraft is used, and what perceptions teachers have of the game.

The data from this study shows that there is a huge variation in teachers’ knowledge and competency when it comes to using Minecraft in mathematics education. One of the issues the teachers had was poor technological knowledge. This study also shows that the teachers had good knowledge and understanding of the pedagogical and mathematical aspect of teaching, but still had some issues implementing these skills into teaching mathematics in Minecraft. In addition to the challenges, our research also found some pedagogical-, technological-, and content possibilities when teaching mathematics in Minecraft. The literature and our own results clearly indicates that Minecraft is motivational and engaging, and students also improve their technological skills. In Minecraft there are also many teaching opportunities when it comes to mathematics, as you can teach many different mathematical topics in the game.

# 1. Innledning

”Du må skru av skjermen før øynene dine blir firkantet” er et utsagn som vår generasjon stadig vekk fikk høre. Vår personlig erfaring med utsagnet er oftest i forbindelse med dataspilling etter skoletid, da våre foreldre ønsket at vi skulle legge det fra oss. Når vi nå tenker tilbake på det, var det kanskje vanskelig for våre foreldre å se verdien i dataspill, ettersom det ikke var en del av deres oppvekst, og begrepet dataspill ble ofte brukt i sammenheng med bortkastet tid. De få gangene vi husker at våre foreldre oppfordret oss til å spille dataspill, var blant annet en tidlig julemorgen da de selv hadde det for travelt til å underholde oss.

Vi som er vokst opp med dataspill og internett har kanskje ikke helt det samme synspunktet som våre foreldre har til spilling. Prensky (2001) snakker om at er et stort skille mellom siste generasjonen som ikke er vokst opp med dataspill og internett, og første generasjonen som har hatt dataspill og internett som en naturlig del av hverdagen i oppveksten. Prensky bruker begrepet “digital immigrant” (digital innvandrer) om alle mennesker som er født og oppvokst på en tid før internett var blitt en naturlig del av hverdagen. Han bruker derimot begrepet “digital native” (digital innfødt) for å beskrive vår generasjon, og generasjonene etter oss, som alltid har hatt og vil ha dataspill og internett tilgjengelig. Det er naturlig for mennesker å ha en viss skepsis til nye ting. På lik linje som våre foreldre var skeptisk til vår bruk av dataspill, er det nok mange lærere og skoleledere som fortsatt er skeptisk til implementeringen av dataspill i skolen. Mange lærere og skoleledere vil man kunne kategorisere som digitale innvandrere ifølge Prensky i 2001, som selvsagt kan og vil ha endret seg til den dag i dag. Dessuten viser Utdanningsforskning.no at det er for lite innovativt bruk av IKT-verktøy i skolen (Heie, 2021).

Utdanningsdirektoratet (2018) skriver i sin artikkel at det er sentralt at lærerutdanningen må gjenspeile samfunnet rundt. De mener altså at det man lærer på skolen må være relevant for livet etter skolen. De påpeker at samfunnet er i utvikling, dermed blir også samfunnets krav om ferdigheter til individet endret. Mestring av teknologi og datakyndighet er ikke lengre kun relevant for spesifikke yrker. Vi opplever at stadig flere yrker blir mer og mer digitalisert, og det er derfor enda større krav til enkeltindividets teknologiske ferdigheter, nesten uavhengig av yrke. Utdanningsdirektoratet (2018, s. 2) bruker også betegnelsen “21<sup>st</sup> Century skills” om de ferdighetene man må tilegne seg for å klare seg i et teknologisk samfunn, og at det er kritisk at skolen legger til rette for elevens utvikling av disse ferdighetene. De skriver også at

å bruke teknologi i undervisningen kan være en effektiv måte å utvikle ferdighetene som blir betegnet som "21´st Century skills".

Prensky (2001) er veldig tydelig på at skolen må ta dataspill på alvor. Han mener at tiden for å holde læring og moro adskilt er forbi. Det er på høy tid å introdusere dataspill som en del av undervisningen. Videre mener han at det ikke er holdbart å klandre elevene for deres korte oppmerksomhetsspenn, som er et resultat av miljøet og samfunnet de er vokst opp i. Det er opp til pedagoger og undervisningspersonell å sørge for at skolen er tilpasset elevene, og ikke motsatt. Poenget til Prensky om at skolen må tilpasse seg elevene er også underbygget gjennom Norges lover. I opplæringsloven (1998, § 1-3) står det svart på hvitt at "opplæringen skal tilpasses evnene og forutsetningene til den enkelte elev [...]".

Men hva er egentlig dataspill? Eilertsen og Holm (2020) skriver at "Dataspill, også kalt videospill, er spill og andre interaktive opplevelser som spilles av ved hjelp av elektronisk utstyr. Spillene er programmer som kjøres på en datamaskin, enten i form av en personlig datamaskin, en dedikert spillkonsoll eller en mobiltelefon". Handlingen i slike spill foregår som oftest på en skjerm hvor spilleren kan se hva som foregår og tar sine valg/avgjørelser ut ifra det som skjer. Spillerens avgjørelser styres som oftest gjennom en kontrollmekanisme, som for eksempel datamus, håndkontroll, joystick osv. De skriver også at det interaktive aspektet ved dataspill kalles for spillbarhet og står i kontrast til de statiske elementene, som lyd og grafikk. Videre i vår forskning har vi valgt å gå i dybden på et enkelt spill, altså Minecraft. Eilertsen og Holm sin definisjon av dataspill er den definisjonen vi kommer til å forholde oss til i vårt videre arbeid.

Skaug et al. (2017) har publisert et notat som omhandler bruken av dataspill i skolen med utgangspunkt i både norsk og internasjonal forskning på området. I notatet vises det flere måter å anvende spill i undervisningen på, altså spillbasert læring. Eksempler på dette kan være "dataspill som digital læringsarena", og "dataspill som digital ekskursjon" for å nevne noen. Når elevene spiller dataspill er de i stor grad interaktive med moderne teknologi, og man kan derfor argumentere for at elevene utvikler sine "21´st Century skills". I tillegg til dette påpeker Skaug et al. at dataspill også kan brukes for å tilegne seg de grunnleggende ferdighetene, altså lesing, skriving, regning og muntlige ferdigheter. De skriver også at kombinasjonen av underholdning, spenning, refleksjoner og oppgaver som må løses gjør at dataspill kan brukes faglig, på mange måter.

Vårt fokusområde er matematikkfaget, og for å hjelpe oss å se nærmere på hva spillverden kan tilby matematikkundervisningen har vi valgt å fokusere på ett av de mest populære

dataspillene de siste årene, Minecraft. Ifølge Clement (2021) har Minecraft solgt over 200 millioner kopier av spillet, siden det ble lansert i 2011, som gjør det til det mest solgte spillet noensinne. I 2016 publiserte Minecraft en ny versjon, Minecraft Education Edition, som ifølge navnet er tilpasset bruk i skolen. Samtidig er det flere og flere lærere som tar i bruk digitale spill, inkludert Minecraft, i sin undervisning. ID Tech (2016) skriver at "Minecraft is educational because it enhances creativity, problem-solving, self-direction, collaboration, and other life skills. In the classroom, Minecraft complements reading, writing, math, and even history learning". Med andre ord skriver de at Minecraft kan brukes som en læringsressurs/verktøy innenfor alle de fem grunnleggende ferdighetene som vi finner i den nye læreplanen. De belyser viktige elementer som vi finner i matematikkfaget, som for eksempel: problemløsning, som også er et av kjerneelementene i matematikk i LK20 (Utdanningsdirektoratet, 2020). Samtidig understreker de at elevene kan utvikle sine grunnleggende matematiske ferdigheter, altså aritmetikk.

## 1.1 Bakgrunn

De siste årene har interessen for dataspill vært økende i en slik grad at det for mange barn og unge er blitt en naturlig del av oppveksten. I 2018 publiserte medietilsynet en undersøkelse som viser til at 96 prosent av gutter og 76 prosent av jenter spiller dataspill. Blant jentene synker andelen som spiller med økende alder, mens over 90 prosent av gutter spiller, uavhengig av alder (Medietilsynet, 2018). I undersøkelsen får også barna spørsmål om hvilke spill de spiller mest, hvor Minecraft kommer opp som en av de fem mest nevnte. Tall fra Barn- og medier undersøkelsen i 2016 viser imidlertid at digitale spill i liten grad brukes i skolesammenheng. Kun 8 prosent av elevene i alderen 9–16 år oppga at digitale spill blir benyttet i undervisningen (Medietilsynet, 2016). Gjennom dataspill bygger man også digitale ferdigheter, noe som står sentralt i LK20. Den overordnede delen i læreplanverket definerer de fem grunnleggende ferdigheter, den siste av de fem er digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2017). Digital kompetanse er i EU og Norge ikke et eget skolefag, men en «transversal» eller tverrfaglig kompetanse som inngår i alle fag (European Commission, 2012). Med andre ord, er digital kompetanse/digitale ferdigheter sentrale begreper i de aller fleste europeiske skoler. I EU er digital kompetanse en av åtte nøkkelkompetanser for livslang læring, og i beskrivelsene vektlegges en «confident, critical and creative» bruk av IKT.

Dataspill i seg selv står ikke oppført i LK 20, likevel er det et stort fokus på digitale ferdigheter. Dette er vektlagt ved at digitale ferdigheter er blitt prioritert som en



hovedkompetanse elever skal tilegne seg gjennom opplæringen. Med utgangspunkt i Eilertsen og Holm (2020) sin definisjon av dataspill, så er det en tydelig sammenheng mellom dataspill og Utdanningsdirektoratet (2017) sin beskrivelse av hva digitale ferdigheter er: “[...] innebærer å kunne bruke digitale ressurser hensiktsmessig og forsvarlig for å løse praktiske oppgaver”, noe som også gjøres i dataspill. Man kan derfor argumentere for at dataspill kan benyttes som et verktøy i klasserommet. Dette er noe Skaug et al. (2017) også understreker i sitt reviderte notat fra senter for IKT i utdanningen, hvor de blant annet skriver at “dataspill kan brukes som læringsverktøy i fag i arbeidet med læreplanmål og for å bedre forstå faglige begreper, fenomener og prosesser” (Skaug et al., 2017, s. 7). Skaug et al. skriver også at dataspill kan være med å bidra til en mer variert matematikkundervisning.

### 1.1.1 Relevans

Statista (2021) definerer en “gamer” som en som spiller dataspill regelmessig. Digitale hjelpemidler og dataspill er utbredte temaer i samfunnet i dag og tall fra Statista viser til at det finnes i overkant 3 milliarder “gamere” i verden i dag. Clement (2021) påpeker også at “gaming” er en hobby som folk i alle aldre trives med. Slike spill og hjelpemidler kan være med på å hjelpe elever ved å forstå matematikk på en dypere måte, med forbehold om at det blir brukt riktig. Derfor er det nødvendig at lærere også holder seg oppdatert på hvilke muligheter man har og hvordan legge til rette for variert undervisning som dekker elevers behov i matematikk. Dataspill kan være et eksempel på en slik mulighet, og etter personlige erfaringer kan det også være med på å dekke noen sosiale behov hos elevene. Man må ofte samarbeide for å klare en oppgave, det er inkluderende og kan gi felles opplevelser. Medietilsynet publiserte også i en undersøkelse at 57% av barn fra 9-18 år er enig i påstanden om at gaming er sosialt (Medietilsynet, 2020).

Samfunnet har tatt store digitale fremskritt de siste tiårene, det blir derfor naturlig å dra de fremskrittene inn i skolen. Dette er noe vi i stor grad allerede har gjort da mange elever har egne laptop, og det finnes smartboard i de fleste norske klasserom (Heie, 2021). Samfunnet har også gjort store fremskritt når det kommer til spillbasert læring, men likevel er det svært få elever på barneskolen (ca. 8%) som opplever at digitale spill blir benyttet i undervisningen. I denne oppgaven skal vi belyse de gode sidene ved dataspill, samtidig som vi ser på utfordringer slike spill bringer, i håp om at flere lærere ønsker å benytte denne metoden i deler av matematikkundervisningen sin. Det er lite forskning som sier noe om hvor mange i norsk skole som benytter seg av Minecraft i undervisningen, men når det kun er 8 prosent av elever i alderen 9–16 år som oppga at digitale spill blir benyttet i undervisningen,

tyder det på at prosentandelen av de som bruker Minecraft er enda lavere. Det skal likevel påpekes at denne undersøkelsen ble gjort i 2016, ca. fire år før den nye læreplanen ble innført, så det kan selvfølgelig ha blitt endringer i prosentandelen av barn som bruker dataspill i skolen, ettersom at digital kompetanse står sentralt i den nye læreplanen.

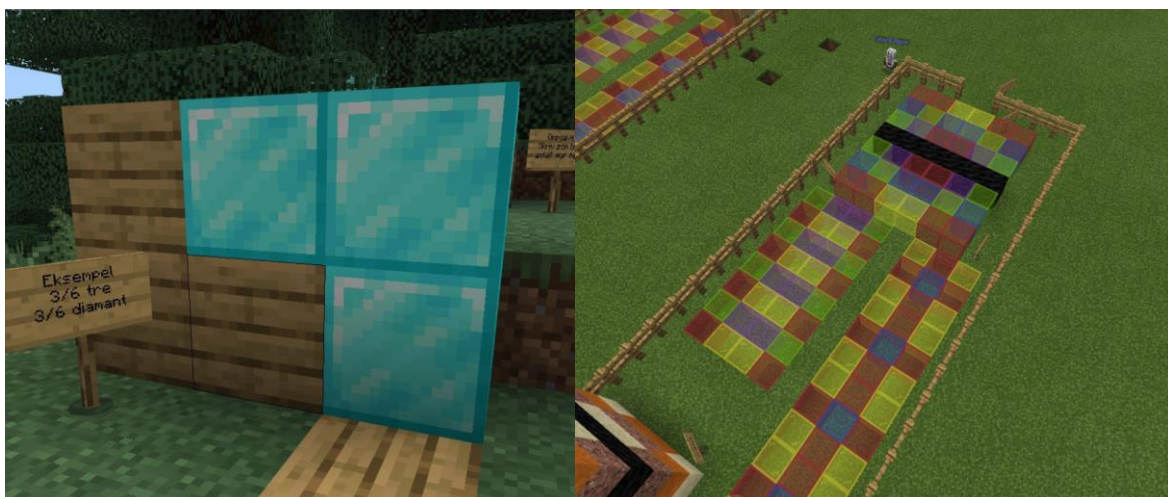
### 1.1.2 Hva er Minecraft og hvorfor er det relevant i dagens skole?

Minecraft Wiki og Fandom (n.d.) beskriver spillet som et sandkassespill der spillere samhandler i et fullt modifiserbart tredimensjonalt miljø laget av blokker og enheter. Den lar spillere bygge og rive ned konstruksjoner av kuber. Det kan på noen måter sammenlignes med konstruksjonsleker som for eksempel å bygge Lego, men i en virtuell verden. På bilde under ser vi et eksempel på hvordan areal kan arbeides med i Minecraft, hvor de brune kubene skal representere et areal på 84 kvadratmeter. Dette bildet er kun for å illustrere hvordan spillet kan brukes i arbeid med areal innenfor geometri eller måling og viser en måte areal kan visualiseres på, ettersom veggene er bygget opp av kuber hvor elevene kan ved hjelp av telling komme fram til riktig svar.



**Bilde for å illustrere hvordan man kan bruke Minecraft i arbeid med areal. (Hentet fra: [Minecraft i skolen: Image \(wordpress.com\)](https://www.wordpress.com))**

Alle mulighetene i spillet, lar spillerne selv bestemme måten de spiller på, noe som er med på å gjøre Minecraft unikt. Med andre ord bygger ikke spillet på et bestemt mål, men man har en stor frihet til å bygge og gjøre det man selv ønsker. I senere tid har Minecraft utviklet seg fra å kun være et sandkassespill til også et eventyrspill, og det er fortsatt i utvikling. Areal er et av flere eksempler på hvordan Minecraft kan brukes i matematikk og bildene under viser også eksempler på brøk, mønster og symmetri.



**Bilder for å illustrere hvordan Minecraft kan brukes i forbindelse med brøk, mønster og symmetri. (Hentet fra [Minecraft og matematikk – 2 undervisningsopplegg – Espens klasserom](#))**

Minecraft: Education Edition ble først lansert i 2016 som gjør dette til et relativt nytt konsept. Den klassiske versjonen av Minecraft kan på mange måter sammenlignes med Education Edition da kjernen er den samme. Munthe (2021) fra barnevakten.no har nevnt noen sentrale forskjeller hvor han blant annet skriver at i Education Edition finnes det egne lærerinnstillinger for å sette begrensninger for elevene. I denne versjonen kan også lærer/elever dele unike koder med hverandre som gir tilgang til bestemte verdener. Slike verdener kan man selv lage, eller finne på egne nettforum der pedagoger deler ideer og undervisningsopplegg. Det skal også sies at Education Edition er gratis, men den krever Microsoft-skolelisens. Elever trenger med andre ord lisens og en enhet (PC, Ipad eller mobil) å spille på for å komme i gang. På spillets hjemmeside skriver de at Minecraft Education Edition er utviklet som en læringsplattform som utvikler elevenes grunnleggende matematikkferdigheter (Minecraft Education Edition, n.d.). De mener også at spillet bidrar til å utvikle elevenes kreativitet, samarbeidsevner og problemløsningsferdigheter. Elevers kreativitet og samarbeidsevner er en viktig del av elevenes opplæring. Utdanningsdirektoratet påpeker viktigheten av utviklingen av disse ferdighetene ved å ha dem presentert i den overordnede delen av læreplanen (Utdanningsdirektoratet, 2017).

Det er også viktig å poengtere at denne undervisningsmetoden kun er en av mange metoder man kan ta i bruk for å få en mer utvidet og variert undervisning, hvor denne variasjonen ofte er en nødvendig faktor for å nå elevmangfoldet i skolen. Dette kan være med på å gi elevene mulighet til å arbeide på en måte de selv behersker eller mestrer. Som skrevet innledningsvis står det oppført i opplæringsloven (1998, § 1-3) at opplæringen skal tilpasses evnen til hver enkelt elev. Derfor er det nødvendig for lærere å se på hvilke muligheter som

finnes for å variere og tilpasse undervisningen på best mulig måte. Microsoft (2021) viser at de har tatt hensyn til dette kravet ved at Minecraft kan gi variert læring for alle elevtyper. De skriver også at spillet gir rom for samarbeid, og det finnes utallige muligheter og aktiviteter på tvers av fag i Minecraft. Karsenti og Bugmann (2017) gjennomførte blant annet en analyse av digitale spill og apper. I denne analysen konkluderte de med at Minecraft er helt i toppen når det kommer til sammenheng mellom læringspotensialet i spillet, og hvor artig spillet er.

## 1.2 Problemstilling

Hensikten med denne masteroppgaven er først og fremst å belyse hvilke muligheter Minecraft kan tilby i matematikkundervisningen på barneskolen. Vi vil også se på hvilken kompetanse lærere bør ha for å anvende Minecraft. Vi besvarer dette på bakgrunn av tidligere forskning gjort på feltet, samtidig som vi har designet og gjennomført en spørreundersøkelse til lærere som bruker eller har brukt Minecraft i matematikk. Her er vi ute etter å se hvordan faglig og pedagogisk kompetanse kan integreres i den digitale verdenen. Derfor skal vi se på lærerens teknologiske-, pedagogiske- og innholdskunnskap når det kommer til bruk av Minecraft i matematikk. Ingen av oss hadde i forkant av denne masteravhandlingen noe spesiell erfaring med Minecraft i klasserommet, derfor blir det også et naturlig formål for at vi selv skal kunne drive slikt utviklingsarbeid i vår praksis, for å øke vår profesjonsfaglige digitale kompetanse. I denne oppgaven blir profesjonsfaglig digital kompetanse forstått på følgende måte:

*En profesjonsfaglig digitalt kompetent lærer har forståelse for hvordan den digitale utviklingen endrer og utvider innholdet i fagene. Læreren har innsikt i hvordan integrering av digitale ressurser i læringsprosesser kan bidra til å nå kompetansemål i fag og ivareta de fem grunnleggende ferdighetene. Som forutsetning for dette trenger læreren å utvikle egne grunnleggende digitale ferdigheter. Samtidig trenger læreren innsikt i hva elevenes digitale ferdigheter innebærer og hvordan de kan utvikles i fagene. (Utdanningsdirektoratet, 2018)*

Med utgangspunkt i hensikten for oppgaven og bakgrunn for problemet har vi formulert følgende problemstilling:

*Hvilke kompetanser kreves av lærere for å utnytte muligheter som Minecraft kan tilby matematikkundervisningen i grunnskolen 1-7, og minimere utfordringene som følger med?*

For å kunne besvare dette mer konkret er oppgaven presisert i følgende to forskningsspørsmål:

1. Hvilke muligheter har Minecraft å tilby matematikkundervisningen i grunnskolen 1-7 og hvilke utfordringer følger med?
2. Hvilke teknologisk-, pedagogisk- og matematisk kompetanse trenger en lærer for å bruke Minecraft til å undervise matematikk, og utfolde spillets muligheter på barneskolen?

For å kunne besvare problemstillingen har vi planlagt og gjennomført en spørreundersøkelse på en rekke lærere som bruker Minecraft eller Minecraft Education Edition minst et par ganger i året, i forbindelse med matematikkundervisning. Spørsmålene er designet ut i fra TPACK-modellen, tilpasset vår kontekst, som vi også har brukt som teoretisk rammeverk i oppgaven. Modellen beskriver "grunnlaget for god undervisning med teknologi" (Mishra & Koehler, 2006, s. 1029). Modellen kommer vi grundigere inn på i kapittel 2.2. Vi vil også benytte oss av tidligere forskning som belyser muligheter og utfordringer med Minecraft og hvilke kompetanser lærere trenger for å utnytte seg av muligheter og minimere utfordringer. Som hjelp for å besvare problemstillingen har vi laget to forskerspørsmål. På denne måten blir oppgaven todelt, hvor vi først skal se på muligheter ved Minecraft, samt utfordringer, for å så gå over på å se på hvilke kompetanse lærere trenger for å dra nytte av disse mulighetene.

### 1.3 Nøkkelbegreper

Christoffersen og Johannessen (2012, s. 26) understreker at som forsker må man definere, presisere og avgrense nøkkelbegreper i sin undersøkelse. Dette begrunner de med at det finnes flertydigheter og uklarheter som må oppklares. I dette delkapittelet skal vi gi en grundig gjennomgang av nøkkelbegrepene digital spillbasert læring, kompetanse, digitale ferdigheter, motivasjon og engasjement. Selv om vi benytter oss av en rekke flere begreper har vi valgt ut fem nøkkelbegrep som vi skal definere, da disse begrepene går igjen i hele teksten og fordi det finnes flere måter å definere og forstå de på. Det er også begreper vi trenger for å kunne gi et godt og reflektert svar på problemstillingen vår.

### 1.3.1 Digital spillbasert læring

For å se på det “moderne” begrepet digital spillbasert læring har vi valgt å se tilbake og finne ut hvor begrepet først ble tatt i bruk. Det var den amerikanske forfatteren Marc Prensky (2001) som var den første til å introdusere begrepet “digital game-based learning” i 2001, hvor han gav ut boken med samme tittel som begrepet. I norsk forskningslitteratur er begrepet ofte oversatt til digital spillbasert læring, spillpedagogikk, dataspill i skolen osv. hvor de noen ganger bruker akronymet DSBL (se f.eks. (Skaug et al., 2020)). Dette akronymet kommer vi også til å bruke videre i teksten. Prensky (2001, s. 5) skriver i første kapittel at “Digital Game-Based Learning is precisely about fun and engagement, and the coming together of and [*sic*] serious learning and interactive entertainment into a newly emerging and highly exciting medium”. Med andre ord, beskriver han DSBL som gøy og engasjerende, hvor verdener av seriøs læring og digitale spill møtes og skaper en ny arena for læring. Han understreker at DSBL først og fremst er gøy, og at det er noe alle burde teste ut.

Mye har endret seg siden 2001 når det gjelder DSBL. Dataspill har blitt mer grafisk og detaljert, som har ført til at dataspill har kommet enda nærmere virkeligheten enn noen gang. Som grunnlag for den påstanden skriver senter for IKT i utdanningen blant annet at “Gjennom dataspill tas elevene med til en simulert virkelighet [...] De har ofte større budsjett, bedre grafikk, dypere spillopplevelser og byr på mer spenning og engasjement” (Skaug et al., 2017, s. 9-14). Selv om hovedpoengene i Prenskys utvikling av DSBL fortsatt står til grunne, har begrepet utviklet seg i tråd med teknologien, noe som er høyst nødvendig for å holde begrepet relevant. For å gi et eksempel på dette har Hartzman (2021) i senere tid utviklet en strategiguide for spillbasert læring. Den er utviklet for lærere hvor han forklarer hvordan man kan koble dataspill til undervisningen, samtidig som han gir 27 konkrete eksempler på aktiviteter og videospill, på tvers av fag, som man kan anvende i klasserommet.

### 1.3.2 Kompetanse

Det finnes en rekke forståelser av begrepet kompetanse. NHO (2017) definerer kompetanse som “[...] evnen til å løse oppgaver og mestre utfordringer i konkrete situasjoner”. I NOU 1991:4 omfattes kompetanse som kunnskaper, ferdigheter og holdninger som er nødvendige for å løse problemer eller oppgaver (Monsen et al., 1994, s. 6). Videre i denne oppgaven har

vi valgt å benytte oss av Utdanningsdirektoratet (2020) sin beskrivelse av begrepet kompetanse:

*Kompetanse er å kunne tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning.*

I motsetning til kunnskap som omhandler viten eller lærdom, faller kompetanse i tråd med denne definisjonen mer i retning av evne eller kvalifikasjon. Men likevel er det vanskelig å komme unna begrepet kunnskap når vi skal definere kompetanse. Erstad (2010, s. 94) mener at kompetanse som helhet omfatter ferdigheter, kunnskaper, holdninger og dannelse (se figur 1 under). Han påpeker at kompetanse som helhet kan omhandle evnen til å motta og analysere, samt lytte, lese, snakke, forstå eller evnen til å uttrykke seg og produsere.



**Figur 1: Kompetanse (Erstad, 2010, s. 94)**

### 1.3.3 Digitale ferdigheter

Innledningsvis snakket vi om profesjonsfaglig digital kompetanse, men her ønsker vi å belyse hva digitale ferdigheter innebærer og komme med noen eksempler på hva det vil si å ha gode digitale ferdigheter. Utdanningsdirektoratet beskriver begrepet slik:

*Digitale ferdigheter vil si å innhente og behandle informasjon, være kreativ og skapende med digitale ressurser, og å kommunisere og samhandle med andre i digitale omgivelser. Det innebærer å kunne bruke digitale ressurser hensiktsmessig og forsvarlig for å løse praktiske oppgaver. Digitale ferdigheter innebærer også å utvikle digital dømmekraft ved å tilegne seg kunnskap og gode strategier for nettbruk. (Utdanningsdirektoratet, 2020)*

For å beskrive digitale ferdigheter bruker de begrep som digitale ressurser, digitale omgivelser og digital dømmekraft. Dette er begrep som går igjen i de fleste digitale læringsarenaer, og i dette tilfelle også Minecraft. Under beskrivelsen av digitale ferdigheter kommer også Utdanningsdirektoratet med en rekke eksempler på hva det vil si å ha gode digitale ferdigheter. Her skriver de blant annet at det handler om å bruke og forstå digitale ressurser, samt evnen til å finne og behandle digitale kilder.

### 1.3.4 Motivasjon og engasjement

Motivasjon betyr driv eller det som driver oss til å gjøre noe, og spørsmålet blir hvilke drivkrefter som får et menneske til å lære (Hinna et al., 2012, s. 778). Vi skiller også mellom indre og ytre motivasjon, hvor indre motivasjon bygger på det at en ønsker å utvikle seg eller forstå det man lærer. Hinna et al. snakker også om pliktfølelse og ansvarsfølelse i forbindelse med indre motivasjon, hvor de to følelsene er med på å nå det målet man har satt seg. Ved ytre motivasjon kommer drivkraften utenfra, hvor man ønsker å oppnå eller lære noe fordi det finnes en underliggende ytre faktor som påvirker dine avgjørelser. Hinna et al. viser til et eksempel hvor elever gjør lekser i frykt for å få kjeft eller dårlige karakterer dersom de ikke gjør arbeidet sitt. Hvis det er slik, påvirkes elevene av en ytre motivasjon.

Engasjement brukes i forbindelse med å være engasjert eller interessert i noe, hvor man også bryr seg om det man holder på med. I skolesammenheng bruker vi ofte begrepet elevengasjement som blant annet handler om “[...] elevenes interesse, entusiasme, deltakelse og involvering i skolen og i skolearbeidet” (Havik, 2020).

## 1.4 Oppgavens oppbygging

Kapittel 1: Innledningsvis redegjorde vi for hva vårt forskningsprosjekt går ut på. Her kom vi nærmere inn på bakgrunn for oppgaven, samt hvorfor tema er relevant for oss. På grunnlag av dette satt vi sammen en problemstilling tilknyttet til forskningsspørsmål. Samtidig tok vi opp fem nøkkelbegreper som er sentrale i resten av oppgaven.

Kapittel 2: I denne delen belyses teorier og rammeverk som er relevant for denne oppgaven, hvor vi starter med å greie ut om tidligere forskning som er gjort på område. Her finner man både forskning som tar for seg mulighetene og utfordringene ved Minecraft og hvilke kompetanser lærere trenger for å ta i bruk dette verktøyet i undervisningen. Til slutt går vi over oppgavens teoretiske- og pedagogiske rammeverk.



Kapittel 3: Her belyses metodiske valg, vi forklarer hvordan oppgaven er gjennomført og tar i betraktning hvilke metodiske valg som er gjort underveis. Her tar vi også opp det analytiske rammeverket som ligger til grunn for å analysere dataen vår. Vi vil også drøfte forskningsetiske aspekter ved vår forskning, samt drøfte oppgavens validitet og reliabilitet.

Kapittel 4: I denne delen av oppgaven skal vi først og fremst fremstille dataene på en god og ryddig måte. Videre kommer vi inn på analysen hvor vi tar utgangspunkt i resultatene fra en spørreundersøkelse gjort på barneskolelærere. Resultatene er basert på hva de forskjellige respondentene har svart, og deres tanker og refleksjoner rundt muligheter og utfordringer ved bruken av Minecraft i skolen.

Kapittel 5: Etter presentasjon og analysering av data vil disse dataene bli drøftet med utgangspunkt i oppgavens teoretiske perspektiv. Her vil også våre egne tolkninger og refleksjoner komme fram med hensikt i å besvare vår problemstilling. Drøftingskapittelet er delt inn i flere delkapitler som tar for seg muligheter og utfordringer rundt Minecraft i matematikk, samt ta for seg lærerens digitale kompetanse.

## 2. Teori

I dette kapittelet skal vi redegjøre for tidligere forskning som omhandler bruken av DSBL i undervisningen. Vi skal her etablere et rammeverk som vil være avgjørende for hvordan vi analyserer data senere i oppgaven. I dette kapittelet inkluderer vi også forskning som ser på muligheter og utfordringer knyttet til bruken av Minecraft i klasserommet. Deretter ser vi på studier som belyser lærerens kompetanse ved bruken av Minecraft i matematikk, og tar for seg hva de kompetansene innebærer med grunnlag av TPACK-modellen. Til slutt vil vi presentere oppgavens teoretiske rammeverk, samt noen grunnleggende pedagogiske teorier som er relevant for vår oppgave.

### 2.1 Tidligere forskning

#### 2.1.1 DSBL

Som nevnt innledningsvis var det Prensky (2001) som var en av de første til å introdusere begrepet "digital spillbasert læring" (DSBL). Begrepet har siden den tid utviklet seg og blitt

mer komplekst, hvor denne utviklingen naturligvis har skjedd i tråd med teknologien i samfunnet ellers, noe vi ser igjen i Medietilsynets (2016, 2018, 2020) undersøkelser om barn i medier. DSBL blir som oftest brukt i sammenheng med undervisning, hvor digitale spill står i fokus og brukes som et verktøy for læring. Før vi går mer i dybden på det spesifikke spillet i matematikkfaget, vil vi også belyse hvilke muligheter og utfordringer en slik arbeidsmetode kan bringe på et generelt grunnlag.

Skaug et al. (2017) nevner fire perspektiver ved dataspill i skolen. Her skriver de at dataspill kan brukes som digital litteratur, digitale- ekskursjoner, læringsarenaer og kreative arenaer, hvor det er glidende overganger mellom disse. Det vil si at disse fire perspektivene ikke nødvendigvis er adskilte, men når man anvender dataspill i skolen kan flere av disse perspektivene være aktuelle samtidig. Forskningen som er gjort, og dataen som er samlet er hentet fra norske klasserom. De skriver at dataspill kan brukes som en kulturopplevelse på lik linje med andre kulturuttrykk, hvor også kulturopplevelser og ekskursjoner kan gjennomføres gjennom spill, som ikke ville vært mulig i virkeligheten. I artikkelen refererer de til et spill hvor en gruppe sivile må foreta en rekke valg for å overleve fra dag til dag i en urban krigssituasjon. Dette kan gi dem en nærere og mer empatisk tilknytning til problemstillingen enn ved bruk av film eller lærebøker. Skaug et al. (2017, s. 15) skriver også at dataspill kan fungere "som en selvstendig læringsarena, fordi spillets representasjon ligger så tett opp til virkeligheten at det å beherske spillet også gir kompetanse i det virkelig liv". Spillet kan også fungere som digitale kreative arenaer, ved at elevene bidrar til både utforming av spill-universet og fortellingene som skjer, som ofte krever gode problemløsningsevner.

Skaug et al. (2017) belyser også noen utfordringer ved bruk av dataspill i undervisningen, med et større fokus på de tekniske utfordringer man kan møte på. Her skriver det blant annet angående arbeidet som kreves for å skaffe spill og lisenser, og at det å laste ned spillene på elevene sine datamaskiner ikke alltid er like enkelt, ettersom at det kan finnes lokale brannmurer eller begrensninger i maskinvaren. Den neste utfordringen de nevner gjelder det økonomiske, de trekker her fram at spill kan koste penger. Det er gjerne ikke alltid økonomien strekker til for å finansiere kjøp av spill/lisenser. Skaug et al. konkluderer likevel med at det finnes spill som både er gratis og som fritt kan installeres på alle datamaskiner (DRM-frie). Videre i artikkelen tar de også opp begrepet "problemspilling", som de sammenligner med spilleavhengighet. Ifølge Skaug et al. (2017) brukes begrepet i tilfeller der dataspill skaper problemer knyttet til utdanning, arbeidsliv, familieliv, vennekretsen og fysisk inaktivitet eller helse.

Deng et al. (2020) poengterer at kulturelle forskjeller kan spille en stor rolle i resultatet av forskningsprosessen. Det vil derfor være relevant for oss å se på forskning hentet fra andre områder enn Norge. I deres forskningsartikkel som ble publisert i Shanghai, legger de fram et par utfordringer knyttet til bruken av DSBL i klasserommet. De mener at den eksamensorienterte kinesiske kulturen påvirket elevenes oppfatninger og erfaringer. Samtidig skriver de at elevene hadde motstridende holdninger til implementeringen av DSBL i deres undervisning. Til tross for at elevene i utgangspunktet virket engasjert og motiverte i møte med DSBL, var det likevel en del bekymring tilknyttet dette. Bekymringene var i stor grad knyttet til at elevene ikke skulle få tilstrekkelig faglig kompetanse i matematikk. Videre kommer det fram i artikkelen at elevene også trodde at denne nye måten å arbeide på kunne ha en negativ påvirkning på deres fysiske- og psykiske helse. Deng et al. (2020) poengterer at slike holdninger blant elever finner man svært sjeldent i forskning publisert i den vestlige verden. Likevel er kulturelle forskjeller relevant i vår oppgave, ettersom det norske klasserommet ikke bare representerer den norske kulturen. Hauge (2014) skriver at det skal være en selvfølge at lærerens pedagogiske og didaktiske arbeid skal inkludere og ta hensyn til flerkulturelle perspektiver. Dette er svært viktig ettersom man vil møte på en rekke forskjellige kulturer og religioner i norske klasserom. Det vil derfor være svært viktig og relevant for norske lærere å ha kjennskap til de ulike holdningene knyttet til DSBL.

Selv om elevene fra Shanghai hadde blandede følelser for implementeringen av DSBL var læreren i større grad overbevist om mulighetene dataspill kunne tilby. Selv om læreren var helt ny i denne metodikken, uttrykker hun at det var en interessant måte å arbeide på og det gav elevene interessante opplevelser. Samtidig mente hun at den potensielt kunne hjelpe dem å få en høyere ordens tenkning, noe som igjen kunne bidra til økt samarbeid og kommunikasjonsevne. Hun mente også at elevene fikk trent deres matematiske modelleringsferdigheter. Læreren påsto at hun observerte at mange elever brukte prøve- og feile metoden for å løse oppgaver. Forskerne understreker at denne observasjonen gjorde at læreren gikk over til å undervise om problemløsningsstrategier, for å maksimere elevenes læringsutbytte (Deng et al., 2020). Det er åpenbart at det er store kulturelle forskjeller fra et klasserom i Norge og et klasserom i Shanghai. Likevel virker det som at DSBL kan ha en verdi i begge disse klasserommene, til tross for de store kulturelle forskjellene. Dette er med på å understreke at digital spillbasert læring kan implementeres og være effektivt uansett kultur.

Fenomenet DSBL er et nytt og moderne tema, dette understreker Byun og Joung (2018, s. 113) da de skriver i sin artikkel at "Digital game-based learning (DGBL) has recently become one of the hottest topics in education. Interest in DGBL has increased remarkably within the

educational research community [...]”. DSBL et bredt begrep som omfavner alle dataspill, og vi konkluderte derfor med at det var nødvendig å avgrense oppgavens fokus til kun et spill. I arbeidet med å avgrense oppgaven kom vi over forskningen til Karsenti og Bugmann (2017). De har laget en oversikt som tester hvor godt spill egner seg til bruk i undervisning. Måten de gjort dette var ved å kartlegge hvor artig elevene synes ulike dataspillene var, samtidig som de så på læringspotensialet hvert enkelt spill hadde. Gjennom dette arbeidet ble det tydelig at Minecraft egnet seg godt til undervisning, ettersom det var det spillet som scoret høyest i denne testen. Dette var en av årsakene til at vi valgte å fokusere på Minecraft når vi avgrenset oppgaven til bare ett spill.

### 2.1.2 Minecraft i klasserommet

I dette kapittelet vil vi avdekke hvilke muligheter og utfordringer forskningsfeltet mener at man møter i Minecraft. Det er nødvendig å etablere en oversikt over forskningen før vi kan se på lærernes kompetanse. Da vi undersøkte forskningsfeltet inkluderte vi forskning fra det norske og det internasjonale forskningsfeltet, og i denne prosessen prøvde vi å finne forskning som ville gi oss et innblikk i hvilke muligheter Minecraft kan tilby matematikkundervisningen. I dette arbeidet var det spesielt fire punkter som ofte gikk igjen i de ulike artiklene. Den første muligheten omhandlet motivasjon og engasjement. Disse artiklene konkluderer også med at Minecraft kunne utvikle samarbeidsevner hos elevene (Andersen & Rustad, 2019; Ellison & Evans, 2016; Johnson, 2019; Karsenti & Bugmann, 2017; Miller, 2016; Skaug et al., 2017; Statped, 2022).

Et annet gjennomgående aspekt artiklene trekker frem, dreier seg om det faglige. Her ble det poengtert at Minecraft kunne bidra til økt forståelse innenfor problemløsning (Ellison & Evans, 2016; Johnson, 2019; Karsenti & Bugmann, 2017; Miller, 2016; Skaug et al., 2017; Statped, 2022).

Videre er det en rekke forskningsartikler som konkluderer med at Minecraft kan bidra til forbedret lese- og skriveferdigheter (Ellison & Evans, 2016; Karsenti & Bugmann, 2017; Miller, 2016; Skaug et al., 2017; Statped, 2022)

Den fjerde og siste muligheten som gikk igjen i forskningen understreker at elevene ville utvikle sine digitale ferdigheter i arbeid med Minecraft (Andersen & Rustad, 2019; Ellison & Evans, 2016; Johnson, 2019; Karsenti & Bugmann, 2017).

Til tross for at vi Minecraft er lagt fram på et mer generelt grunnlag tidligere i oppgaven, er det viktig å presisere at vårt fokusområde omhandler Minecraft i matematikkfaget. Det er derfor essensielt å kartlegge hvordan dette kan bidra i den digitale undervisningen i nettopp dette faget. Artiklene Jensen og Hanghøj (2020, s. 273) belyser at Minecraft kan oppleves

virkelighetsnært for elevene. De argumenterer for dette ved å vise til en episode der elevene får mulighet til å lære om koordinatsystemet. Hvor de skal bruke dette systemet til å navigere seg rundt i en Minecraft verden, og løse oppgaver. Andersen og Rustad (2019) viser eksempler på hvordan de har brukt Minecraft som verktøy til å drive geometri-undervisning, hvor elevene får mulighet til å undersøke og speile figurer. I utsagnet under gir Miller uttrykk for at han mener at Minecraft har flere bruksområder. Samtidig kommer det også fram at han mener det er mange måter å anvende Minecraft i matematikkundervisningen.

Like reading standards, math standards call for complex problem solving and critical thinking. Teachers can use Minecraft to build skills needed for math competency. One example is persevering through solving problems. Minecraft requires this, and students can create different challenges for each other. Another skill we seek to develop in students is using appropriate tools in a strategic way, which is exactly what students must do when playing Minecraft. Teachers can examine their math standards for other related skills and use Minecraft to facilitate growth. (Miller, 2016)

Selv om Minecraft kan inneholde elementer av matematikk, er det ikke gitt at Minecraft er egnet for undervisning. I 2020 introduserte utdanningsforbundet (2020) den nye læreplanen, altså det nye kunnskapsløftet. På lik linje med læreplanen som kom tidligere har kompetansemålene som lærerne må forholde seg til blitt oppdatert. Det spesielle med LK20 er at vi for første gang har blitt introdusert for "kjerneelementer". Utdanningsdirektoratet (2019) skriver at kjerneelementene er det viktigste faglige innholdet elevene skal arbeide med i opplæringen. Videre skriver Utdanningsdirektoratet at "Kjerneelementene består av sentrale begreper, metoder, tenkemåter, kunnskapsområder og uttrykksformer. Kjerneelementene preger innholdet og progresjonen i læreplanen og skal bidra til at elevene over tid utvikler forståelse av innhold og sammenhenger i faget". På bakgrunn av dette ønsker vi å få et klarere bilde på om Minecraft egner seg som undervisningsmetode. På lik linje som med alle andre undervisningsmetoder en lærer ønsker å benytte seg av. Måten vi vil gjøre det på er å undersøke om Minecraft passer inn under kjerneelementene i det nye kunnskapsløftet (LK20).

På utdanningsdirektoratet (2019) sin nettside ser vi at det første kjerneelementet i matematikkfaget i grunnskolen omhandler utforskning og problemløsning. Ifølge Miller (2016) krever Minecraft kritisk tenking og problemløsning ved at elevene blir presentert for ulike utfordringer. De får også mulighet til å utfordre hverandres problemløsningsferdigheter ved å lage/presentere utfordringer for hverandre i spillet. Han skriver og at matematikkfaget prøver å utvikle elevens strategivalg, og han understreker at Minecraft kan bidra til dette. Valg av

strategier finner vi igjen i flere av utdanningsdirektoratets (2019) kjerneelementer hvor begrepet også knyttes til problemløsning. De skriver blant annet at “Algoritmisk tenkning er viktig i prosessen med å utvikle strategier og fremgangsmåter for å løse problemer og innebærer å bryte ned et problem i delproblemer som kan løses systematisk” (Utdanningsdirektoratet, 2020). Med utgangspunkt i Millers (2016) påstand kan man fint anvende Minecraft i undervisningen, og likevel arbeide med kjerneelementene.

Det er også viktig å understreke at det ikke nødvendigvis utelukkende er fordeler ved bruken av Minecraft. Som med så mye annet finnes det en rekke utfordringer man kan støte på både som lærer og elev. Andersen og Rustad (2019, s.12) poengterer i sin artikkel at det var en del utfordringer knyttet til bruken av Minecraft. Det første de belyser er at de brukte 30 minutter av en 90 minutters time på å gi respondentene en grunnleggende opplæring i hvordan å bruke Minecraft. En annen utfordring de belyser er at de opplevde at noen synes det var mer interessant å bygge fritt i Minecraft enn å arbeide med oppgaven som de fikk tildelt. En utfordring som også går igjen, er elevenes ulike bakgrunn. I artikkelen poengteres det at det var ekstra utfordrende å sette seg inn i spillet for de som ikke hadde kjennskap til det fra før. Det er likevel viktig å dra ut at gruppen som Andersen og Rustad samlet data fra, var lærerstudenter. Det vil si at de ikke var samme målgruppe som vi har forsket på, ettersom vår målgruppe er elever i grunnskolen 1-7. Det kan derfor argumenteres for at utfordringene Andresen og Rustad møtte på i sin forskning ikke er relevant for aldersgruppen vår oppgave er rettet mot. Likevel er det en realitet at utfordringer knyttet til bruken av teknologi finnes på tvers av alle alderstrinn. Det vil derfor ikke være urimelig å påstå at utfordringene som Andersen og Rustad belyser i sin artikkel også vil være relevant i grunnskolen.

### 2.1.3 Lærerens kompetanse

Etttersom vi skal forske på muligheter ved Minecraft i matematikkundervisningen, blir det også naturlig å se på hvilken kompetanse lærere trenger for å dra nytte av de mulighetene dataspillet kan tilby. For å finne ut av dette vil vi benytte oss av en modell sammensatt av flere komponenter som tar for seg hvilke sentrale kunnskaper en lærer trenger for å få til en god teknologisk undervisning, hvor samspeillet mellom kunnskapene er avgjørende. Modellen er utarbeidet av professorene Mishra og Koehler (2006) og heter Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).

Mishra og Koehler (2006) skriver i sin artikkel at TPACK er en videreutvikling av Shulmans ide om Pedagogical Content Knowledge (PCK). I motsetning til Shulman kobler Mishra og Koehler inn teknologi aspektet og danner TPACK, for å passe det moderne samfunnet og dens utvikling. De skriver blant annet at "The basis of our framework is the understanding that teaching is a highly complex activity that draws on many kinds of knowledge" (Mishra & Koehler, 2006, s. 1020). I likhet med Mishra og Koehler, understreker også Meletiou-Mavrotheris og Prodromou (2016, s. 383) at god undervisning krever at læreren har flere ulike kompetanser. De poengterer dette ved å belyse at TPACK de siste årene har blitt mer sentral innen det forskningsfeltet som dreier seg om teknologi og utdanning. De påpeker at TPACK kan være et fornuftig analyseverktøy å bruke når man skal se på lærerens personlige kompetanse når det gjelder integrering av teknologi i klasserommet.

I den digitale undervisningen har TPACK blitt mer og mer praktisert. For å hjelpe oss med å anvende modellen på en hensiktsmessig måte i vår forskning, var det nødvendig å se på hvordan andre har brukt denne modellen tidligere. Meaney og Pajic (2018, s. 179) bruker TPACK modellen for å beskrive de ulike fagkunnskapene som Pajic benyttet seg av når hun innførte Minecraft i matematikkundervisningen. Pajic er både forfatter av artikkelen, samt en erfaren lærer som har brukt Minecraft i undervisningen gjennom flere år. De brukte TPACK for å forstå sorteringen av faglig kunnskap som Pajic brukte for å inkorporere digitale spill i hennes matematikkundervisning. De begrunner forskningen med at resultatene kan være nyttig for lærerutdannere og tilretteleggere for faglig utvikling, til å fastslå hvordan tilrettelegge, samt støtte lærere i å innføre digitale spill i matematikkundervisningen.

En annen måte TPACK-modellen blir anvendt på er ved å bruke den som et læringsverktøy for lærere. Modellen blir i disse tilfellene brukt som et instruksjons-verktøy, og vil kunne bevisstgjøre lærere på hva som kreves av dem for å drive digital undervisning.

Meletiou-Mavrotheris og Prodromou (2016) skriver at de har designet et kurs, hvor de bruker modellen for å bevisstgjøre nye lærere på hva som kreves for å drive effektiv digital undervisning i matematikk. De gjør dette ved å belyse hvilke kompetanser, ferdigheter og kunnskaper som ligger til grunn for å drive effektiv digital matematikkundervisning.

Modellen blir også brukt for å analysere og kartlegge matematikklæreres digitale undervisning. Hill og Uribe-Florez (2020) legger fram resultatet fra en anonym spørreundersøkelse de har designet, hvor de prøver å kartlegge matematikklæreres digitale undervisning. Undersøkelsen har svaralternativer og er designet slik at hvert spørsmål tar utgangspunkt i en gren i TPACK-modellen. Videre bruker de resultatet fra undersøkelsen til å sette opp en tabell med en oversikt over resultatet og standardavviket. På denne måten

fikk de et innblikk i potensielle styrker og svakheter lærerne har når det kommer til digital undervisning.

Kelentric et al. (2017) har også publisert et rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse (PfDK) på utdanningsdirektoratet sin nettside. Det er et retningsgivende dokument som kan brukes av blant annet lærere og lærerstudenter, som referanse i arbeidet for å øke kvaliteten i digital undervisning. I likhet med TPACK har de også visualisert dette, ved å illustrere ulike kompetanseområder, hvor summen av de er det som utgjør en digital kompetent lærer. Det finnes også ulikheter ved modellene. Den største forskjellen på TPACK og PfDK er at sistnevnte har lagt inn flere hovedkomponenter. Samtidig har ikke PfDK noen overlappinger mellom komponentene (se figur 2), slik som TPACK modellen har.



**Figur 2: Visualisering av rammeverket for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse. (Hentet fra: [Microsoft Word - 17-04-18 PfDK rammeverk.docx \(udir.no\)](#))**

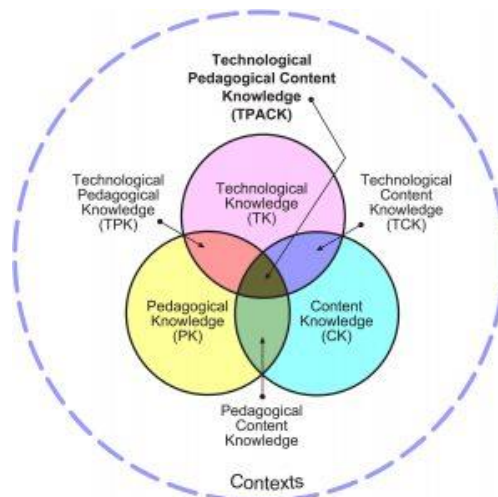
Hensikten med å illustrere denne modellen i vår oppgave, er for å tydeliggjøre at vi har vurdert flere ulike modeller for å analysere lærerens digitale kompetanse. Dette gjør vi for å belyse at det ikke bare er TPACK-modellen som blir brukt i tilsvarende arbeid. Samtidig er det viktig å poengtere at TPACK-modellen heller ikke nødvendigvis er det beste rammeverket i alle tilfeller. Årsaken til at vi har valgt å anvende TPACK i vår oppgave er fordi modellen er bygget opp av overlappende hovedkomponenter. Dette viser at de ulike kompetansene som kreves for å drive digital undervisning ikke holdes atskilt, men at de flyter over i hverandre. Dette bidrar til at vi får en bedre forståelse for hvilke ferdigheter og kompetanser lærerne har, samtidig som vi raskt får innblikk i hva de synes er utfordrende. Vi



synes også modellen var oversiktlig og forståelig. Ut ifra det vi har undersøkt om modellen gir oss de nødvendige elementene for å gjennomføre en god og reflektert oppgave som omhandler bruken av Minecraft i skolen. I neste kapittel vil vi utdype hva som menes når vi refererer til de ulike komponentene av TPACK.

## 2.2 Teoretisk rammeverk

### 2.2.1 TPACK



**Figur 3: modellen viser komponentene av Mishra og Koehlers (2006) pedagogiske, teknologiske og innholdskunnskap også kalt TPACK. (Hentet fra: [TPACK Explained – TPACK.ORG \(matt-koehler.com\)](http://TPACK.ORG))**

Som illustrert ved hjelp av figur 3 er modellen delt inn i tre hovedkomponenter: pedagogisk-, teknologisk- og innholdskunnskap. De tre komponentene overlapper hverandre og danner fire nye “områder”, sammensatt av de tre hovedkomponentene. Noe som til sammen danner syv komponenter/deler. Under ser du en oversikt over de syv komponentene som TPACK modellen bygger på:

*Teknologisk kunnskap (TK)* innebærer kunnskap rundt, og bruken av teknologi. Det handler ikke nødvendigvis kun om digital teknologi, men også kunnskap om standard teknologi som bøker, kritt eller tavle. Når vi snakker om Minecraft går vi inn på mer avansert teknologi der man må kunne et bestemt operativsystem og maskinvare, samt programvare. Teknologiske kunnskaper i vår oppgave vil også dreie seg om hvor god kjennskap man har til Minecraft.

*Pedagogisk kunnskap (PK)* er ifølge Mishra og Koehler (2006, s. 1026) en dyp kunnskap om prosessene og praksis eller metoder for undervisning og læring og hvordan det omfatter blant annet overordnede pedagogiske formål, verdier og mål. Med andre ord, innebærer

pedagogisk kunnskap en forståelse for hvordan legge til rette undervisning for en bestemt målgruppe på en hensiktsmessig måte, for å nå et bestemt mål.

*Innholdskunnskap* (CK for Content knowledge) er kunnskaper om selve emnet som skal læres eller forstås (Mishra & Koehler, 2006, s. 1026). Mishra og Koehler skriver også videre at lærere selvsagt må vite og forstå hva han eller hun skal lære vekk, samt sentrale fakta, konsepter, prosedyrer og teorier innenfor det gitte feltet.

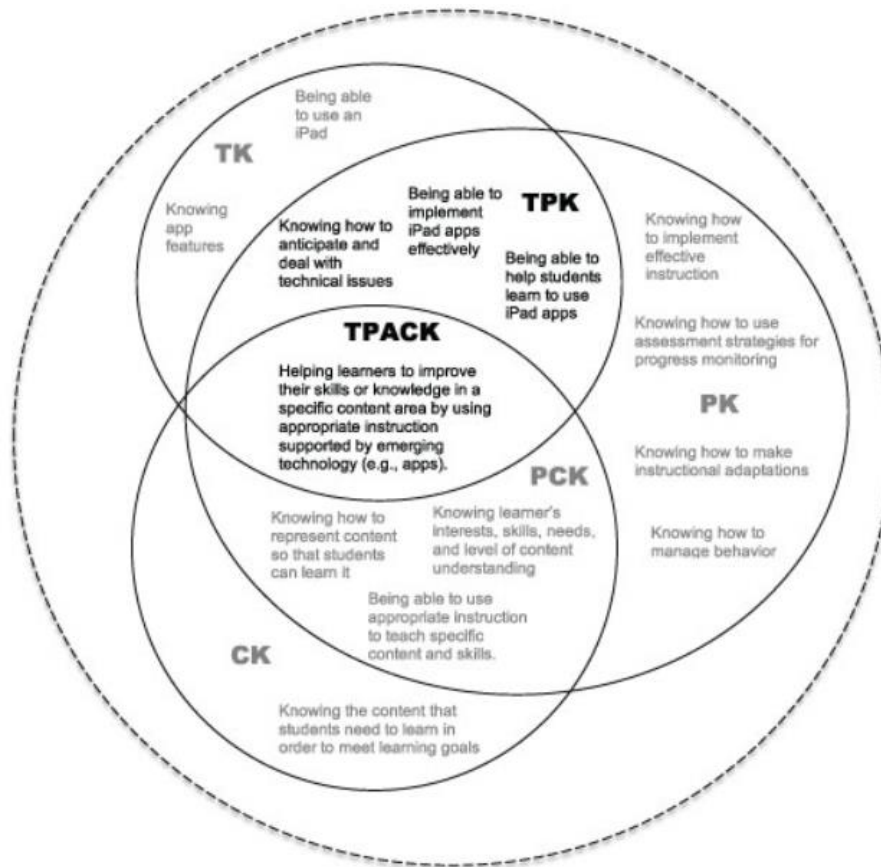
*Pedagogisk innholdskunnskap* (PCK for pedagogical content knowledge) er feltet sammensatt av pedagogisk kunnskap og innholdskunnskap. Det beskriver den pedagogiske kunnskapen læreren trenger for å undervise i et bestemt matematisk tema og motsatt. Et eksempel her kan være kunnskap om hva som gjør et bestemt tema vanskelig eller lett å lære (Mishra & Koehler, 2006, s. 1027).

*Teknologisk innholdskunnskap* (TCK for technological content knowledge) "is knowledge about the possibilities or affordances that technology provides for illustrating specific mathematical concepts" (Meaney & Pajic, 2018, s. 181). Altså kunnskap om mulighetene teknologi gir for å illustrere spesifikke matematiske konsepter. Det er med andre ord det modellen illustrerer som en sammensetning av teknologisk kunnskap og innholdskunnskap.

*Teknologisk pedagogisk kunnskap* (TPK) er kunnskap om eksistensen, komponenter og evner til ulike teknologier når de brukes i undervisning og læringsmiljøer og omvendt. Kunnskap om hvordan undervisning kan endres, som et resultat av å bruke bestemte teknologier. Dette kan inkludere en forståelse av at det finnes en rekke verktøy for en bestemt oppgave, muligheten til å velge et verktøy basert på dets form og strategier, samt kunnskap om pedagogiske strategier og evnen til å anvende disse strategiene for bruk av teknologi (Mishra & Koehler, 2006, s. 1028).

*Teknologisk pedagogisk innholdskunnskap* (TPCK for technological pedagogical content knowledge) er en emergens form for kunnskap som går utover alle tre komponentene (innhold, pedagogikk og teknologi). TPCK er grunnlaget for god undervisning med teknologi. Det krever forståelse for representasjon av konsepter ved bruk av teknologi, og pedagogiske teknikker som bruker teknologier på konstruktive måter for å undervise i bestemte tema. Pedagogisk innhold kan bygge på kunnskap om hva som gjør konsepter vanskelige eller enkle å lære, og hvordan teknologi kan hjelpe for å rette opp noen av problemene elevene står overfor. Det handler også om kunnskap om elevenes forkunnskaper og teorier om epistemologi, og kunnskap om hvordan teknologier kan brukes til å bygge på eksisterende kunnskap og til å utvikle nye epistemologier eller styrke gamle (Mishra & Koehler, 2006, s. 1028-1029)

### 2.2.1.1 Anderson et al. videreutvikling av TPACK



**Figur 4: En modell som beskriver hvilke kriterier som faller inn under de forskjellige komponentene i TPACK-modellen. (Hentet fra: [v17i1 General Fig 2.jpg \(505x484\)](#) ([citejournal.s3.amazonaws.com](#)))**

Modellen over er laget ut ifra de tre hovedkomponentene i TPACK som danner det ytterste laget i den nye modellen til Anderson et al. (2017). De tre sirklene overlapper hverandre og danner tre nye komponenter. Her er teknologisk pedagogisk innholdskunnskap definert som evnen til å "hjelp elever til å forbedre sine ferdigheter eller kunnskaper innen et spesifikt innholdsområde ved å bruke passende instruksjoner fra fremvoksende teknologi" (Anderson et al., 2017). Dette står i samsvar til Mishra og Koehlers forståelse av begrepet som beskrevet i forrige kapittel. Anderson et al. ble i utgangspunktet laget for å illustrere hvordan lærerstudentene i deres forskning viste elementer av TPACK mens de brukte iPad-apper i spesialundervisning.

De grå områdene i tabellen indikerer noe som forfatterne har kalt underliggende domener, men som vi i vår forskning har valgt å kalle hovedkomponenter. De underliggende domenene har heller ikke lik størrelse, noe som gjenspeiler det omtrentlige bidraget til hvert domene. Her er det tydelig å se at pedagogisk kunnskap er det som vektlegges mest i deres

forskning ut ifra de tre domenene. Videre inn i modellen ser vi overlapping av de tre sirklene som danner TPK, PCK og TPACK. TPK og TPACK står i svart skrift, ettersom det var områder som ble brukt i fokusgruppediskusjoner og derfor var mest vektlagt. Selv om figur 3 og 4 i utgangspunktet ser relativt like ut, finnes det også ulikheter som skiller dem. Som nevnt over er modellen til Anderson et al. en videreutvikling av Mishra og Koehlers modell. Anderson et. al. (2017) har definert hver enkelt komponent for å lettere vise hva som skiller dem, dette vil gjøre det mer oversiktlig for oss når vi i vår oppgave skal bruke TPACK modellen i egen forskning. Figur 4 mangler også en av komponentene som vi finner i den tradisjonelle TPACK modellen, som er teknologisk innholdskunnskap (TCK). De har valgt å utelukke denne ettersom de ikke observerte TCK isolert i sin forskning. TPACK-modellen til Mishra og Koehler og videreutviklingen til Anderson et al. har vi brukt som utgangspunkt for å utarbeide vårt eget teoretiske rammeverk. Senere i kapittel 3.6 (analytisk rammeverk) vil vi forklare hvordan vi har videreutviklet modellene slik at den er tilpasset vår oppgave.

## 2.3 Pedagogiske teorier og prinsipper

Lyngsnes og Rismark (2014, s. 22) skriver at didaktikk er hovedkjernen i all pedagogikk. De skriver også at didaktikken henter kunnskapen sin fra pedagogikkfaget og pedagogikkens ulike disipliner når undervisningen skal planlegges, gjennomføres og analyseres. Med andre ord går pedagogikk og didaktikk hånd i hånd. Oppgaven vår dreier seg også i stor grad om didaktikk, ettersom den handler om digital undervisning, og Minecraft. Det er derfor også nødvendig å inkludere pedagogikk. Samtidig er pedagogikk, eller nærmere bestemt pedagogisk kunnskap, også en av hovedkomponentene i TPACK-modellen. Lyngsnes og Rismark (2014, s. 77) skriver at når det kommer til teorier om læring handler det ikke om å velge, eller velge bort en teori. De hevder at pedagogiske læringsteorier fanger ulike aspekter av læringsfenomenet. Likevel poengterer de at alle teorier ikke nødvendigvis er sidestilt, fordi alle teorier ikke har like stor gyldighet. Vi vil i dette kapittelet belyse ulike pedagogiske teorier som vi mener er relevant når det kommer til bruk av Minecraft i undervisningen. Selv om Minecraft viser seg å være effektiv for å lære faglig innhold, er det også viktig å se om Minecraft passer inn i den norsk-pedagogiske skolekulturen.

“Dataspill kan brukes som læringsverktøy i fag i arbeidet med læreplanmål og for å bedre forstå faglige begreper, fenomener og prosesser. De kan gi elever meningsfulle erfaringer hvor de kan anvende fagkunnskap og hjelpe dem å konkretisere abstrakte ideer” Skaug et al. (2017, S.7). Gjennom dette utsagnet understreker Skaug et al. at dataspill kan benyttes som et pedagogisk verktøy i klasserommet. Videre skal vi vise noen konkrete eksempler på

hvordan dette kan gjøres, samtidig som vi belyser hvorfor Minecraft kan egne seg som et pedagogisk verktøy. Dette har vi valgt å gjøre i lys av fire sentrale prinsipper/begreper i pedagogikken: tilpasset opplæring, variert undervisning, undersøkelseslandskap og samarbeid/samhandling.

Tilpasset opplæring er et viktig og stort pedagogisk prinsipp. Håstein & Werner (2014, s. 20) skriver at "tilpasset opplæring er et grunnleggende prinsipp i opplæringsloven, uttrykt i § 1-3, der står det at opplæringen skal tilpasses elevenes evner og forutsetninger. Dette prinsippet gjelder for alle elever og for all opplæring". De understreker at tilpasset opplæring i stor grad dreier seg om inkludering, den norske skole skal være for alle, og man må tilrettelegge deretter. Elevgruppen er stadig i utvikling og det er derfor essensielt at vi som lærere henger med på denne utviklingen, slik at vi kan gi elevene den opplæringen som er best egnet for dem. Håstein og Werner (2014, s. 23) skriver at det er tross alt ikke så viktig hva undervisningstime inneholder, det som betyr noe er kunnskapen elevene sitter igjen med etter undervisningen. Hvis vi tar utgangspunkt i Karsenti og Bugmanns (2017) forskning hvor de viser til de mange faglige fordelene som Minecraft kan tilby opplæringen, kan det argumenteres for at Minecraft er en av mange måter for en lærer å drive tilpasset opplæring på i klasserommet.

Et annet prinsipp vi møter på er variert undervisning. Dette prinsippet er ofte sett i sammenheng med tilpasset opplæring. Håstein og Werner (2014, s. 43) skriver blant annet at "for å realisere prinsippet om tilpasset opplæring må han altså kunne spille på et bredt register av arbeidsmetoder og undervisningsformer". Variert undervisning er også et begrep som ofte blir brukt i samtale om Minecraft i skolen, da dette er en ny form for undervisning. Derfor er dette et essensielt begrep å ta for seg i denne delen av oppgaven. Begrepet variasjon kan sammenlignes med det å forandre/endre noe. I undervisningssammenheng kan variasjon være alt fra valg av undervisningsmetoder og former, til valg av oppgaver eller helt enkelt hva læreren retter oppmerksomheten sin mot.

Skovsmose (1998) innførte begrepet undersøkelseslandskap, dette kan sammenlignes med å bevege seg rundt i et landskap, hvor elevene selv fikk mulighet til å velge retningen til målet. I motsetning til det man ofte ser på som tradisjonell undervisning, hvor elevene holder seg til en bestemt vei eller fremgangsmåte. Skovsmose kaller en slik tradisjonell undervisning for oppgaveparadigmer. Han ønsker at man skal løsrive seg mer fra slike paradigmer og få elevene til å undersøke på egenhånd. Dette gjøres ved at elevene selv velger hvordan de skal komme fram til et svar, der svaret ikke nødvendigvis er satt på forhånd. Minecraft kan på mange måter brukes som et undersøkelseslandskap for elever i

arbeid med matematikk. Skovsmose skriver at i et slikt program er det ofte nødvendig å utforske og stille seg undrende spørsmål for å komme fram til en løsning. Det er også mulig å bruke oppgaveparadigmer i Minecraft, hvor lærerens pedagogiske vurdering avgjør hvilket fokus hen velger for timen.

For å få et innblikk i Minecraft som pedagogisk verktøy har vi undersøkt hvilke pedagogiske teorier vi finner igjen i forskningslitteraturen. Årsaken til dette er for å få en oversikt, og kartlegge hvilke pedagogiske teorier som ligger til grunn for å kunne argumentere for at Minecraft faktisk egner seg som et pedagogisk verktøy for undervisningen, eller som undervisningsmetode. I dette arbeidet har vi undersøkt ulike artikler som omhandler Minecraft. Felles for artiklene til Andersen og Rustad (2019), Ellison og Evans (2016), Johnson (2019), Karsenti og Bugmann (2017), Miller (2016), Skaug et al. (2017) og Statped (2022) er at alle tar for seg pedagogiske konsekvenser da de implementerte Minecraft i undervisningen. Til tross for dette var det likevel litt ulike funn. Skaug et al. (2020) poengterer i sin artikkel at spillbasert læring er i stor grad bygget på behavioristiske pedagogikk og en ytre motivasjon. Et eksempel på ytre motivasjon i dataspillets verden kan være at man må fullføre/løse en oppgave for å få tilgang til neste nivå. På denne måten vil man få bekreftet om man har mestret oppgaven eller ikke, med en gang.

Et annet poeng artiklene tok opp var elevenes initiativ til å samarbeide. Mange av artiklene understreket at elevene var mer samarbeidsvillige, og det ble registrert mer samarbeid i undervisningsøkter med DSBL enn ved tradisjonell undervisning. Jensen og Hanghøj (2020) og Karsenti og Bugmann (2017) understreker begge i sine artikler at de registrerte en økt samarbeidslust. De registrerte også at elevene bidro og hjalp hverandre med andre utfordringer enn bare det faglige. De la merke til elever som hjalp andre med teknologiske utfordringer knyttet til datamaskinene og programmet. Deng et al. (2020) hadde også en del tilsvarende funn, til tross for at deres forskning tok utgangspunkt i en skole fra Shanghai. Deng et al. skriver at det var uvant å se så mye elevaktivitet og samarbeid i et klasserom. Videre skriver de at undervisningen i Shanghai stort sett består av en lærer som foreleser, og stiller spørsmål, hvor elevene sitter stille ved pulten sin og løser oppgaver, og snakker kun når de svarer på lærerens spørsmål. Det er interessant at man ser liknende funn fra de ulike forskerne, til tross for de åpenbare kulturelle forskjellene.

Teorien om at læring ikke finner sted på egenhånd, men i samhandling med andre, står sentralt i norsk skole. Dette er tankegangen i den sosiokulturelle læringsteorien (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 67). Utdanningsdirektoratet understreker i læreplanens overordnede del hvor viktig læring i samhandling med andre er, da de skriver at:

*Elevenes identitet og selvbylde, meninger og holdninger blir til i samspill med andre. Sosial læring skjer både i undervisningen og i alle andre aktiviteter i skolens regi. Faglig læring kan ikke isoleres fra sosial læring. I det daglige arbeidet spiller derfor elevenes faglige og sosiale læring og utvikling sammen. (Utdanningsdirektoratet, 2020)*

Mange av ideene og tankene rundt den sosiokulturelle læringsteorien som er relevant i dagens skole er det Vygotsky som står for. En av hovedtankene til Vygotsky er at læring skjer i dialog og samhandling med noen som er mer kompetent enn den som skal lære (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 70). Lyngsnes og Rismark understreker at læringen kan bli lite effektiv hvis elevene blir overlatt til å lære på egenhånd ut i fra denne tenkningen. Ettersom vår oppgave tar utgangspunkt i lærere som representerer den norske skole er det også naturlig for oss å ta utgangspunkt i pedagogisk teori som representerer nettopp dette.

### 3. Metode

“Metode er en planmessig fremgangsmåte især i vitenskapen og filosofi, gjerne grunnet på regler og prinsipper” (Bøhn, 2019). Innenfor metode skiller man gjerne mellom tre ulike hovedfelt innenfor forskningen. Disse tre hovedfeltene betegner Christoffersen og Johannessen (2012, s.17) som: naturvitenskap, humaniora og samfunnsvitenskap. De skriver at sistnevnte dreier seg om hvordan man går fram for å få informasjon om den sosiale virkeligheten og hvordan denne informasjonen kan analyseres. Ettersom vår forskning omhandler lærere og deres undervisning er det naturlig at vårt arbeid gikk under samfunnsvitenskapelig metode, og det var dermed et bestemt handlingsmønster vi tok hensyn til i dette arbeidet. I dette kapittelet vil vi presentere vår prosess i arbeidet med datainnsamling. Kapittelet starter med å legge fram hvilke data vi trengte. Videre presenterer vi hvordan vi tenkte å innhente nødvendig data gjennom vår datainnsamlingsprosess. Mot slutten skal vi drøfte noen etiske refleksjoner vi satt igjen med etter å ha drevet datainnsamling, før vi avslutter med å forklare hvordan vi bearbeidet all data vi samlet inn.

#### 3.1 Valg av metode

For å svare på problemstillingen vår er det nødvendig at vår data gir oss et innblikk i hvordan lærere bruker Minecraft i praksis, og lærernes opplevelser av dette spillet. Denne type data vil gi oss et innblikk i hvilke fordeler og utfordringer lærerne opplever at spillet medfører. Det

vil også belyse hvilke kompetanser lærerne bruker for å hente fram disse mulighetene. En måte å samle slik data på er intervju og observasjon i klasserommet. På tidspunktet vi arbeidet med datainnsamling var det landsdekkende restriksjoner grunnet pandemien, og det viste seg derfor å være vanskelig å få respondenter som ønsket å stille til intervju. Av denne grunn ble det heller ikke gjennomført en klasseromsobservasjon.

På grunn av manglende respondenter valgte vi å samle inn data ved å lage en spørreundersøkelse. Denne sendte vi ut i ulike forum, i håp om å få et par respondenter, som vi kunne bruke i vår undersøkelse.

Selv om intervju og observasjon ville vært ideelt, gir også spørreundersøkelse et godt grunnlag for å svare på problemstillingen vår. På lik linje som ved et intervju har vi laget åpne spørsmål som gir rom for refleksjon. Men ved å bruke spørreundersøkelse som metode vil respondentene ha mulighet til å bruke så lang tid de vil, når de svarer på undersøkelsen. I motsetning til intervju er undersøkelsen helt anonym, noe som forhåpentligvis gjør at respondentene svarer helt ærlig. Intervju kan selvsagt også være anonymisert, men ikke på lik linje som i en digital spørreundersøkelse, hvor man slipper å møtes fysisk. Det skal påpekes at spørreundersøkelse som metode ofte bærer preg av kvantitative kvaliteter fordi de ofte kan bestå av svaralternativer, hvor formålet er å samle en stor mengde data, som lett kan omgjøres til statistikk. Vår spørreundersøkelse er designet litt ulikt og bærer preg av kvalitativ forskning, fordi den gir respondentene mulighet til å reflektere og svare utfyllende, med egne ord. Begrensningen ved å ha en spørreundersøkelse, i motsetning til intervju, er at vi ikke får stilt oppfølgingsspørsmål. Derfor er det ekstra viktig med nøyaktige spørsmål. Vi mister også fordelene en observasjon ville gitt oss, fordi vi ved observasjon hadde fått et innblikk i hvordan lærere går fram når de underviser med Minecraft. Dette kunne også gitt oss et innblikk i hvordan elevene reagerer og arbeider når Minecraft blir brukt for å undervise matematikk.

I en samfunnsvitenskapelig metode skiller man mellom kvalitativ- og kvantitativ tilnærming. Christoffersen og Johannessen (2012, s.17) forklarer at hovedforskjellen på disse metodene er graden av fleksibilitet, hvor de peker på at kvantitativ forskning er mindre fleksibel. Samtidig poengterer de at metodene ikke er helt adskilte, og at det kan eksistere forskning som bærer preg av både kvalitativ- og kvantitativ metode. Etersom vi skal forske på enkelte læreres kompetanse ved bruken av Minecraft er det nødvendig at metoden for datainnsamlingen i stor grad bærer preg av kvalitativ metode. Dette er fordi i undersøkelsen vi har designet ikke er bygget på svaralternativer, men heller åpne spørsmål. Dette er nødvendig for at vi kan få innsikt i hva de ulike respondentene faktisk mener. Ut ifra Christoffersen og Johannessen (2012, s.17) sin påstand om at kvalitativ metode har åpne



spørsmål, er det derfor ikke urimelig at vi kategoriserer vår forskningsmetode som kvalitativ i sin tilnærming. I vår forskningsmetode var det også behov for å sette samtlige respondenters svar inn i en tabell. Dette arbeidet gjorde at vi lettere ville oppdage potensielle mønstre som gikk igjen på tvers av respondentene. I analysen vil vi velge ut et par respondenter som vi vil se enda nærmere på. Potensielle funn og/eller mønstre som vi finner gjennom å sette respondentenes svar inn i en tabell vil gjøre arbeidet med å velge ut disse respondentene mer overkommelig.

En annen ting som var nødvendig å inkludere i vår spørreundersøkelse var noen lukkede spørsmål, altså spørsmål som har svaralternativer. Ved å analysere disse spørsmålene fikk vi raskt innblikk i hvilke respondenter som faktisk var en del av den relevante målgruppen for vår oppgave. Dette mente vi var nødvendig å inkludere i vår spørreundersøkelse, da det ville hjelpe oss senere i datainnsamlingsprosessen når vi skulle filtrere bort besvarelser som ikke var relevant for oss.

## 3.2 Spørreundersøkelse

Ettersom vi ønsker å få et innblikk i lærernes personlige erfaring med Minecraft er det naturlig at vi legger til rette for at respondentene får mulighet til å svare med egne ord. Derfor har vi designet en spørreundersøkelse (se vedlegg 1) hvor vi i stor grad bruker åpne spørsmål. På denne måten får respondentene mulighet til å formulere seg slik som de selv måtte ønske. Vi har valgt å fokusere i stor grad på åpne spørsmål fordi vi tror dette vil gi oss et realistisk innblikk i hvordan det faktisk er å drive med spillbasert læring på barneskolen, med utgangspunkt i Minecraft. Likevel er ikke hele spørreundersøkelsen bygget på åpne spørsmål. Vi har et par spørsmål innledningsvis med svaralternativer, for å filtrere ut de respondentene som ikke bruker spillet i matematikk, jobber kun på ungdomstrinnet osv. Christoffersen og Johannessen betegner slike spørsmål som prekodete spørsmål (2012, s.130). Årsaken for at vi har inkludert slike spørsmål er for å enkelt få oversikt over hvem våre respondenter var. Ettersom vårt fokusområde er barneskolen, er det viktig for oss at respondentene våre faktisk er lærere eller undervisningspersonell på barneskolen. Slike spørsmål var derfor hensiktsmessig for at vi skulle klare å eliminere potensielle respondenter som ikke passet inn i vårt fokusområde.

Vår oppgave har også matematikk som fokusområde og det er derfor naturlig at dataene vi samler representerer dette faget. For å sørge for at dataene vi samler inn passer inn i dette rammeverket, har vi inkludert spørsmål som bærer preg av en viss struktur, ved at vi har

brukt noen svaralternativer innledningsvis. På denne måten vil vi lettere få en oversikt over informantgruppen som vi har hentet data fra. Det vil si at spørreskjemaet bærer noe preg av struktur, etterfulgt av en rekke åpne spørsmål. Blanding av strukturert spørreskjema, og åpne spørsmål kaller Christoffersen & Johannessen (2012 s.130) for semistrukturert spørreskjema, og det er nettopp dette vi har brukt i vår datainnsamling. Årsaken til at vi har valgt denne måten å samle data på er fordi informantene får mulighet til å formulere seg på en åpen måte som forhåpentligvis vil representere hver enkelt respondents mening på en rettferdig og god måte. Dette gjorde at fikk innhentet den nødvendige data fra mange respondenter, samtidig som vi raskt fikk oversikt over hvilke respondenters besvarelse som ikke var relevant for oss. Et eksempel på en respondent som ville blitt filtrert vekk fra vårt datasett er en lærer som kun har undervist på ungdomsskolen eller videregående, ettersom vårt fokusområde er barneskolen.

### 3.2.1 Forarbeid og forskningsdesign

Formålet med spørreundersøkelsen var å få et innblikk i hvilke erfaringer og refleksjoner matematikklærere som har brukt Minecraft i undervisningen har dannet seg om spillet. Dette ga oss nødvendig informasjon slik at vi kunne si noe om hvilke kompetanser som kreves av en lærer for å hente fram mulighetene som er i Minecraft. Da vi leste tidligere forskning på området ble det tydelig for oss at TPACK-modellen var et hyppig brukt verktøy for å se på læreres digitale kunnskaper. Vi konkluderte derfor med at denne modellen ville være et passende hjelpemiddel for oss å bruke i arbeidet med å se på lærernes digitale kompetanse. Da vi utarbeidet spørreskjemaet, tok vi derfor utgangspunkt i TPACK-modellen.

Ettersom vi brukte TPACK som analyseverktøy var det naturlig å designe spørsmålene våre rundt denne modellen. Til tross for at spørsmålene i spørreskjemaet er åpne, var det noen av spørsmålene i undersøkelsen som hjalp oss å få en oversikt over respondentenes kompetanse, som vi senere i oppgaven vil knytte opp mot TPACK-modellen. Vi la derfor til rette for at spørreundersøkelsen vi laget ville gi oss et innblikk i lærerens personlige opplevelser med Minecraft, samtidig som den ville gi oss et innblikk i hvilke kompetanser som ligger til grunn i lærernes undervisningsopplegg for å kunne utnytte de mulighetene Minecraft kan tilby. I tillegg sørger vi for at spørreundersøkelsen også avdekker potensielle utfordringer lærerne møtte på, samtidig som vi får et innblikk i hvordan de håndterte dette.

Før vi gikk i gang med arbeidet med metodekapittelet var det flere ting vi brukte god tid på å diskutere. Et av hovedpoengene i metode og datainnsamlingen er at den dataen som

samles inn faktisk gir oss et svar på, eller tar oss et steg nærmere å få svar på problemstillingen. For å sikre oss at spørreskjemaet skal gi oss nødvendig informasjon og at spørsmålene skal forstås entydig, har vi gjennomført en prestudie (Johannessen & Christoffersen, 2012 s.137). I vår prestudie har vi bedt tre masterstudenter, som alle har erfaring fra matematikkfaget gjennom lærerutdanningen om å svare på spørsmålene våre. På denne måten sikret vi oss at spørsmålene ville gi oss den informasjonen vi forventet. Det var åpenbart en del subjektivitet knyttet til svarene på spørsmålene, ettersom det viste seg at respondentene i prestudiet tolket noen av spørsmålene på måter som gjorde at vi ikke fikk tak i den informasjonen vi ønsket. Spørsmålene hvor dette var tilfelle, ble justert for og bedre kunne tjene deres formål, slik at vi sikret oss at vi fikk innhentet den informasjonen vi faktisk var interessert i. Vi utarbeidet også noen nye spørsmål i denne prosessen som vi trodde ville gi oss den informasjonen vi var ute etter.

Etter noen justeringer av spørsmålene, endte vi til slutt opp med en rekke spørsmål vi selv var fornøyd med. Vi kontaktet den samme gruppen masterstudenter fra prestudiet, og viste dem listen med de reviderte spørsmålene. Gjennom en samtale med dem virket det som misforståelsene som oppsto i første utprøving av spørsmålene var eliminert. De ferdige spørsmålene brukte vi for å sette opp en spørreundersøkelse i Surveyxact. Dette er et nettbasert program som er designet for å gjennomføre spørreundersøkelser, og tillater anonymisering i tråd med krav fra NSD. Et slikt oppsett av skjema står også i tråd med Johannessen og Christoffersen (2012, s. 136) anbefaling om at et spørreskjema bør være så enkelt og oversiktlig som mulig.

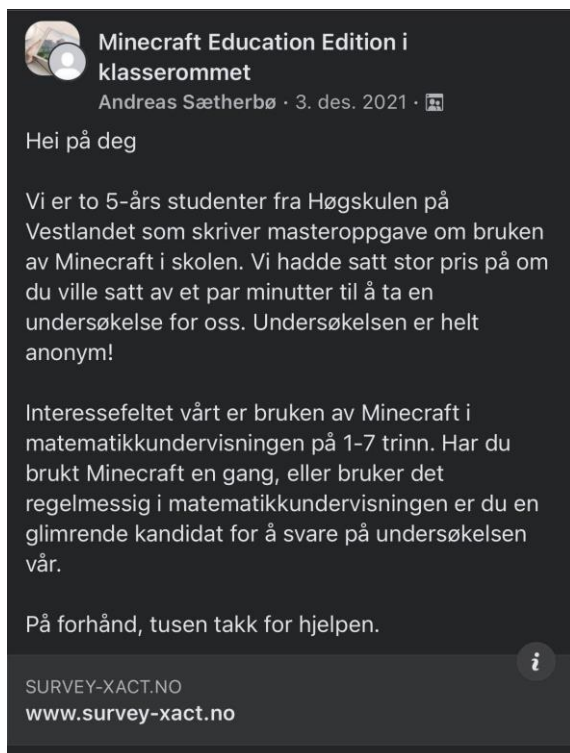
### 3.2.2 Pilotundersøkelse

Da spørsmålene var ferdig utarbeidet og overført til Surveyxact, utarbeidet vi en layout vi synes var passende. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 136) skriver at det ikke er noen fasit på hvordan layouten på en spørreundersøkelse skal være, men at det vil være smart å lage den så enkel og oversiktlig som mulig. Vi landet på en layout vi mente var god og på dette tidspunktet var undersøkelsen klar for å bli publisert. Likevel valgte vi å kontrollere undersøkelsen en siste gang. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 137) påpeker at det kan være lurt å levere spørreskjemaet ut til en liten gruppe mennesker på forhånd, før undersøkelsen blir offentliggjort. På denne måten kan man få en siste kontroll på om undersøkelsen er tilstrekkelig, og tilfredsstillende våre behov. Videre poengterer de at det er viktig at gruppen man foretar pilotundersøkelsen på er lik, eller tilnærmet lik den gruppen man ønsker å samle data fra. Med utgangspunkt i at vår målgruppe er lærere,

konkluderte vi med at å bruke en gruppe lærerstudenter, som arbeider som lærervikarer, ville være så nært målgruppen vår at resultatet ville være tilstrekkelig. Etter pilotundersøkelsen kontrollerte vi svarene vi fikk, for å sjekke om vi hadde oppnådd ønsket resultat i innsamlingsprosessen. Dette ga oss et siste innblikk i hvilke finjusteringer som måtte gjøres før undersøkelsen var helt klar.

### 3.2.3 Utvalg

All data som er innhentet har foregått gjennom en spørreundersøkelse som er gjort på lærere som bruker Minecraft i klasserommet. Lærerne må ha undervist i Minecraft på 1-7. trinn og ha brukt programmet i matematikkfaget. Spørreundersøkelsen ble publisert i et Facebook forum for lærere, hvor det var planlagt at undersøkelsen skulle ligge ute en måned. Innlegget vi publiserte inneholdt litt informasjon om hvem vi var, og hva vi ønsket å undersøke. Innlegget inneholdt også hvilke karakteristikk fra respondenter vi var ute etter, slik at potensielle respondenter ble klar over hva som var målgruppen for undersøkelsen. (se bildet under).



**Hentet fra en privat gruppe på Facebook: Minecraft Education Edition i klasserommet ([Facebook](#))**

I utgangspunktet ønsket vi minst 5 respondenter, men det gikk ikke mer enn et par timer før antall respondenter passerte dette målet. Etter tre uker fjernet vi undersøkelsen ettersom vi

passerte 20 kvalifiserte respondenter og hadde tilstrekkelig mengder data. Etter første runde med filtrering av respondenter, satt vi til slutt igjen med 21 respondenter. Med filtrering mener vi å fjerne respondenter som ikke oppfylte våre kriterier for deltakelse i undersøkelsen. Det vil si at respondenter som ikke har brukt Minecraft, og ikke har matematikk som fag og/eller som ikke har undervist på 1-7 trinn ville bli filtrert bort. Vi var i utgangspunktet ute etter en liten gruppe respondenter for vår kvalitative forskning. Med tanke på at vi på forhånd ikke visste hvor mange som var villig til å svare på undersøkelsen, valgte vi ikke et spesifikt klasstrinn å forske på. Vi var redd for at med et for presist interessefelt ville vi få for lite respondenter for å få en god og validert forskning. Det har vist seg i ettertid at det nødvendigvis ikke er riktig, siden vi fikk flere respondenter enn vi først hadde regnet med.

Med tanke på at respondentene våre var hentet innenfor relativt spesifikke rammer, var informantene like på flere områder. Vi kan anta at de fleste respondenter er lærere på barneskoler i Norge. Samtidig har alle erfaring med matematikkfaget og Minecraft. Det vil si at våre respondenter i utgangspunktet ha mange kvaliteter og erfaringer som er like. Dette er noe som Christoffersen og Johannessen (2012, s. 49) beskriver som en homogen målgruppe. De poengterer også viktigheten ved å ta hensyn til graden av homogenitet i målgruppen. Når man har en homogen målgruppe, kan færre respondenter være tilstrekkelig for å få svar på problemstillingen. Videre skrive de at mange forskere nemlig hevder at det bør gjennomføres datainnsamling helt til forskeren ikke lenger får noen ny informasjon. For vår forskning hvor homogeniteten var stor, vil det si at det ikke kreves så mange respondenter før vi ikke lenger fant ny informasjon. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 49) forklarer det som en grenseverdi, der det ikke lenger har noen hensikt å hente inn mer data. Cohen et al. (2007, s. 102) understreker dette da de skriver at i en kvalitativ studie er det vanlig med en mindre utvalgsgruppe, da man forsøker å gå mer i dybden på enkelttilfeller eller individer

I utgangspunktet var vi kun interessert i 4-5 respondenter, fordi vi gikk ut i fra at det var tilstrekkelig for å besvare vår problemstilling. Det viste seg å være utfordrende å finne kriterier som ville avgjøre om en respondent skulle bli inkludert, eller filtreres bort. På grunn av dette tok vi utgangspunkt i hele utvalget i starten, og analyserte data fra alle 21 respondentene. Dette gjorde vi fordi det ville gi oss en oversikt over hvor i utvalget vi fant interessante data som vi ønsket å se nærmere på. Samtidig gav det oss et større innblikk i muligheter og utfordringer lærere ofte møter på i Minecraft. Resultatet av denne analysen ville være avgjørende for hvilke respondenter vi satt igjen med i det endelige utvalget. Med andre ord har vi i vår oppgave arbeidet med to ulike datasett. Hvor det første datasettet var

alle 21 respondenter, og det andre datasettet tre utvalgte respondenter. Det mindre utvalget var nødvendig for å gå mer analytisk til verks i arbeidet med å finne svar på hvilke kompetanser som kreves av lærere, for å dra nytte av mulighetene til Minecraft i matematikk.

### 3.3 Empiri

Begrepet *empiri* brukes i forskning om kunnskap innhentet ved hjelp av systematiske observasjoner og undersøkelser. “Dette står i motsetning til antakelser og kunnskap utledet av teoretiske overveielser, personlige inntrykk eller ikke-systematiske innhentede observasjoner eller erfaringer” (Malt & Tranøy, 2021). Christoffersen og Johannessen (2012, s. 22) har tilsvarende definisjon på empiri. De skriver at de bruker begrepene “empiri” og “data” om hverandre, som synonymmer. De understreker også at empiri ikke er virkeligheten, men en representasjon av den. Samtidig belyser de at forskning er den beste måten å innhente den mest pålitelige kunnskapen om virkeligheten som vi kjenner til. “Empirisk forskning består av å samle inn data om virkeligheten man forsker på. [...] Data er noe vi skaper, og de utgjør bindeleddet mellom virkeligheten og analysen og tolkningen av virkeligheten” (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 21). I vår oppgave ønsker vi å få en forståelse for hvilke kompetanser en lærer må ha for å kunne utnytte mulighetene Minecraft kan tilby i undervisningen, samtidig som å minimere potensielle utfordringer. Metoden vi har valgt for å komme et steg nærmere et svar på denne problemstillingen, er å samle data fra den virkeligheten som er mest relevant for problemstillingen, nemlig fra profesjonsutøverne som bruker Minecraft. Videre vil vi analysere all data gjennom et valgt rammeverk, før vi kan presentere resultatet av denne forskningen. Med andre ord er empiri kritisk i all forskning og vår oppgave er ikke et unntak. Gjennom å analysere vår data vil vi få en dypere forståelse av den virkeligheten vi undersøker, slik at vi kan presentere en mulig konklusjon på problemstillingen vår.

Selv om vi ikke har intervju som metode, vil materialet i denne oppgaven fremstilles ved hjelp av tematisering, fordi de fleste spørsmålene gir rom for åpne og reflekterte svar. Tematisering er en fremstillingsmetode som benyttes i kvalitative studier, hvor det lages en generell tematisk struktur i materialet. Sinanovic (2019/2020) skriver at “tematisering betyr høyere grad av organisering og abstraksjonsnivå av materialet”. Måten vi har tematisert i vår oppgave er ved å utarbeide en modell som tar utgangspunktet i Mishra og Koehlers (2006) TPACK-modell. Vi brukte modellens tre hovedkategorier, som er pedagogisk-, teknologisk- og innholdskunnskap som våre tre hovedkomponenter for å få en oversikt over dataen vi har samlet. Samtidig bruker vi modellens tre overlappende kategorier: teknologisk pedagogisk

kunnskaper, pedagogisk innholdskunnskaper og teknologisk innholdskunnskaper. Vi har også inkludert den syvende kategorien TPCK, som er når alle kategoriene er inkludert. Alle syv kategoriene har vi brukt for å hjelpe oss å kartlegge hvilke av TPACK-modellens kategorier respondentenes utsagn faktisk dreier seg om.

For å hjelpe oss med å kategorisere utsagnene til respondentene på riktig plass i TPACK-modellen har vi tatt utgangspunkt i Anderson et al. (2017), og vår egen modell. I kapittel 3.6 (figur 5) vil vi også belyse hvordan vi har brukt Anderson et al. (2017) sin modell som utgangspunkt for å utarbeide vår egen modell. Dette var nødvendig for å se nærmere på DSBL og Minecraft i klasserommet. Denne modellen inneholder også noen kriterier som avgjorde hvilken kategori i modellen de ulike utsagnene faktisk refererer til. Et eksempel på dette er utsagnet: "kan tilpasse og variere undervisning". Utrykkene "tilpasse" og "variere undervisning" var begreper som refererer til den pedagogiske kompetansen til lærerne. Det vil si at hvis et utsagn nevnte et eller begge uttrykkene ville vi raskt se at utsagnet omtaler det pedagogiske aspektet av modellen. Etter dette måtte vi avgjøre om utsagnet kun omhandlet det pedagogiske eller om respondenten også flettet inn teknologikompetanse, innholdskompetanse, eller begge deler. Dette var viktig å avgjøre for da ville vi kartlagt at utsagnet ikke lenger kun omtalte PK, men PCK eller TPK i stedet, ettersom Innhold eller teknologi ble flettet inn i den pedagogiske kompetansen. Et eksempel på en slik fletting eller overlapp er hvis respondenten hadde skrevet "variere undervisning", og i tillegg trekker inn matematikkfaget. Da ville utsagnet dreie seg om pedagogisk- og innholdskompetanse.

Videre laget vi syv kategorier med utgangspunkt i TPACK modellen som representerte muligheter, og syv kategorier som representerte utfordringer. Vi brukte samme navn på disse kategoriene som Mishra og Koehler (2006) bruker i sin artikkel, altså pedagogisk- , teknologisk- og innholdsmuligheter og teknologisk pedagogisk, pedagogisk innholds- og teknologisk innholdsmuligheter, og til slutt TPACK. Vi har også brukt de samme syv kategoriene for å kartlegge utfordringer. Etter at vi hadde etablert disse kategoriene designet vi en tabell. Tabellen utarbeidet vi slik at vi skulle ha større oversikt over dataen vi holdt på å analysere. På denne måten ble tematiseringen mer oversiktlig, samtidig som det ville gi oss en mer systematisk måte å arbeide på. Etter at respondentenes utsagn er kategorisert i disse syv kategoriene, har vi valgt å bruke tabeller for å presentere dataene våre. Her vil de ulike kategoriene fra TPACK, samt spørsmålene fra undersøkelsen, bli presentert i hver sin kolonne/rad. Siden vi skal se på både muligheter og utfordringer, ender vi opp med to tabeller. Denne oversikten er hovedårsaken til at vi organiserte våre data på denne måten.

Denne måten å organisere data på vil gi oss et overblikk over respondentenes subjektive mening av Minecrafts potensielle muligheter og utfordringer som undervisningsmetode. Dette vil belyse hvilke områder lærerne selv mener dette programmet kan bistå med i matematikkundervisningen. Samtidig vil vi erfare hvilke områder respondentene har størst utfordringer med i møte med Minecraft. På denne måten kan vi få en oversikt over hvilke underkategorier av TPACK-modellen som kan være interessant å se på, når vi skal analysere vår data nærmere. Dette står i tråd med Christoffersen og Johannessen (2012, s. 39), da de skriver at poenget med en analyse er å finne et mønster i datamaterialet.

Til tross for at vi var enig om hvilke kategorier vi skulle bruke i organiseringen av data, var det likevel ikke fullstendig enighet i hvor alle utsagnene passet inn. Vi begynte derfor med å plassere alle utsagnene inn i våre egne tabeller, hver for oss, for så å sammenlikne svarene våre i ettertid. De utsagnene vi var enig om, plasserte vi inn i den endelige tabellen. Utsagnene hvor vi var uenige i hvor vi skulle plasserte, måtte vi diskutere. Det var her vi oppdaget at det var vanskelig å kategorisere noen utsagn til tross for at vi allerede hadde etablert kriterier for hver kategori. Det viste seg nemlig at det var flere respondenter som helt åpenbart snakket om muligheter/utfordringer, men på grunn av manglende informasjon var det vanskelig å plassere utsagnet inn i tabellen vår. Under vil vi illustrere dette ved hjelp av et eksempel fra respondent 2, under spørsmål 5:

“Bygg et hus med gitt areal og volum. Lag en hage med 1/16 roser, 2/8 peoner osv. “

Eksempelet er hentet direkte fra spørreundersøkelsen, hvor respondenten beskriver en typisk matematikkundervisning i Minecraft. Her kan bygging ses på som noe teknologisk ettersom det skjer i spillet. Bygging også foregå ved hjelp av klosser o.l. Med andre ord kan utsagnet plasseres kolonne TCK (teknologisk kompetanse) og/eller bare CK (innholdskunnskap), ettersom respondenten benytter seg av matematiske begreper for å vise til konkrete eksempler. Med mindre respondenten beskriver flere muligheter under samme spørsmål som ikke har noe sammenheng med hverandre, vil vi ikke plassere samme svar i flere kolonner. Da vil resultatet av diskusjonen være avgjørende for hvor utsagnene blir plassert.

Vi vil også benytte oss av tabeller senere i oppgaven, da vi skal analysere tre respondenter nærmere. Dette gjør vi for å få oversikt over respondentenes svar og hvilke kolonner av TPACK respondentens svar hører hjemme. For å gjøre dette på en ryddig og oversiktlig måte har vi valgt å analysere hvert spørsmål fra undersøkelsen for seg selv. Deretter sammenligner vi svarene på tvers av respondentene, før vi går videre til neste spørsmål. Vi



har også i denne delen valgt å skille mellom muligheter og utfordringer, hvor vi begynner med førstnevnte, ettersom det er denne som er mest relevant for å svare på vår problemstilling.

### 3.4 Validitet og reliabilitet

Gjennom hele datainnsamlingsprosessen var det noen ting vi diskuterte gjentatte ganger. Det første spørsmålet var om dataene vi hadde samlet, var relevant for det vi ønsker å få svar på. Til tross for mange justeringer og endringer i datasamlingsmetoder, og pilotundersøkelse, var det fortsatt en del usikkerhet på forhånd av datainnsamlingen. Årsaken til dette var at vi fortsatt ikke var helt sikre på om undersøkelsen vi designet ville være den mest optimale måten å undersøke problemstillingen vår på. Vi ønsket selvsagt at dataene vi samlet skulle ha så stor grad av validitet som overhodet mulig. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 24) beskriver sammenhengen mellom fenomenet som skal forskes på, og dataen som er samlet, for validitet. Det vil si at når vi nevner validitet i oppgaven så refererer vi til hvor god vår metode er på å måle/kartlegge muligheter og utfordringer som ligger i Minecraft, i matematikk, og hvilke kompetanser som kreves av lærere for å dra nytte av mulighetene og minimere utfordringer.

Det neste steget i forskningsprosessen, var å kartlegge hvor pålitelig dataen vi samlet var gjennom forskningsmetoden vår. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 23) bruker begrepet reliabilitet når de omtaler dataenes nøyaktighet og pålitelighet. De skriver at “reliabilitet knytter seg til nøyaktigheten av undersøkelsens data; hvilke data som brukes, den måten de samles inn på, og hvordan de bearbeides”. Med dette som utgangspunkt var det en del skepsis til hvor realistisk en spørreundersøkelse representerer situasjoner i klasserommet med DSBL eller Minecraft, i forhold til observasjon og intervju. Dette var en av årsakene til at vi endret og justerte spørreundersøkelsen en rekke ganger før vi landet på et ferdig produkt, nettopp for å øke sjansen for at vår forskningsmetode skulle være pålitelig, samtidig som den representerte virkeligheten så nøyaktig som mulig. Svartdal (2019) skriver at “forskning er en komplisert prosess som er utsatt for feil av ulike slag” og det vil derfor være urimelig å anta at vår forskningsprosess ikke kan ha noen svakheter. Han understreker her at til tross for alt arbeidet vi la ned ved å prøve å finpusse vår spørreundersøkelse, er det viktig å huske på at det mest sannsynlig vil forekomme noen svakheter eller unøyaktigheter i innsamlingsmetoden.

Spørreundersøkelsen vi designet publiserte vi på et Facebook forum, som hadde flere tusen medlemmer. Forumet er designet for å være en plass hvor lærere kan dele ideer og undervisningsopplegg i Minecraft. Selv om forumet i utgangspunktet er designet spesifikt for lærere, er det umulig for oss å si at alle som deltok på spørreundersøkelsen faktisk er lærere. Forumet er tross alt åpent, det betyr at hvem som helst kan få tilgang, og ville dermed hatt mulighet til svare på undersøkelsen vår. Med dette som utgangspunkt er det vanskelig for oss å si definitivt at all data vi har samlet faktisk kommer fra lærere, selv etter filtreringen. Det er også viktig å understreke at det ikke er gitt at de som svarte på undersøkelsen bruker Education Edition av Minecraft, men siden det finnes en skolelisens for denne versjonen vil det være naturlig å anta det. Hvis det skulle vise seg at noen kun har brukt den tradisjonelle versjonen av spillet, vil det heller ikke spille så stor rolle for resultatet, da det er store likheter ved de to versjonene og de har mange av de samme funksjonene. I Education Edition har man i tillegg til bygge-modulene i spillet, mulighet til å sette ulike begrensninger for bedre rammer i spillet. Vi har også skrevet innledningsvis at undersøkelsen vil basere seg på lærere som bruker Minecraft eller Minecraft Education Edition.

Som Svartdal (2019) poengterer kan det forekomme feilkilder når man driver forskningsarbeid, og vårt arbeid var intet unntak. I vår oppgave har vi gjort et par tiltak for å gjøre forskningsarbeidet vårt så nøyaktig som mulig, slik at dataene vi samler faktisk representerer fenomenet vi forsket på. Et av de første tiltakene vi gjorde var å finpusse spørsmål i undersøkelsen vår, for å sørge for å luke ut eventuelle misforståelser og unøyaktigheter. Et annet tiltak vi iverksatte var å systematisk gjennomgå all data vi hadde samlet inn. Vi så på svarene fra hver enkelt respondent, og luket vekk all data vi stemplet som irrelevant for vår undersøkelse. Vi innså i prestudiet at å gjøre spørreskjemaet vårt om til et delvis prekodet spørreskjema, ville tillate oss å kunne inkludere spørsmål med svaralternativer. Her kunne vi legge inn svaralternativer som automatisk gjorde at en respondent og dens data ble stemplet som irrelevant for vår oppgave. Et eksempel på dette var alle respondentene vi fjernet, som krysset av for at de utelukkende hadde undervist på videregående- eller på ungdomsskolen. Ettersom fokusområdet for oppgaven var 1-7. trinn var det naturlig for oss å fjerne alle respondenter som ikke var en del av vår målgruppe, og i dette tilfelle har undervist på barneskolen.

En annen feilkilde vi også kan møte på er tilknyttet hvem som svarer på undersøkelsen. I vår oppgave var vi ute etter å avdekke hvilke kunnskapsområder en lærer trenger for å bruke Minecraft i matematikkundervisningen. Vi tenkte derfor at det ville være ideelt med et bredt spekter av respondenter. Hvis det kun er personer som er veldig flink i programmet som

svarer, vil vi ikke få dette brede spekteret. Det er kanskje lettere for en som er i oppstartsfasen av spillet å la være å svare på undersøkelsen enn en som bruker det mye og ønsker ytterligere forskning rundt spillet. Vi ville at respondentene skulle ha forskjellig mengde erfaringer med Minecraft, som igjen kunne gi oss et bredere spekter å analysere. Respondentene måtte derfor svare på hvor ofte de bruker Minecraft i matematikk. På denne måten får vi innsikt i muligheter og utfordringer på tvers av lærernes ulike erfaring med spillet. Vi valgte derfor å publisere undersøkelsen i et forum bestående av mange lærere, i håp om å oppnå denne variasjonen.

Vi har også sett på oss selv som en mulig feilkilde, ettersom vi hadde liten erfaring med Minecraft i skolen på forhånd av oppgaven. For å eliminere denne feilkilden etter best mulig evne har vi derfor testet spillet regelmessig på egenhånd. Samtidig har vi deltatt på webinar og kurs om Minecraft Education Edition. Dette gjorde vi for å øke vår egen teknologiske kompetanse i henhold til TPACK (Mishra & Koehler, 2006) og kunnskap om spillet, samtidig som dette ville minimere sjansen for at vår uvitenhet om spillet ville bidra til misforståelser og en svak analyse. Det er også klart at 21 respondenter ikke vil være tilstrekkelig for å kunne si noe om alle lærere i Norge på et generelt nivå. Likevel vil vi kunne angi hvor lærere ser muligheter/utfordringer i møte med Minecraft med større nøyaktighet ved å bruke alle 21 respondentene i enn å kun bruke et par besvarelser. Det er derfor vi har valgt å inkludere alle respondentene i den første delen av analysen, før vi filtrerer dataen ned til tre respondenter.

Det finnes også flere former for validitet hvor begrepsvaliditet er mest vanlig. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 24) beskriver det som relasjoner mellom fenomenet som skal undersøkes, og de konkrete dataene, og ikke noe annet. Dette er et ideal vi streber etter, men det er ikke et absolutt krav som må oppfylles. Selv om man ikke oppnår fullkomment valide resultater, finnes det likevel verdi i forskningen. Årsaken til dette er at det er mulig at vi har inkludert noe i datasettet vårt eller innsamlingsmetoden som kan gjøre analysen mindre nøyaktig. Det kan være utfordrende å vite hva som er normale omstendigheter for en måling. Vi må derfor drøfte hvilke forhold som virker inn på svarene, for å deretter avdekke flest mulige feilkilder. Svaret på når man får de riktige funnene, er et resultat av en helhetlig vurdering - ikke noe som kan avgjøres empirisk (Nyeng, 2012).

Det viktigste arbeidet i denne delen var å bli bevisst på viktigheten av at forskningens validitet og reliabilitet. Gjennom denne prosessen ble vi mer kritisk til egne valg. Dette førte til at forskningen og databehandlingen vår ble mer presis. Et av tiltakene vi iverksatte for å opprettholde oppgavens validitet var å analysere svarene hver for oss, før vi kom til enighet

rundt hvor svarene passet inn i vår videreutvikling av TPACK (se figur 5). På denne måten sørget vi for at kriteriene for analysen ikke kunne misforstås, ettersom vi kontrollerte at vi begge hadde samme resultat, etter våre individuelle analyser. Gjennom denne prosessen avdekket vi noen unøyaktigheter i analysen, som vi fikk mulighet til å justere, slik at det var enighet i hvordan de ulike utsagnene skulle plasseres i forhold til videre analyse.

### 3.5 Etiske refleksjoner

Forskningsetikk viser til en rekke normer og verdier som bidrar til å lage en god vitenskapelig virksomhet. De generelle forskningsetiske retningslinjene består hovedsakelig av forskersamfunnets grunnleggende normer og regler, bestående av 14 punkter (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2019). De nevner også her at begrepet omfatter arbeidet til studenter og stipendiater på alle nivå. Vi er blant annet forpliktet til å henvise til all litteratur som blir brukt i vår forskning. I denne oppgaven skal det gjøres i APA-stil (7. utgave). De stiller også krav til at forskningen skal ha høy faglig kvalitet, hvor forskeren(e) må besitte nødvendig kompetanse når det kommer til datahenting, databehandling og oppbevaring av materialet. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 42) poengterer også at man har samme etisk ansvar ved internettforskning som tradisjonell forskning. Dette er et viktig element å ta i betraktning ettersom vi driver internettforskning.

Ettersom vi skal ha spørreundersøkelse som del av vår metode, finnes det også ulike retningslinjer og prinsipper vi må følge. Først og fremst skriver Hellevik (2015) at "Resultatene skal publiseres på en måte som bevarer respondentenes anonymitet og hindrer at enkeltpersoner skal kunne kjennes igjen, med mindre noe annet er avtalt". Vi tok mange hensyn for å sørge for at anonymitet til respondentene våre ble ivaretatt. I vår undersøkelse var alle respondentene anonym, noe som vi også presiserte i facebook-innlegget vi la ut, i forbindelse med spørreundersøkelsen. Vi oversatte blant annet all tekst som respondentene skrev til bokmål, slik at det ikke blir mulig å gjenkjenne noen av respondenten skrivemåter. Dette mente vi var et nødvendig tiltak for å ivareta respondentenes anonymitet, ettersom flere av respondentene hadde skrevet på dialekt, som kunne vært mulig å gjenkjenne.

Et annet hensyn vi tok når det gjelder anonymitet til våre respondenter var at noen "liket" facebook-innlegget vårt. Vi ble derfor usikre på om personene som valgte å besvare spørreundersøkelsen vår var de samme som trykket "liker". For å være på den sikre siden,

ventet vi til vi hadde fått 5 respondenter før vi sjekket svarene. På denne måten ble det umulig for oss å vite hvem som hadde svart hva, hvis det skulle være tilfellet at personene som "liket" også besvarte spørreundersøkelsen. Dette var en relativt liten problemstilling, ettersom det kun var 2 som "liket". Likevel mener vi at dette var et viktig hensyn å ta. Det skal også nevnes at det er noe som kunne vært unngått, ved å slå av "likes" og kommentarer på innlegget. Denne problemstillingen hadde vi ikke forutsett. Likevel vil vi påstå at vi håndterte situasjonen etter beste evne, ved å ta nødvendig hensyn som ville ivareta respondenters anonymitet etter beste evne.

Et annet viktig punkt er det forskningsetikk beskriver som frivillig informert samtykke. Den Nasjonale forskningsetiske komiteene (2019) skriver at "samtykket skal være informert, uttrykkelig, frivillig og dokumenterbart. Samtykke forutsetter samtykkekompetanse". Det var helt frivillig å svare på spørreundersøkelsen vår, noe som førte til at vi overholdt punktet om frivillig informert samtykke. I tillegg til at undersøkelsen var frivillig, informerte vi også alle mulige respondenter hvor vi kom fra, vårt interessefelt og om anonymitet (se vedlegg 1).

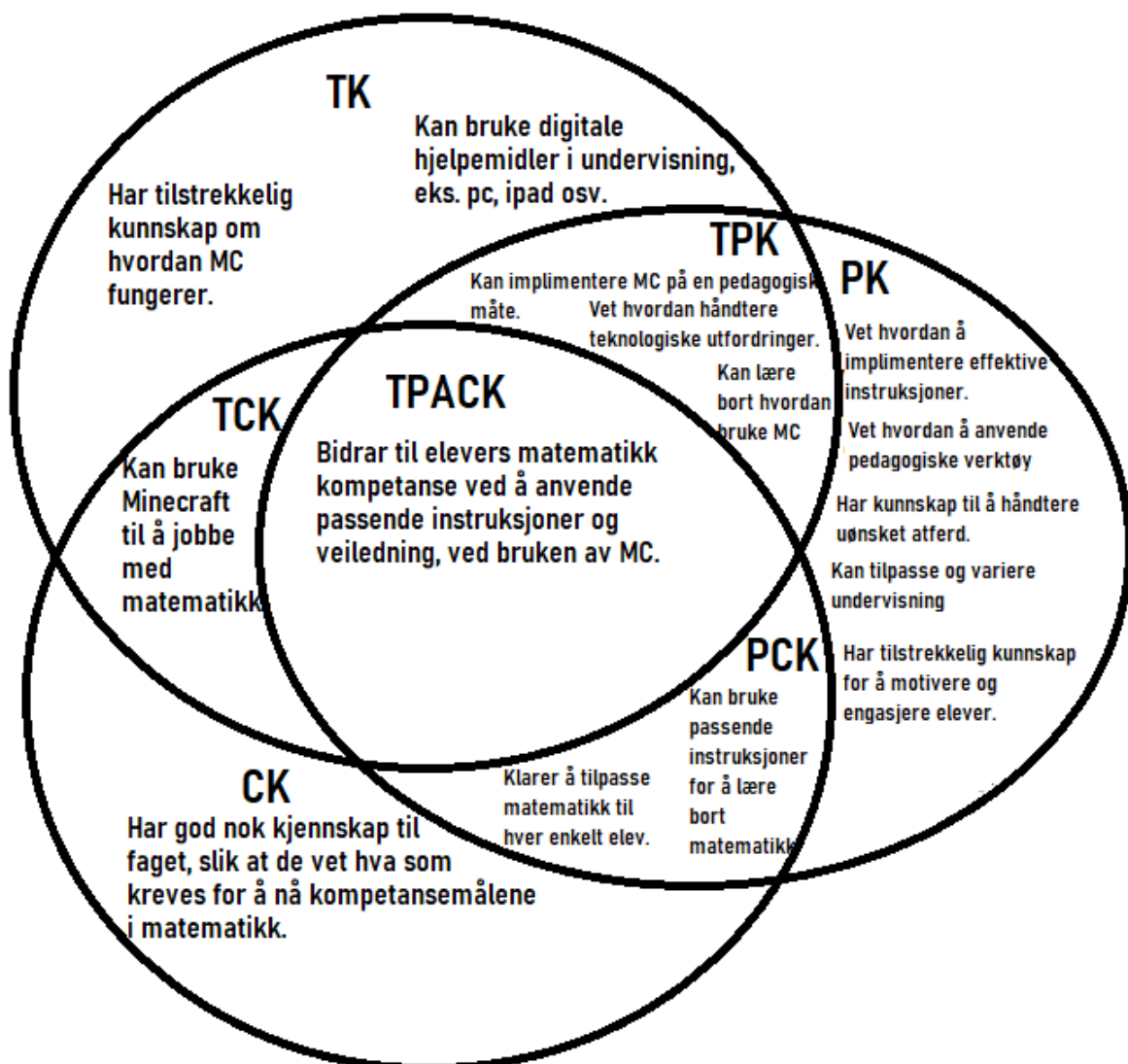
I denne masteravhandlingen ønsket vi å gjennomføre observasjoner i et klasserom, hvor elever jobbet med Minecraft i matematikk. Som nevnt tidligere, lot ikke dette seg gjøre på grunn av mangel på respondenter. En av grunnene til dette kan være Covid-19 pandemien, da vi søkte hjelp fra lærere som driver med Minecraft for å gjennomføre en slik observasjon. Med tanke på den situasjonen samfunnet var i, konkluderte vi også med at det ville vært uetisk fra vår side å gå inn i et fremmed klasserom, når det var iverksatt landsdekkende anbefalinger om å ha så få nærkontakter som mulig.

Vi har også blitt oppmerksom på at det finnes lite forskning som tar for seg negative sider ved Minecraft. På lik linje med de fleste andre programmer, spill og oppgaver, finnes det ofte utfordringer man kan møte på, til tross for de mange mulighetene. Det kan være flere grunner til at forskningen unngår å snakke om de negative sidene. En grunn kan være at forskeren/forskerne kun ønsker å fremme spillet, og dermed får flere til å bruke det i undervisningen. Det kan være flere grunner til at dette gjøres og en av de vi kommer på, kan være av egen økonomisk gevinst. Lærere kan også bli skremt bort hvis undervisningsmetoden har mange utfordringer ved seg. I vår forskning ville vi belyse potensielle muligheter ved Minecraft. For å gjøre dette på best mulig måte mener vi at det vil være nødvendig å belyse de utfordringene vi måtte møte på i vår forskning. Leser vil da få et realistisk syn på bruken av Minecraft i undervisningen. Ved å tilby respondentene full anonymitet mener vi at det vil være lettere for respondentene å belyse områder de selv synes er utfordrende. Dette kan være områder som de ikke nødvendigvis ville være

komfortable med å dele hvis spørreundersøkelsen ikke var anonym. Ved å ta dette hensynet kan vi kanskje ha fått et mer realistisk innblikk i utfordringer ved bruken av Minecraft i skolen, og ikke utelukkende mulighetene.

### 3.6 Analytisk rammeverk

I kvalitative undersøkelser sitter forskeren gjerne igjen med mye data som må bearbejdes, og det må lages et rammeverk for å formidle innholdet på en forståelig måte (Christoffersen & Johannessen, 2012, s. 19). For å gi svar på vår problemstilling rundt lærerens kompetanse som trengs i undervisning av matematikk med Minecraft, ønsker vi å benytte oss av vår egen utarbejdede modell som tar utgangspunkt i TPACK-modellen:



**Figur 5: Utviklet modell som beskriver hvilke kriterier som faller inn under de forskjellige komponentene i TPACK-modellen.**

Ved hjelp av TPACK-modellen og videreutviklingen til Anderson et al. har vi laget vår egen modell som er tilpasset bruken av Minecraft i matematikkfaget. Modellen (figur 5) har mange likhetstrekk med modellen til Anderson et al. som begge er bestående av tre sirkler som overlapper hverandre. Men figur 5 danner fire nye komponenter, i motsetning til Anderson et al. sine tre. Det var nødvendig for å inkludere teknologisk innholdskunnskap for å kunne analysere våre resultater, derfor var vi avhengig av den fjerde komponenten. Vi har i vår modell sett vekk fra de underliggende domenene i figur 4 ettersom alle hovedkomponentene i vår forskning er like relevant var det også nødvendig at disse er like omfattende i størrelse i vår modell. Måten vi har utarbeidet hvilket innhold ulike underkategoriene skulle inneholde, var ved å ta utgangspunkt i figur 3 og 4. Vi beholdt punktene som vi mente var relevant for å forske på Minecraft, og utarbeidet noen nye områder i modellen som vi mente var nødvendig, for at modellen skulle være tilstrekkelig for å forske på digital matematikkundervisning i Minecraft.

Dette er en modell som egner seg til vårt forskningsfelt ettersom den illustrerer hvilke kunnskaper en lærer trenger for å få til en god og meningsfull digital undervisning. Hvor meningsfull betegnes som at det er noe elevene får utbytte av og kan relateres til kompetansemål. I denne delen av oppgaven vil vi slå sammen DSBL og Minecraft spesialiteter for å vise hvordan modellen skal brukes i vår forskning helt konkret. I likhet med Meaney og Pajic (2018) skal vi bruke TPACK modellen for å beskrive de ulike fagkunnskapene som lærere benytter seg av når de bruker Minecraft i matematikkundervisningen. Dette gjør vi for å bedre forstå sorteringen av faglig kunnskap lærere bruker for å inkorporere digitale spill i matematikkundervisningen. En slik framgangsmåte kan være nyttig for lærerutdannere og personer som tilrettelegger for faglig utvikling å fastslå hvordan de kan støtte lærere i å innføre digitale spill i matematikkundervisningen. Samtidig vil Meletiou-Mavrotheris og Prodromou (2016) sin måte å analysere digital undervisning ved hjelp av TPACK på, være relevant for oss. Selv om kurset de har designet ikke er relevant i vår oppgave, vil vi fortsatt inkludere deres måte å analysere digital undervisning på. De gjør dette ved å belyse hvilke kompetanser, ferdigheter og kunnskaper som ligger til grunn for å drive effektiv digital matematikkundervisning, noe som vi også vil gjøre. I stedet for å se på all digital matematikkundervisning vil vi avgrense forskningsfeltet vårt til kun Minecraft.

Den videreutviklede modellen til Anderson et al. (2017) har vært nyttig i arbeidet med å konstruere vår egen modell, som er tilpasset vår forskning. Vår modell er inkludert for å vise hvilke kriterier innenfor DSBL, Minecraft og matematikk som hører under de forskjellige delene av Mishra og Koehlers (2006) TPACK-modell. På denne måten får vi noen knagger å henge det på, mens vi analyserer svarene til våre respondenter. Med andre ord vil den utviklede modellen hjelpe oss til å kategorisere svarene fra spørreundersøkelsen. Samtidig kan den brukes av lærere gjennom planlegging, undervisning og evaluering av Minecraft, i deres matematikkundervisning. Anderson et al. har valgt å utelukke TCK (teknologisk innholdskunnskap) i sin modell, hvor de kun tar utgangspunkt i bruk av ipad. Vi vil ikke ta hensyn til hvilke enheter våre respondenter bruker med elevene sine, så lenge enheten egner seg til DSBL og Minecraft. Modellen til Anderson et al. tar for seg generelle egenskaper som hører hjemme i de ulike kategoriene, og dermed ikke bare egenskaper man finner igjen i Minecraft. Ettersom vi ønsker å se på hvilke kompetanser lærere trenger for å implementere Minecraft i matematikkundervisning, blir det naturlig å justere modellen til Anderson et al. slik at den samsvarer med hva vi ønsker å få svar på.

Deler av Hill og Uribe-Florez (2020) sin artikkel er også relevant for oss. Til tross for at vi ikke vil bruke deres måte å analysere data på, har vi likevel mye likheter i måten vi har samlet data på. I likhet med dem har vi brukt TPACK-modellen som utgangspunkt da vi formulerte spørsmålene i spørreundersøkelsen. Årsaken til at vi valgte å gjøre det slik var at det ville være mest hensiktsmessig med tanke på at vi ønsket å bruke TPACK-modellen som analyseverktøy.

For å oppsummere vårt analytiske rammeverk har vi tatt utgangspunkt i tidligere forskning for å utarbeide vårt eget analytiske verktøy. For at analyseverktøyet skal være så relevant for vår oppgave som mulig, var det naturlig at vi ble inspirert av metoder som tidligere er brukt på dette feltet, for så å tilpasse dem til vår oppgave. Måten vi gjør dette på var å kombinere Meletiou-Mavrotheris og Prodromousin (2016) sin måte å analysere data på. Dataen vi analyserer her vil vi oppsummere og presentere, tilsvarende det Meaney og Pajic (2018) har gjort. Vi vil altså dele opp TPACK-modellen i modellens underkategorier (se 2.3.1), og belyse lærerens kompetanse ved hjelp av disse underkategoriene. Videre vil vi benytte oss av vår egen videreutvikling av TPACK når vi skal bestemme hvilke svar som samsvarer med de forskjellige komponentene. Til slutt vil vi slå sammen de ulike komponentene av modellen, og se på lærerens TPACK-kompetanse i sin helhet.



## 4. Presentasjon av data

Malterud (2017, s. 116) hevder at presentasjon av data er stedet for formidling av kunnskapen som det empiriske materialet har levert. Vårt empirisk materiale er basert på svarene vi har fått i en spørreundersøkelse med anonyme respondenter. I dette kapittelet vil resultatet fra spørreundersøkelsen bli presentert og analysert. Christoffersen og Johannessen (2012, s. 39) skriver blant annet at formålet med en analyse er å avdekke et budskap eller en mening, og finne et mønster i datamaterialet. Resultatene baserer seg på respondentenes tanker og refleksjoner rundt bruken av Minecraft som metode i matematikk.

I kapittel 4.1 vil vi presentere data fra samtlige respondenter. Dataen vi legger fram her blir i form av tabeller. Vi har laget en tabell som representerer muligheter, og en tabell som representerer utfordringer. Dette er vår måte å organisere og visualisere vår data på. Tabellene viser en mer oversiktlig presentasjon av vår data, som gir oss en større oversikt og gjør det lettere for oss å utarbeide og finne interessante mønster. Tabellene vil også bidra til å se hvilke områder av TPACK som skiller seg ut, og som vi burde se ekstra på. På denne måten vil vi få et godt utgangspunkt i hvilke områder vi burde analysere i dybden. I vårt arbeid med å svare på problemstillingen vil jobben med å kategorisere svarene fra spørreundersøkelsen være hjelpsom. Tabellene gjør at vi får kartlagt hvilke muligheter og utfordringer som forekommer ved å implementere Minecraft i matematikk og hvor kunnskapen ligger i henhold til TPACK. Dette fører til at arbeidet videre, hvor vi skal se nærmere på lærerens kompetanse, kan knyttes direkte til disse mulighetene og utfordringene vi har kartlagt gjennom tabellene våre. Når vi analyserer og drøfter går vi vekk fra begrepet "kunnskap" (eksempel: pedagogisk kunnskap) og har valgt å bruke "mulighet" eller "utfordring" (eksempel: pedagogisk mulighet/utfordring) som en erstatting. På denne måten blir det lettere for leser å skille mellom utfordringer og muligheter. Til tross for at vi erstatte begrepet kunnskap med muligheter/utfordringer, refererer vi fortsatt til den samme komponenten i TPACK.

I dette kapittelet vil vi også presentere dataene fra de tre respondentene som gjensto etter filtreringen av respondenter var gjennomført. Som nevnt tidligere ville vi ikke gi noe konkret grunnlag for filtreringen i metod delen av oppgaven ettersom at resultatet fra 4.1 var med på å avgjøre hvem som ble filtrert bort eller beholdt for videre analyse. Samtlige av svarene til de tre respondentene som baserer seg på muligheter eller utfordringer er plassert i tabeller og kategorisert i henhold til TPACK-modellen. De tre respondentenes svar vil bli analysert for seg selv, for å så sammenlignes til slutt.

## 4.1 Hva sier hele utvalget om muligheter og utfordringer ved bruken av Minecraft?

### 4.1.1 Muligheter og utfordringer ved Minecraft i klasserommet

I delkapitlene 4.1.1 og 4.1.2 presenterer vi resultater som gjelder muligheter og utfordringer ved Minecraft i matematikkundervisningen. Vi har som beskrevet tidligere valgt å bruke alle syv komponentene av TPACK-modellen i dette arbeidet, ettersom alle komponentene er med på å beskrive en digital kompetent lærer. Kategoriene som representerer de ulike komponentene av TPACK-modellen har vi satt opp i to ulike tabeller, en for muligheter og en for utfordringer. På denne måten vil det være lettere å kartlegge hvilke muligheter og utfordringer respondentene nevner i vår undersøkelse. I dette arbeidet har vi tatt for oss alle svar fra spørreundersøkelsen som nevner en potensiell mulighet eller utfordring ved spillet. Vi har analysert alle 21 respondentenes svar på samtlige spørsmål, og har inkludert alle svar som vi har tolket at inneholder potensielle fordeler eller ulemper ved Minecraft. Spørsmålet trenger ikke eksplisitt å spørre om muligheter eller utfordringer for å komme med i denne tabellen, så lenge en eller flere respondenter har nevnt muligheter eller utfordringer i sitt svar, har vi inkludert spørsmålet i analysen. Ved å utelukke spørsmål som ikke er relevant i forhold til det vi ser etter blir tabellene mer oversiktlig og ryddig.

Videre i dette kapitlet vil vi forklare hvilke utsagn vi har valgt at hører hjemme i de ulike kategoriene. Dette vil vi gjøre ved å gi eksempler på et utsagn fra alle syv kategoriene. Samtidig vil vi forklare kort hvorfor vi mener at disse eksemplene hører hjemme i den kategorien vi har plassert dem i. Her vil vi også gi et eksempel på et utsagn som vi i utgangspunktet var uenig eller usikker på hvor vi skulle plassere. Videre vil vi forklare hva vi vektla, samtidig vil vi gi et innblikk i våre tanker og meninger da vi diskuterte hvor disse utsagnene skulle plasseres.

Videre vil vi se nærmere på data og hvor respondentene mener de fleste mulighetene ved anvendelse av Minecraft i matematikkundervisningen faktisk ligger. Disse mulighetene vil vi presentere ved hjelp av en ordsky som illustrerer hvilke begreper som blir mest brukt i respondentenes beskrivelser. Til slutt tar vi for oss utfordringene ved Minecraft ved hjelp av respondentenes svar, som også vil være representert ved hjelp av en tabell. Her vil ikke resultatene bli representert i ordskyer, ettersom at respondentene ikke bruker noen

spesifikke begreper i sine beskrivelser av utfordringer. Som igjen fører til at ordskyer ikke ville vært en god representasjonsmetode for denne typen data.

Tabellene har gjort at vi enkelt får en oversikt over hvilke av TPACKs komponenter vi har knyttet respondentenes utsagn til. Dette har gjort at vi har fått en større oversikt over arbeidet videre. Her har vi fått et innsyn i hvilke komponenter som er viktig å se nærmere på, når vi i kapittel 4.2 skal gjennomføre en grundigere analyse av tre utvalgte respondenter. I denne prosessen vil også ordskyene bidra ved å gi oss et innblikk i hvilken informasjon som ligger i besvarelsene. På denne måten vil vi ha en oversikt over hvor mange muligheter respondentene legger fram i hver enkelt kategori av TPACK, og samtidig ha en oversikt over de mest høyfrekvente ordene som respondentene har nevnt.

Før vi går nærmere inn på tabellen vil vi presentere et eksempel fra hver kategori som vi har brukt for å kartlegge hvor respondentene har opplevd muligheter og utfordringer ved bruken av Minecraft i matematikkundervisningen. Samtidig vil vi forklare kort hvorfor vi mener at disse eksemplene hører hjemme i den kategorien vi har plassert dem i. Dette arbeidet var avgjørende for å vite hvor vi skulle plassere de ulike utsagnene inn i tabellen.

*Pedagogisk kunnskap (PK):*

Mulighet:

“Engasjerende og visualisering”.

I utsagnet bærer begge begrepene klare preg av den pedagogiske kompetansen, selv om “visualisering” også kan tolkes som et matematikdidaktisk nøkkelpunkt. Det er uklart om respondenten var oppmerksom på ordformen i utsagnet. Vi valgte derfor å se på utsagnet i sin helhet som en pedagogisk mulighet.

Utfordring:

“Mangel på rammer og konsekvenser for hva som skjer hvis noen saboterer med vilje”.

Begrepene “rammer” og “konsekvenser” brukes ofte i en pedagogisk sammenheng. Når respondenten snakker om mangel på rammer og konsekvenser for hva som skjer hvis noe saboterer i spillet, ser vi på utsagnet som en pedagogisk utfordring og utsagnet er derfor plassert i PK.

*Innholdskunnskap (CK):*

Mulighet:

“Geometri. Se, forme og konstruere geometriske former og figurer”.

Geometri er som kjent et matematisk tema, som faller inn under innhold i matematikk. Videre beskriver respondenten eksempler på hvordan geometri kan brukes i forbindelse med Minecraft og vi har derfor konkludert med at svaret i sin helhet går under innholdsmulighet.

Utfordring:

“Synes det er vanskelig å lage gode oppgaver”.

Dette utsagnet kan i utgangspunktet tolkes på flere måter. Respondenten sliter enten med å lage gode oppgaver eller med å implementere oppgavene inn i spillet, eller begge deler. Vi har valgt å tolke det som at det å lage gode oppgaver, går på matematisk innhold, siden respondenten ikke eksplisitt skriver at det er spillet som gjør det vanskelig. Vi var derfor samstemt når det kom til å plassere utsagnet i CK kolonnen.

*Teknologisk kunnskap (TK):*

Utfordring:

“Kan ikke nok om hvordan spillet fungerer, mangler grunnleggende spilleferdigheter og muligheter i Minecraft”.

Respondenten viser tydelig mangel på teknologisk kunnskap ettersom at hen ikke kan nok om spillet og mangler grunnleggende spilleferdigheter. Vi ser derfor på dette utsagnet som en ren teknologisk utfordring.

*Teknologisk pedagogisk kunnskap (TPK):*

Mulighet:

“Fint å ha litt praktisk tilnærming og de elsker å spille”.

Vi ser på praktisk tilnærming som en pedagogisk mulighet. Utsagnet “de elsker å spille” (hvor “de” er elever) ville vi plassert under teknologisk kompetanse, men ettersom de to utsagnene er satt sammen med “og”, har vi valgt å tolke de som likestilte i samme situasjon og derfor plassert svaret i TPK kolonnen.

Utfordring:

“Tidkrevende å bygge opp verden”.

Det var noen respondenter som påpekte at det er tidkrevende å planlegge og bygge opp verden i Minecraft. Vi har plassert utsagnet over i TPK kolonnen fordi å planlegge til undervisning, er noe vi ser på som pedagogisk. Samtidig når det er snakk om å planlegge ved å bygge opp en verden i Minecraft blir dette teknologisk og pedagogisk. Igjen er dette en utfordring fordi respondenten vektlegger at det er tidkrevende.

*Pedagogisk innholdskunnskap (PCK):*

Mulighet:

“Minecraft egner seg godt til å konkretisere multiplikasjon”.

Her påpeker respondenten at Minecraft kan brukes for å konkretisere multiplikasjon.

Begrepet å “konkretisere” er noe som kan anses som matematikdidaktisk og/eller pedagogisk og siden multiplikasjon er matematisk innhold, faller svaret under kategorien PCK.

Utfordring:

“Geometrisk regning burde funket bra, men det ble enten for vanskelig eller for lite engasjerende”.

Ettersom at geometrisk regning er et matematisk tema (CK) og engasjement er et ord som i denne sammenhengen kan knyttes til pedagogikk (PK), vil begrepene sammen danne en pedagogisk innholdsutfordring (PCK). På dette grunnlaget fikk utsagnet plassen sin i denne kolonnen.

*Teknologisk innholdskunnskap (TCK):*

Mulighet:

“Elevene får lage hinderløype med matematikk spørsmål, når de er ferdig, bytter de med andre elever og gjennomfører andre sine oppgaver”.

Det å bruke Minecraft for å lage en hinderløype krever noen teknologiske ferdigheter. Og ettersom hinderløypen handler konkret om matematikkrelaterte spørsmål, blir det både teknologisk og temabasert, altså TCK.

*Teknologisk pedagogisk innholdskunnskap (TPACK):*

Mulighet:

“Jeg har laget en verden hvor elevene fortsetter med å bygge og utforske begrepene vi lærer i matematikken”.

I likhet med utsagnet før kreves det igjen teknologiske ferdigheter å lage en verden i Minecraft. Respondenten skriver også at elevene bruker denne verden for å “utforske begrepene vi lærer i matematikk”. “Utforskning” blir ofte omtalt som et pedagogisk begrep, mens det matematiske innholdet kommer gjennom arbeid med begreper i matematikk. Etter at innholdet i utsagnet flettes sammen, bærer det preg av alle komponentene i TPACK. Derfor er utsagnet plassert i den teknologisk pedagogisk innholdskompetanse kolonnen.

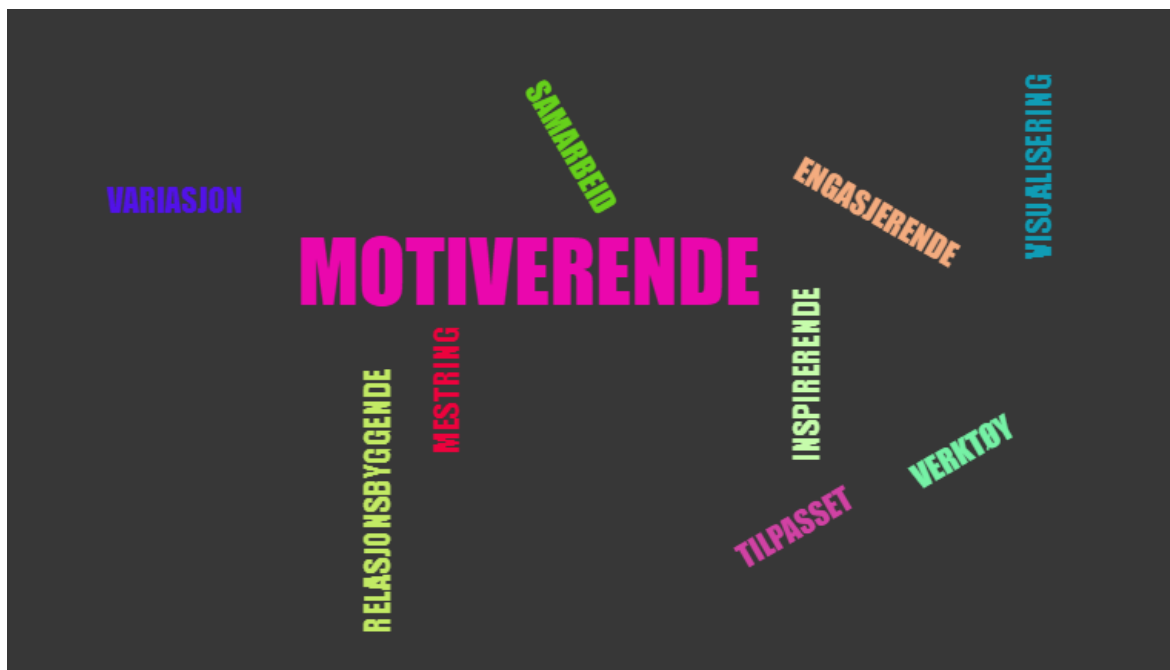
Spørsmål	PK	CK	TK	TPK	PCK	TCK	TPACK
Hvilke matematiske temaer har du jobbet med ved bruk av Minecraft?		14		1		4	
Er det noen matematiske temaer etter din erfaring som Minecraft egner seg godt for å jobbe med, og hvorfor?		15			4	1	1
Hvorfor valgte du som pedagog å ta i bruk Minecraft i matematikkundervisningen?	17				3		
Kan du beskrive et typisk opplegg hvor du bruker Minecraft i matematikkundervisningen din?	1	7			4	5	1
Vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning? Vi er ute etter årsak for eller imot, så begrunn gjerne svaret ditt.	12	1		2	3		
<b>Total: (total 96)</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

**Tabell 1: Oversikt over antall av muligheter per kategori i TPACK-modellen**

I første kolonne i tabell 1 har vi pedagogiske muligheter, som utgjør 30 av de totalt 96 mulighetene vi fant i spørreundersøkelsen. Innholdsmuligheter dekker 38 av 96 muligheter i tabellen, med andre ord handler i overkant av hver tredje mulighet om matematisk innhold. Ingen av svarene i undersøkelsen nevner noen form for teknologiske muligheter ved bruk av Minecraft i matematikkundervisningen. Når vi kommer til de overlappende elementene av TPACK modellen finner vi også noen muligheter i vår undersøkelse som passer inn her. Når

vi ser på totalen av de fire kolonnene (TPK, PCK, TCK og TPACK) utgjør de til sammen 28 av 96 muligheter, hvor vi tydelig ser at CK er mest involvert. Innholdsmuligheter var for øvrig også den kolonnen som utgjorde flest muligheter. Det kan selvsagt ha en sammenheng med at ett av spørsmålene i undersøkelsen spør spesifikt om matematiske muligheter. Det er derfor mulig at dette spørsmålet gjør at matematiske muligheter blir i stort overtall i vår undersøkelse. Ut ifra de fire overlappende elementene er det PCK som kommer mest fram (14 av 96), med TCK rett bak (9 av 96). TPK og TPACK utgjør den minste antall av muligheter (til sammen 5 av 96), sett bort i fra TK kolonnen da den står tom.

For å få et innblikk i hvilke type utsagn som ligger bak de to største kategoriene, nemlig: pedagogiske- og innholdsmuligheter har vi valgt å lage en ordskey fra hver av disse kategoriene. Ordskeyene er laget ved hjelp av svarene til alle 21 respondenter hvor de beskriver en mulighet ved hjelp av et pedagogisk eller matematisk begrep. Vi har valgt å benytte oss av denne fremstillingsmetoden for å enkelt vise hvilke begreper som oftest knyttes til bruken av Minecraft i matematikkundervisning uten å bruke mye plass i oppgaven. Vi har også rettet på skrivefeil og justert bøyningformer, slik at ordene passer inn der de faktisk er tiltenkt. Da unngår vi å ende opp med to ulike “skyer” med samme ord. Et eksempel på dette er at noen skrev “motiverende” mens andre skrev “motivasjon”. Det var derfor naturlig at vi kun laget en “sky” som inneholdt begge disse variasjonene, i dette tilfelle kalte vi den for “motiverende”.



**Ordskey 1: ordskey som viser hvilke pedagogiske begreper som kommer fram i vår data om muligheter**

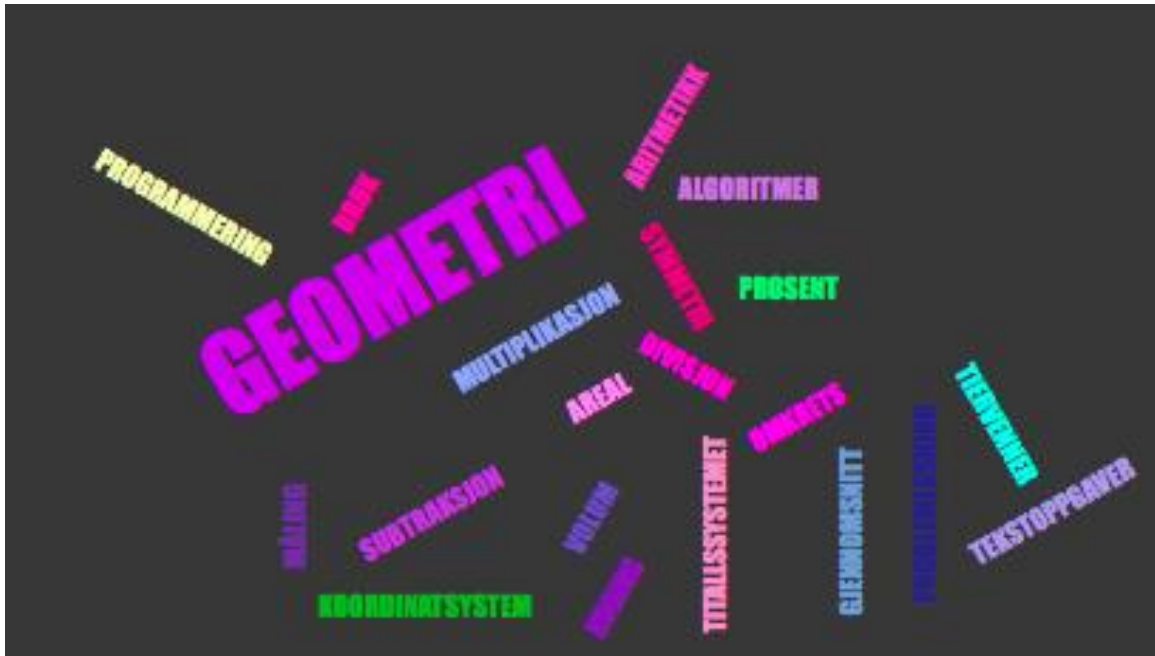
“Motiverende” var det begrepet som gikk mest igjen hos våre respondenter i forbindelse med pedagogiske muligheter. Dette er tydelig ettersom det utgjør det største ordet i ordskyen. Andre begreper som “inspirerende” og/eller “engasjerende” ble også flittig brukt, og gjerne i sammenheng med motivasjon. Med utgangspunkt i forskningen til Karsenti og Bugmann (2017, s. 178) hvor de tar for seg fordeler ved å bruke Minecraft i klasserommet, ser vi at økt motivasjon står øverst på listen deres over fordeler. Dette kan vi tydelig se at samsvarer med resultatet fra våre respondenter. Det var derfor ikke overraskende at “motiverende” var det begrepet som oftest gikk igjen i respondentenes besvarelser. Selv om dette resultatet ikke nødvendigvis var overraskende, var det likevel relevant og viktig å få bekreftet at vårt utvalgs besvarelser, samsvarer med den tidligere forskningen som er gjort på dette feltet.

Respondentene beskriver også Minecraft som en form for å tilpasse og variere matematikkundervisningen. Dette var for øvrig to av fem begreper vi eksplisitt beskrev i kapittel 2.3, da dette er begreper som ofte er med på å beskrive fordeler med en slik undervisningsmetode som Minecraft. Med andre ord var vi forberedt på at våre respondenter også ville ta i bruk disse begrepene. Likevel er det et flertall av respondentene som bruker “motiverende” i sine beskrivelser.

Ettersom tidligere forskning i stor grad fokuserer på motivasjon, når det skrives om pedagogiske muligheter ved Minecraft, var vi i utgangspunktet mest forberedt på å møte denne muligheten. Det var derimot noen andre pedagogiske elementer vi ikke var like forberedt på å møte. Respondentene vektlegger ikke bare at Minecraft kan være engasjerende og motiverende, men at spillet også kan brukes for å skape samhold i en klasse, ettersom begrepet “relasjonsbyggende” nevnes. Begrepet nevnes også i sammenheng med samarbeid, som på en annen side samsvarer med mulighetene vi fant når vi så på tidligere forskningen. Miller (2016) nevner blant annet at Minecraft er et samarbeidende spill hvor elever jobber sammen om å nå et bestemt mål.

Relasjonsbyggende var derimot et nytt begrep som vi kun har sett i vår egen data og forskning.





**Ordsky 2: ordsky som viser hvilke matematiske begreper som kommer fram i vår data om muligheter**

I likhet med pedagogiske muligheter var det et begrep som skilte seg tydelig ut: “Geometri”. Dette var det matematiske temaet som ble nevnt mest når respondentene beskrev innholdsmuligheter, som i tillegg var utenom begrepene omkrets, areal og volum som og er deler av geometri. Det er også en del begreper her som faller inn under kategorien aritmetikk eller de fire regneartene. Vi finner også antydninger til algebra i form av brøk, samt programmering og koding. Med andre ord er det tydelig hvilket matematisk tema våre 21 respondenter bruker mest, men vi har også et bredt og variert utvalg av andre temaer og innholdsmuligheter.

Andersen og Rustad (2019) skriver i sin artikkel at Minecraft egner seg godt til geometri, fordi spillet er bygd opp av koordinater. Etersom verden er tredimensjonal så opererer man med tre akser, noe som man også gjør i arbeid med koordinater. Minecraft er designet og bygget utelukkende med kuber, noe som gjør at man automatisk tenker på geometri. På grunnlag av dette var det derfor ikke så overraskende at mange respondenter har sett matematiske muligheter i form av geometri. Respondentene nevnte også en rekke matematiske temaer som ikke dreide seg om geometri. Til sammen 21 matematiske temaer, som var flere temaer enn vi hadde sett for oss. Aritmetikk, tekstoppgaver, algoritmer og koding er bare noen få muligheter som ble nevnt. Dette står i tråd til Millers (2016) poeng om at det finnes utallige måter å anvende Minecraft i matematikkundervisningen.

Videre i dette kapittelet vil vi fortsette å presentere funn, men her vil funnene som presenteres være en representasjon over utfordringer knyttet til bruken av Minecraft i matematikkundervisningen. Oversikten over utfordringer som er presentert i dette delkapittelet, er organisert på tvers av alle spørsmålene som var med i spørreundersøkelsen. På lik linje som for muligheter har vi også her valgt å bruke alle TPACK sine komponenter som utgangspunkt for å kategorisere potensielle utfordringer.

Alle svar som vi mener bærer preg av at respondentene ytrer en form for utfordring knyttet til bruken av Minecraft, har vi plassert i en av de syv kategoriene hentet fra TPACK-modellen. Kategoriene er representert i tabellen nedenfor:

Spørsmål	PK	CK	TK	TPK	PCK	TCK	TPAC K
Er det noen temaer i matematikk som du har prøvd å bruke Minecraft i, men var mindre heldig med resultatet?		3			2		
Hvor lærerstyrt er vanligvis dine opplegg? Får elevene mulighet til å utforske verden på egenhånd?	1						
Hvilke råd vil du gi til lærere som skal ta i bruk Minecraft for første gang?			1		1		
Hva kan være utfordrende ved planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning ved bruk av Minecraft?	9	1	12	6			
total: 36	10	4	13	6	3	0	0

**Tabell 2: Oversikt over antall av utfordringer per kategori i TPACK-modellen**

Tabellen viser tydelig at store deler av utfordringene knyttet til Minecraft i matematikkundervisningen dreier seg om det teknologiske og pedagogiske aspektet av TPACK modellen. I tabellen kommer det fram at respondentene nevnte til sammen 36 utfordringer. Blant disse 36 utfordringene har vi kategorisert 13 av dem som teknologiske utfordringer, mens 10 av utfordringene er knyttet til pedagogiske utfordringer. Samtidig har vi også 6 besvarelser som vi kategoriserer som utfordringer knyttet til det teknologisk

pedagogiske aspektet. Det vil si at 29 av 36 utfordringer vi ser i respondentenes besvarelser, er enten knyttet til det teknologiske eller pedagogiske aspektet, eller kombinasjonen mellom dem. Resterende utfordringer vi ser i besvarelsene er jevnt fordelt mellom de to kategoriene innholdsutfordringer og pedagogiske innholdsutfordringer.

I tabell 1 ser vi at ingen av respondentene påpeker at det eksisterer noen teknologiske muligheter ved å anvende Minecraft i matematikkundervisningen. Likevel ser vi et stort overtall i TK kolonnen i tabell 2, da vi analyserte potensielle utfordringer. Her ser vi at 13 av totalt 36 utfordringer er knyttet til denne kategorien. Selv om de teknologiske utfordringene overgikk de teknologiske mulighetene når vi kun ser på TK kolonnen, kan vi likevel se at TCK og TPK i tabell 1 også utgjør 13 av 96 muligheter. For å sammenligne tabell 1 og 2 på denne måten er det også nødvendig å trekke inn TPK og TCK i tabell 2, som til slutt vil si at vi finner 19 utfordringer og 13 muligheter knyttet teknologisk kunnskap.

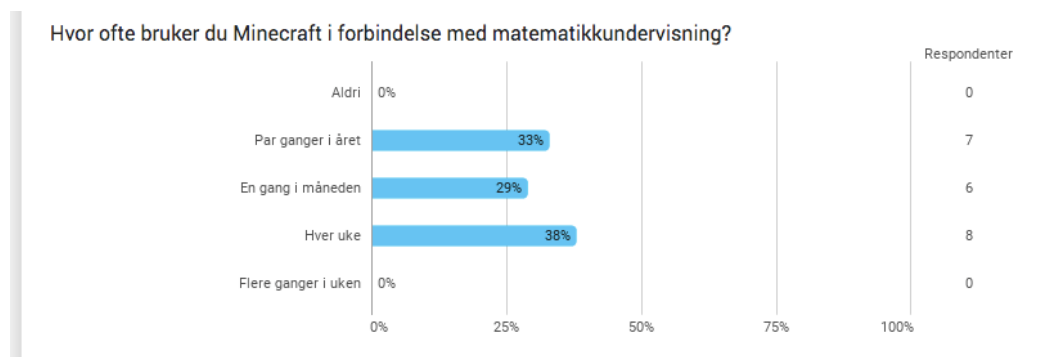
Når vi ser på oversikten av utfordringer i de syv kolonnene, ser vi som sagt et tydelig flertall i både pedagogiske- og teknologiske utfordringer, samt overlappingen mellom de to (TPK). Resultatene herfra skiller seg ikke så mye fra resultatene fra oppgavens tidligere forskning, men vi ser likevel noen forskjeller. Andersen og Rustad (2019, s.12) påpeker blant annet utfordringer tilknyttet tidsbruken når det kommer til opplæring i hvordan å bruke Minecraft. Noen av respondentene i vår forskning beskriver også sine teknologiske utfordringer slik. Mange av de pedagogiske utfordringene fra vår forskning var knyttet til det å sette klare rammer for arbeidet. Andersen og Rustad beskriver også denne utfordringen. Skaug et al. (2017) tar også for seg noen utfordringer ved bruk av dataspill i undervisningen som vi ser igjen fra våre respondenter, hvor de først tar opp noen teknologiske utfordringer. Her skriver de blant annet om ulike opplevelser ved å skaffe spill og lisenser, og at det å laste ned spillene på elevene sine datamaskiner ikke alltid er like enkelt ettersom det kan finnes lokale brannmurer eller begrensninger i maskinvaren. Noen av våre respondenter hadde også utfordringer knyttet til dette. Ut ifra oppgavens tidligere forskning var det ikke overraskende at det var nettopp disse to kolonnene som hadde størst antall utfordringer.

#### 4.1.2 Resultat av hele utvalget og videre valg av tre respondenter

Det er tydelig at utvalget mener at det finnes flest innholdsmuligheter, sammen med pedagogiske muligheter i forbindelse med Minecraft, i motsetning til de andre elementene av TPACK. Det er også tydelig å se at flertallet av utfordringene til våre respondenter er knyttet til det teknologiske, da ca. en tredjedel av utfordringene havner i denne kolonnen. Samtidig kan vi se at ingen av respondentene ser noen som helst teknologiske muligheter i

anvendelsen av Minecraft. Det er interessant at det teknologiske aspektet er underrepresentert (0 av 96) når vi ser på muligheter, samtidig som det teknologiske aspektet er overrepresentert når vi ser på utfordringer (13 av 36). En stor del av utfordringene ligger også i det pedagogiske aspektet.

På grunnlag av resultatene fra 4.1.1 har vi valgt tre respondenter som samsvarer med de resultatene vi har funnet. Vi vil videre i oppgaven se på svarene til de tre i detalj for å få en bedre forståelse for hvordan lærerens kompetanse kan spille inn på svarene vi fikk om muligheter og utfordringer. Vi tar utgangspunkt i svar til respondenter som uttrykte både pedagogiske- og innholdsmuligheter, samt teknologiske- og pedagogiske utfordringer, for å deretter differensiere de etter hvor ofte de bruker Minecraft i matematikk (se figur 6). Ettersom det var de komponentene av TPACK som gav oss størst andel av summene i tabell 1 og 2. Deretter valgte vi en respondent per kategori: par ganger i året, en gang i måned, og hver uke.



**Figur 6: Illustrerer antall respondenter og hvor ofte de bruker Minecraft i forbindelse med matematikkundervisning**

Selv om vi utarbeidet fem svaralternativer for dette spørsmålet var det likevel bare tre av alternativene som ble valgt. Alternativet "aldri" var med for å fjerne de respondentene som aldri har brukt Minecraft i forbindelse med matematikkundervisning og dermed ikke har noe grunnlag for å svare på resten av undersøkelsen. Det var heller ingen respondenter som svarte at de brukte Minecraft flere ganger i uken, og dermed gjenstod bare tre kategorier.

Årsaken for at vi har valgt å filtrere respondentene slik er fordi gruppen i stor grad bærer preg av homogenitet. Til tross for dette tror vi at respondentenes besvarelser likevel vil bære sterkt preg av deres erfaring med spillet. Vi har derfor valgt å bruke en respondent fra hver kategori (par ganger i året, en gang i måneden og hver uke) fordi vi mener at dette vil gi oss best mulig oversikt over hele spekteret av respondenter. Vi har valgt å begrense utvalget på

denne måten fordi vi ikke ønsker at filtreringen skal eliminere noen interessante poenger som man kanskje bare finner i en av disse kategoriene. En annen årsak for vårt valg av fremgangsmåte er fordi det er mulig at gruppen som har minst erfaring med bruken av spillet presenterer oss for noen unike muligheter og utfordringer. Disse mulighetene og utfordringene kan det være at en mer erfaren lærer også har møtt på, på et tidligere tidspunkt, men med litt erfaring har denne læreren nå et annet utgangspunkt, og kanskje et annet synspunkt. Det vil derfor være interessant å få et innblikk i de respondentenes synspunkt som har ulik erfaring med bruken av Minecraft.

## 4.2 Analyse av tre utvalgte respondenter

Videre i kapittel 4 skal vi bevege oss inn i analysen av tre utvalgte respondenter. Sitater brukes for å illustrere hovedpoeng i teksten som formidler forskerens sammenfatning. Vi vil benytte oss av flere direkte sitat fra undersøkelsen, for å få bedre fram respondentenes meninger. Gjennom denne analysen vil vi finne årsaken til mønstrene vi fant i kapittel 4.1, samtidig som vi ser på hvilken rolle lærerens kompetanse spiller når det kommer til hvilke muligheter og utfordringer som finnes i Minecraft. Samtidig vil vi få et innblikk i om erfaringen med spillet vil påvirke hvilke muligheter og utfordringer man kan forvente i de forskjellige fasene av spillet. Vi vil få et innblikk i om man vil oppleve andre utfordringer og muligheter i startfasen av spillet, enn når man har brukt spillet som undervisningsmetode over tid.

I kapittel 4.1 har vi funnet en rekke faktorer som skiller seg ut med tanke på respondentenes oppfatninger av muligheter og utfordringer ved bruken av Minecraft i matematikkundervisning. Meningen med den videre analysen er å få en dypere forståelse for hva som ligger bak de kategoriene av TPACK som skiller seg ut og skaper et mønster. Vi vil også her bruke TPACK-modellen som analyseverktøy for å få en oversikt over hvilke lærerkompetanser mulighetene og utfordringene kan knyttes til. Da TPACK er målet for enhver digital undervisning, vil dette være en effektiv måte å drøfte lærerens kompetanse knyttet til bruken av Minecraft i matematikk. Dette vil hjelpe oss i arbeidet med å drøfte potensielle årsaker til de bestemte mulighetene og utfordringene som respondentene presenterer for oss.

### 4.2.1 Lærerens kompetanse - muligheter

Med samme grunnlag som i kapittel 4.1 vil vi her ta utgangspunkt i alle spørsmål som tar for seg enten muligheter eller utfordringer knyttet til Minecraft. Vi valgte respondent 19 for å

representere de som bruker Minecraft et par ganger i året, respondent 2 for de som bruker det en gang i måneden og respondent 9 for de som bruker Minecraft hver uke i forbindelse med matematikk.

For å se nærmere på hva som kreves av lærere for å dra nytte av mulighetene Minecraft kan tilby til matematikkundervisningen, ønsker vi å starte med å se på kompetansene som uttrykkes av respondentene når de skriver om muligheter. På denne måten gir det oss et bedre grunnlag for å svare på hva som kreves av lærere for å dra nytte av disse mulighetene. Vi har valgt å gruppere respondentene, slik at vi analyserer hvert spørsmål for seg selv. Dette er ved unntak av de to første spørsmålene, ettersom de har en klar sammenheng, da vi i begge spør om matematiske temaer. Denne grupperingen gir oss mulighet til å presentere unike resultater som kommer fram i analysen fra hver respondent og de resultatene som trer fram fra sammenligningen.

Videre i kapittelet vil vi presentere spørsmålene fra undersøkelsen, etterfulgt av en tabell som viser hva respondentene har svart og i hvilke deler av TPACK-modellen svaret hører hjemme. Til slutt analyserer og sammenligner vi svarene til hvert enkelt spørsmål.

1. "Hvilke matematiske temaer har du jobbet med ved bruk av Minecraft?"
2. "Er det noen matematiske temaer etter din erfaring som Minecraft egner seg godt for å jobbe med og hvorfor?"

Respondent	Svar: 1. spørsmål	Område i TPACK
19	Har brukt Minecraft i undervisning om brøk og i undervisning om areal og omkrets.	CK
2	Brøk, areal, omkrets og volum.	CK
9	Volum, areal, ganging, divisjon, titallsystemet, symmetri, speiling, rotasjon, koordinater og koordinatsystem.	CK

	Svar: 2. spørsmål	
19	Minecraft fungerte bra i begge disse temaene.	(CK - Respondent referer til spørsmålet før)
2	De som er nevnt over, iallefall.	(CK - Respondent referer til spørsmålet før)
9	De fleste som er nevnt over. Uttrykke seg gjennom bygging og samhandling	PCK

**Tabell 3**

Vi kan se i 1. spørsmål i tabell 3 at både respondent 19 og respondent 2 har brukt Minecraft i forbindelse med brøk, areal og omkrets. I tillegg til det har respondent 2 også brukt Minecraft i undervisning om volum. Respondent 9, som bruker Minecraft oftest i forbindelse med matematikkundervisning, og henviser til enda flere måter å bruke spillet på i tillegg til areal og omkrets, men brøk nevnes ikke. Hen lister også opp ganging, divisjon, titallsystemet, symmetri, speiling, rotasjon, koordinater og koordinatsystem.

Ettersom vi er ute etter hvilke matematiske tema respondentene våre bruker Minecraft i, er det forventet at de tre respondentenes svar havner under kategorien innholdsmuligheter. De tre respondentene er nokså like i svarene sine hvor alle blant annet bruker begreper som stammer fra geometri og/eller måling, som for eksempel areal, volum og omkrets. Det som er interessant er at alle respondentene virker som de har samme utgangspunkt i svaret sitt, hvor de alle skriver at de har brukt programmet til å undervise om areal og omkrets.

Respondent 19 som har minst erfaring har kun brukt programmet til areal, volum og brøk. Respondent 2 som er litt mer erfaren har i tillegg til dette, brukt programmet til å undervise om volum. Respondent 9 som er mest erfaring, har brukt programmet til å drive undervisning om enda flere matematiske temaer enn respondent 2. På denne måten kan vi se en progresjon som samsvarer med deres erfaring i programmet.

Når det kommer til spørsmål 2 som spør hvilke matematiske temaer som egner seg til Minecraft, refererer alle respondentene til svaret på spørsmål 1. Respondent 9 referer også til svaret sitt på forrige spørsmål, men legger til at Minecraft er en god plattform for å uttrykke seg gjennom bygging og samhandling. Derfor blir denne respondenten plassert under både innholdsmuligheter og pedagogiske muligheter på dette spørsmålet. Ut i fra

disse utsagnene kan man tolke at alle temaer som respondentene har prøvd å undervise gjennom Minecraft har vært en suksess. Likevel er det utfordrende å avgjøre om alle respondentene har vært vellykket i sin digitale undervisning. En annen mulighet kan være at lærerne har prøvd å undervise andre matematiske temaer, men har vært mindre heldig med resultatet og derfor unnlatt å skrive om det i vår undersøkelse.

Samtidig poengterer respondent 9 flere faglige muligheter enn respondent 19 og 2. Det er tydelig at respondenten med mest erfaring i Minecraft også har opplevd suksess i flere matematiske temaer enn resten av respondentene. Respondent 19 som har minst erfaring, har samtidig opplevd suksess i færrest matematiske temaer. Det blir derfor helt tydelig at hvor mange temaer respondentene har hatt suksess med, er direkte koblet med hvor lenge/mye de har undervist i Minecraft.

“Hvorfor valgte du som pedagog å ta i bruk Minecraft i matematikkundervisningen?”

Respondent	Svar	Område i TPACK
19	For å forsøke å skape et større engasjement hos de elevene som til vanlig kanskje synes at matematikk er et litt kjedelig fag. Jeg gjorde det også litt for å la elever som er bedre praktisk enn teoretisk føle mestring i matematikk.	PK
2	Motivasjon, mestring, variasjon.	PK
9	Vekke interesse. Engasjere. Legge til rette for at elevene finner seg selv i læringssituasjoner der de selv er drivkraft for fremgang.	PK

**Tabell 4**



I dette spørsmålet var vi ute etter hvilket pedagogisk grunnlag respondentene hadde for å implementere Minecraft i sin undervisning. Derfor er det forventet at svarene stort sett ville havne i PK kolonnen av TPACK, hvor også alle respondentene havnet her. Respondent 19 bruker blant annet begrepet engasjere og “det å føle mestring” når hen beskriver sitt pedagogiske grunnlag for å bruke Minecraft i sin matematikkundervisning. I respondent 2 sin beskrivelse brukes kun stikkord som pedagogiske grunnlag. I likhet med respondent 19 kommer begrepet mestring fram, sammen med motivasjon og variasjon. Motivasjon var det begrepet som ble mest brukt som pedagogisk grunnlag hos alle respondenter. Respondent 9 bruker også begrepet engasjere i sin beskrivelse. Hen tilfører også at Minecraft egner seg til å sitte elever i læringssituasjoner hvor de selv er drivkraft for fremgang.

Når vi analyserer de tre respondentene og deres pedagogiske grunnlag for å bruke Minecraft i sin matematikkundervisning, finner vi mange likheter. Samtlige bruker spillet som en form for motivasjon eller for å engasjere elevene. Respondent 19 nevner også at noen elever synes matematikk er et kjedelig fag og vil derfor ved hjelp av Minecraft skape et større engasjement. Respondent 2 skiller seg litt ut fra de to andre, ettersom hen også konkret skriver at Minecraft kan brukes for å variere undervisningen. De tre respondentene har blitt plassert i PK kolonnen, ettersom det er det pedagogiske grunnlaget vi er ute etter i spørsmålet.

“Kan du beskrive et typisk opplegg hvor du bruker Minecraft i matematikkundervisningen din?”

Respondent	Svar	Område i TPACK
19	Sist jeg brukte Minecraft hadde jeg et opplegg i brøk der elevene skulle lage figurer, inngjerdinger og bygninger av forskjellig materiale og farge. Eksempel på en oppgave var at elevene skulle lage en inngjerdning der 1/2 skulle være stein og 1/2 tre, i tillegg skulle det være 2/3 gris og 1/3 sau inn i	TCK

	inngjerdingen.	
2	Bygg et hus med gitt areal og volum. Lag en hage med $1/16$ roser, $2/8$ peoner osv.	CK
9	Gjør klar en verden på forhånd. Elevene bygger prismer med ulike volum. Skilt/tavler/tall av blokker viser hva de skal bygge og hvilket volum prismene skal ha. Legge inn bilde og utregning av volum i portefølje. Eksportere til Showbie.	TCK

**Tabell 5**

Respondent 19 ble plassert i TCK kolonnen og legger fram at hen har brukt Minecraft til brøk. I sin beskrivelse bruker respondenten også uttrykk som "figurer, inngjerding og bygninger". Til slutt skriver respondenten om et eksempel på en oppgave, her bruker hen igjen brøk. Respondent 2 oppgir at det er mulig å bygge hus, her presiseres bruken av areal og volum. Respondenten viser også til et eksempel med brøk hvor elevene skal lage en hage med et gitt antall blomster. Igjen ser vi kun beskrivelse av matematisk innhold. Respondent 9 som havnet i TCK gjør klar en verden på forhånd. Hen skriver at et typisk opplegg innebærer bygging av prismer med ulikt volum. Respondenten skriver at hen viser hva som skal bygges inn i spillet og videre nevner hen at bilde og utregning legges i porteføljen, og overføres til Showbie. Det å gjøre klar en verden på forhånd og samtidig overføre til Showbie til slutt krever teknologisk kunnskap, noe som gjør at vi har plassert siste respondent i TCK. Oppleggene til respondent 19 og 2 krever også forarbeid, men det er usikkert om dette arbeidet er gjort av respondentene selv, eller om det er opplegg de har fått eller funnet.

Alle respondentene nevner matematiske uttrykk man finner i geometri. Felles for alle er at de nevner volum. Respondent 19 og 2 nevner også brøk i sin besvarelse. Respondent 9 er den eneste av dem som nevner hva elevene skal gjøre etter de har fått utlevert oppgaven, altså elevenes etterarbeid. Det at respondent 9 beskriver et typisk opplegg ved å inkludere før og

etterarbeidet, tyder på at hen har en tydeligere plan for sine opplegg enn de to andre. Elevene får lage et produkt i Minecraft som de overfører på andre arenaer og arbeider videre med. På grunnlag av dette kan vi si at Minecraft bare er en bit av undervisningen til respondent 9, som kan tyde på at hen også mestrer andre teknologiske arenaer. Dette åpner også vårt syn på Minecraft og koblingen til andre arenaer, og mulighetene som finnes der. Miller (2016) påpeker også dette når han skriver "Teachers can examine their math standards for other related skills and use Minecraft to facilitate growth". Han mener her at Minecraft kan relateres til andre ferdigheter og legge til rette for vekst. Respondentenes svar står også i tråd med hele utvalget, ved at de alle beskriver temaer innenfor geometri.

"Hvorfor vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning?" (Respondentene fikk et ja/nei spørsmål knyttet til dette spørsmålet: "Vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning? Vi er ute etter spørsmål for eller imot, så begrunn gjerne svaret ditt". Hvor samtlige svarte ja)

Respondent	Svar	Område i TPACK
19	Tror at det kan være hensiktsmessig innenfor flere temaer i matematikk.	CK
2	Praktiske eksempler på volum f.eks., elevene lager det selv og får en bedre forståelse. De gleder seg til mattetimene. Det fenger og de opplever mestring.	PCK
9	Variasjon i undervisningen. Inngang for flere. Kommunikasjon og begrep. Samhold og felles interesser. Relasjonsbyggende; flere mulige læringspartnere som faktisk samarbeider godt!	PCK

Tabell 6

Respondent 19 bruker begrepet “hensiktsmessig” og refererer til bruken av Minecraft innenfor flere matematiske temaer. Det er usikkert om respondenten referer til de temaene hen selv har nevnt, eller om begrepet går utover andre temaer i matematikk. Det blir likevel naturlig å plassere respondenten i kolonnen CK eller innholdsmuligheter, da hen kun beskriver matematiske tema. Respondent 2 nevner “praktiske eksempler på volum”. Respondenten bruker også i denne sammenhengen pedagogiske begreper som “fenger” og “mestring” for å beskrive hvorfor hen vil fortsette å bruke Minecraft i matematikk. Derfor er svaret plassert i PCK kolonnen. Mestring er også et begrep respondenten har nevnt tidligere, som understreker relevansen ved begrepet sett i sammenheng med Minecraft. Respondent 9 gir oss et mer utfyllende svar i forhold til 19 og 2. Hen bruker langt flere pedagogiske begreper for å beskrive hvorfor Minecraft fungerer i matematikk. Det er begreper som samhold, relasjoner og variasjon. Hen viser også noe forståelse rundt matematisk innhold, ved å nevne ordet “begrep”. Det har vi tolket som matematiske begreper, ettersom at spørsmålet vektlegger matematikkundervisning. Hen er også plassert i PCK.

Alle respondentene viser en viss kunnskap når det kommer til matematisk innhold ved bruk av Minecraft, som var forventet med utgangspunkt i spørsmålet. Dette ser vi ettersom alle er blitt plassert i enten innholdskunnskap eller pedagogisk innholdskunnskap. I likhet med noen av spørsmålene i forkant ser vi en tydelig progresjon som samsvarer med deres erfaringer i programmet. Hvor graden av beskrivelser øker for hver respondent, hvor respondent 9 for eksempel bruker langt flere begreper i sin beskrivelse. Respondent 19 er mer generell i sitt svar hvor hen svarer at det kan brukes i flere temaer. Respondent 2 derimot kommer med konkrete eksempler på hvordan spillet kan brukes, samtidig som hen knytter det opp til begrepet “mestring” som er et begrep ofte brukt i sammenheng med pedagogikk.

#### 4.2.2 Lærerens kompetanse - utfordringer

For å få et innblikk i hva som kreves av lærere for å dra nytte av muligheter Minecraft kan tilby, er det også nødvendig for oss å se hva lærere synes er mest utfordrende ved bruken av dette spillet i klasserommet. På denne måten kan vi ved hjelp av TPACKs komponenter kartlegge hvilke egenskaper lærere eventuelt mangler for å utnytte spillets fulle potensiale. Vi har tidligere beskrevet modellen som definisjonen på en ideell teknologisk undervisning, hvor man ønsker å befinne seg i senter (TPCK). I denne delen av oppgaven vil respondenter som befinner seg i senter ha flest utfordringer knyttet til spillet. I motsetning til teknologisk-,

pedagogisk- og innholdskunnskap, bruker vi begrepene teknologiske-, pedagogiske- og innholdsutfordringer i tilknyttet tabell 7.

I denne delen av analysen skal vi ta utgangspunkt i spørsmål hvor respondentene uttrykker utfordringer ved bruken av spillet, hvor vi også har kategorisert svarene i henhold til TPACK-modellen. Selv om delkapittel 4.1 viser at det finnes totalt fire spørsmål hvor minst en respondent beskriver en utfordring, har våre tre respondenter kun beskrevet utfordringer ved Minecraft under følgende spørsmål:

“Hva kan være utfordrende ved planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning ved bruk av Minecraft?”

Respondent	Svar	Område i TPACK
19	Det kan være vanskelig å treffe alle elevene med oppgavene, derfor kan det være greit å ha noen åpne oppgaver. Man bør også ha litt forkunnskaper om spillet før man tar det i bruk. Det kan også være litt tidkrevende å lage oppgaver i begynnelsen, men det går fortere jo bedre man selv blir og elevene blir.	TPK
2	Elevene kan triks og koder som lærer ikke er kjent med. Det oppstår tilkoblingsproblemer som en ikke klarer å løse selv.	TK
9	At elevene vil leke fritt i Minecraft. Etabler regler og gjør elevene bevisst på forskjellen på leketid i Minecraft vs. arbeid i	PK

	Minecraft.	
--	------------	--

**Tabell 7**

Respondent 19 er plassert i kolonnen TPK av følgende grunner. Hen skriver at det kan være vanskelig å treffe alle elever med oppgavene og det kan være både vanskelig og tidkrevende å sette seg inn i spillet. Første del har vi tolket som pedagogisk, mens det å sette seg inn i spillet har vi tolket som en teknologisk utfordring. Andersen og Rustad (2019, s.12) kommer med et konkret eksempel knyttet til tidsbruk også i sin artikkel, hvor de brukte tretti minutter av en nitti minutters time på å gi respondentene en grunnleggende opplæring i hvordan å bruke Minecraft. Dette kan sammenlignes med det respondent 19 skriver om forkunnskaper og hvor tidkrevende det kan være.

Respondent 2 beskriver kun det vi kaller teknologiske utfordringer. Hen tar opp problemstillinger rundt det at elevene ofte kan mer enn lærere og at det kan oppstå uforutsette hendelser i programmet som for eksempel tilkoblingsproblemer. I tråd med respondentens svar nevner også Skaug et al. (2017) om ulike opplevelser ved å skaffe spill og lisenser, og at det å laste ned spillene på elevene sine datamaskiner ikke alltid er like enkelt ettersom det kan finnes lokale brannmurer eller begrensninger i maskinvaren. Respondenten beskriver ingen problemer i forhold til planlegging.

I motsetning til de to andre beskriver respondent 9 kun pedagogiske utfordringer ved Minecraft. Hen skriver at en utfordring kan være at elevene vil leke fritt. Ettersom vi spør etter utfordringer tolker vi det som at det kan oppstå situasjoner der elevene ikke gjør som de skal. Andre del av svaret til respondenten kan tolkes mer som et råd enn en utfordring, da hen kommer med et konkret tips til hvordan man kan unngå at elevene kun leker fritt. Andersen og Rustad (2019, s.12) viser også til den samme problemstillingen som respondent 9. Hvor de skriver at kandidater i sin forskning som ikke forstod oppgaven godt nok, synes det var morsommere å bygge enn å løse matematikkoppgaver. Dette forteller oss at det å sette klare rammer, er spesielt viktig når elever skal bruke Minecraft i klasserommet.

Våre tre respondenter ender til slutt i forskjellige komponenter av TPACK-modellen. Det er kanskje ikke overraskende at respondent 19, som brukes spillet minst poengterer flest utfordringer, både pedagogiske og teknologiske. Respondent 2 derimot beskriver kun teknologiske utfordringer og respondent 9 pedagogiske. Det kan tyde på at jo ferskere eller jo mindre man bruker Minecraft, desto mer teknologiske utfordringer møter man på. Alt fra tilkoblingsproblemer til for dårlig kunnskaper rundt spillet. Pedagogiske utfordringer kan man

møte på i alle fag og på alle plattformen, om man arbeider i bøker eller på pc. Det at respondenten ikke nevner teknologiske utfordringer kan tyde på at slike utfordringer forsvinner i tråd med erfaringen man opparbeider seg ved bruken av spillet.

### 4.3 Oppsummering av sentrale funn

Gjennom analysen av muligheter var det flere ting vi gjorde oss oppmerksom på.

Respondentenes svar tyder på at det finnes langt flere pedagogiske og matematiske fordeler i Minecraft i motsetning til de teknologiske mulighetene. Ved at mange svar også havner i PCK kolonnen tyder det på at sammenfatningen av de to fordelene er stor. Selv om vi ikke finner noen teknologiske muligheter, ser vi likevel eksempler her gjennom overlappingene i TPACK-modellen, nærmere bestemt TPK, TCK og TPCK. Dette er med på å understreke at det finnes noen teknologiske fordeler, men de er tilknyttet pedagogikk eller innhold (eller begge). Selv om dette er tilfelle betyr det ikke at lærere ikke trenger teknologisk kompetanse i Minecraft, men respondentene viser ikke til hvordan elever får opparbeidet sin teknologiske kompetanse ved bruk av Minecraft. Meaney og Pajic (2018, s. 183) skriver blant annet at det er stor forskjell mellom elevenes og lærerens kompetanse når det kommer til dataspill, og at elevene ofte er bedre teknologisk. Det er derfor ikke utenkelig at elevene ikke opparbeider teknologisk kompetanse fordi de kan dette fra før.

Teknologisk kunnskap var den største kategorien når vi analyserte utfordringer. Karsenti og Bugmann (2017, s.178) understreker problematikken med teknologiske utfordringer, da de skrev i sin artikkel at til tross for alle fordelene var det også en del utfordringer. En stor del av utfordringene var tekniske feil, som for eksempel uforventede frakoblinger eller oppdateringer som forstyrret undervisningen altfor ofte. På grunnlag av dette vil det være interessant å se nærmere på om disse utfordringene kun er knyttet til respondenter som har liten erfaring med bruken av Minecraft. Det kan være at teknologisk problemer vedvarer, til tross for at lærerne tilegner seg mer erfaring, og blir enda flinkere å anvende teknologi. Det vil derfor være interessant å se nærmere på de tre respondentene som har ulik erfaring med bruken av spillet. På denne måten kan vi få en pekepinn på om disse utfordringene er knyttet til oppstartsfasen av spillet, når lærerne og elevene er lite kjent med programmet, eller om disse utfordringene vedvarer til tross for økt erfaring. En annen ting som vi vil drøfte videre er om lærere har for liten teknologisk kompetanse.

Den neste kategorien av TPACK som utmerket seg var utfordringer knyttet til pedagogisk kompetanse. Det vil derfor være relevant å få et innblikk i hva som er årsaken, eller hva som

forårsaker disse pedagogiske utfordringene som respondentene våre nevner. På lik linje som med teknologiske utfordringer, vil det også her være interessant om utfordringene er knyttet til at lærerne har lite erfaring med bruken av digitale spill, og det derfor er vanskelig å sette tydelige rammer for elevene. En annen ting som er viktig å avdekke er om det er vanskeligere å være klasseleder når elevene har datamaskiner. Det kan være at teknologien er et potensielt et forstyrrende element.

## 5. Drøfting av resultater

I dette kapitlet skal vi diskutere resultater fra kapittel 4 i lys av oppgavens teoretiske og analytiske rammeverk. I denne oppgaven vil vi forsøke å avklare hvilke kompetanser lærere trenger for å dra nytte av muligheter i Minecraft, samtidig som vi skal se på hvilke muligheter og utfordringer som finnes. Ved hjelp av Mishra og Koehlers (2006) TPACK-modell har vi i kapittel 4 forsøkt å identifisere hvor kompetansen ligger, og eventuelt hvor det mangler kompetanse for å få til en god matematikkundervisning ved bruk av Minecraft. Etter grundig gjennomgang og analyse av vårt datasett har vi lagt merke til en rekke sammenhenger, som vi i dette kapitlet skal diskutere i lys av tidligere forskning, for å kunne besvare vår problemstilling. Vi har valgt i 5.1 og 5.2 å diskutere/drøfte muligheter og utfordringer med utgangspunkt i analysen av både hele utvalget og våre tre respondenter. I 5.3 drøfter vi hvilke kompetanser som kreves av lærere for å få til en god undervisning i Minecraft.

### 5.1 Muligheter ved Minecraft

#### 5.1.1 Hele utvalget - Muligheter

I vår spørreundersøkelse finner vi en rekke eksempler på muligheter i forbindelse med Minecraft i matematikk, som vi skal drøfte videre i dette kapitlet. Spørreundersøkelsen har vist oss at våre 21 respondenter i stor grad belyser pedagogiske- og innholdsmuligheter, og nevner ingen teknologiske muligheter. Her skal vi drøfte hvorfor dette kan være tilfelle. Vår første tanke er at lærere er mer komfortable med pedagogikken og faget, som gjør det lettere å nevne muligheter her i motsetning til teknologiske muligheter. Andersen og Rustad (2019, s. 11) og Karsenti og Bugmann (2017) nevner begge i sine artikler konkrete eksempler på teknologiske muligheter i Minecraft, hvor de blant annet skriver at elever får utforske en virtuell verden og hvordan visualisere figurer i 3D format. Det kan derfor tyde på at det ikke er mangelen på teknologiske muligheter som er problemet. Det er også en sjanse



for at respondentene ikke følte det var nødvendig å nevne denne type mulighet ettersom det er et digitalt spill vi snakker om, og det er derfor implisitt at de teknologiske mulighetene var til stede.

Vi har i kapittel 3.5 diskutert validiteten av vårt datamateriale ettersom vi kun har direkte spørsmål knyttet til muligheter innenfor pedagogisk- og innholdskunnskap, men ingen knyttet direkte til teknologisk kunnskap. Dette vil selvsagt ha en innvirkning på omfanget av teknologiske muligheter i respondentenes svar. På grunnlag av dette kunne vi på forhånd av undersøkelsen anslå at antall pedagogiske- og innholdsmuligheter ville overgå teknologiske. På en annen side nevnes heller ikke teknologiske muligheter i de åpne spørsmålene, men pedagogiske og innhold blir nevnt, sammen med de fire andre elementene av modellen (PCK, TPK, TCK og TPACK). Selv om vi fjerner de spørsmålene som styrer respondentene i en bestemt retning av TPACK-modellen, finner vi langt flere muligheter tilknyttet pedagogikk og innhold. Det skal understrekes at vi har funnet muligheter innenfor kolonnene TPK, TCK og TPACK, som alle inneholder teknologi, men det er i sammenheng med en eller flere andre kompetanseområder.

Ved hjelp av svarene til respondentene lagde vi også ordskyer av kolonnene PK og CK for å se hvilke begreper som ble mest brukt når respondentene beskrev muligheter knyttet til pedagogikk og innhold. I PK ordskyen var det et bestemt begrep som skilte seg ut, nemlig "motiverende". Et slikt funn står i tråd med Karsenti og Bugmann (2017, s. 178) sine resultater hvor de forsker på undervisningspotensialet til Minecraft, hvor "motivasjon" var et av fem nøkkelord i artikkelen. Motivasjon blir ofte beskrevet som en indre eller ytre drivkraft for læring (Utdanningsnytt, 2011). Med andre ord kan Minecraft fungere som denne drivkraften for læring, og en slik drivkraft/motivasjon er høyst nødvendig for at læring skal forekomme. Utdanningsdirektoratet (2017) legger også vekt på at "skolen skal legge til rette for læring for alle elever og stimulere den enkeltes motivasjon [...]". Her står motivasjon i tråd med tilpasset undervisning, og de påpeker at skolen skal motivere alle elever.

Når vi snakker om motivasjon, er det viktig å skille mellom indre og ytre motivasjon. Skaug et al. (2020) påpeker i sin artikkel at spillbasert læring i stor grad bygger på et behavioristisk læringssyn og en ytre motivasjon. Den ytre motivasjonen innebærer å gjøre noe, for å oppnå noe annet. På denne måten vil man få bekreftet om man har mestret oppgaven eller ikke momentant. Dette kan også relateres til Minecraft vist med et eksempel fra en av våre respondenter som har laget en regne-løype, hvor riktig svar tar deg videre og galt svar i en felle (se R13, vedlegg 2). Respondentene kommer også med eksempler til indre motivasjon, blant annet når de beskriver hvor kjekt elevene har det i spillet. Stor andel av pedagogiske

muligheter (sett bort i fra ytre motivasjon) er bygget på nettopp dette. Det kan argumenteres for at en slik form for engasjement eller motivasjon i en slik kontekst kan knytte begrepene til både pedagogikk og teknologi, da datamaskin, ipad etc. i seg selv kan bidra til engasjement og motivasjon. Det er ofte vanskelig å forstå hvor respondentene mener motivasjonen kommer fra, som er grunnlaget til hvorfor vi har valgt å se på motivasjon som kun et pedagogisk begrep. Dette kan også være en årsak for at vi ikke identifiserte noen teknologiske muligheter i respondentenes svar.

I likhet med ordsky 1 er det også et begrep som skiller seg ut når vi ser på CK ordskyen, altså geometri. Dette var til tross for at vi holdt begrepene areal, omkrets og volum adskilt, som kan kobles til geometri, og blitt en del av geometri-skyen. Likevel valgte vi å la alle matematiske begreper stå hver for seg ettersom underkategoriene av geometri også ble nevnt en rekke ganger, samtidig viser dette til hvor mange av respondentene som spesifikt nevnte geometri. Geometri er også et matematisk område vi ser igjen i forskningen om Minecraft i matematikk. Andersen og Rustad (2019) og Ellison og Evans (2016) viser til konkrete eksempler på hvordan en kan bruke Minecraft i forbindelse med geometri, hvor førstnevnte bruker begreper som symmetri eller speiling. Dette er også begreper vi ser igjen i spørreundersøkelsen og i ordsky 2.

Geometri var et av mange begreper vi fant i respondentenes besvarelser og det ble totalt i hele undersøkelsen nevnt eller beskrevet 21 matematiske temaer eller begreper (se ordsky 2). De har nevnt alt fra problemløsning til aritmetikk og/eller tekstoppgaver. Hvor førstnevnte står i tråd med forskningen på feltet, da Ellison og Evans (2016), Karsenti og Bugmann (2017) og Miller (2016) alle nevner i sine artikler at elevene fikk økt forståelse for problemløsning ved bruk av Minecraft. Problemløsning eller problembehandlingskompetanse går ut på å kunne løse problemløsningsoppgaver og å kunne lage slike (Hinna et al., 2012, s. 833). Med andre ord utvikler man denne kompetansen både ved å løse og lage problemløsningsoppgaver. Minecraft er et godt eksempel på spill man fort kan møte på situasjoner hvor elevene må løse problemer. Det kan være alt fra å bygge et hus i riktige mål, til å lage en inngjerding med så og så mange dyr (eksempler hentet fra tabell 5). Problemløsning står også i tråd med det første kjerneelementet i matematikk (Utdanningsdirektoratet, 2017). Miller (2016) tilføyer at Minecraft krever problemløsning og at elever kan lage utfordringer for hverandre.

Den tidligere forskningen på feltet er også klar når det kommer til økt lese- og skriveferdigheter ved bruk av Minecraft. Ellison og Evans (2016), Karsenti og Bugmann (2017) og Miller (2016) nevner alle i sine artikler at elevene til en viss grad forbedret sine

lese- og skriveferdigheter. Det skal påpekes at de tre artiklene tar for seg Minecraft i skolen på en generell basis, og ikke kun matematikk. Det er gjerne ikke ferdigheter man forbinder først med matematikkfaget, men de fem grunnleggende ferdigheter skal implementeres i alle fag, dette gjelder også matematikkfaget. I matematikk brukes ofte de to ferdighetene i forbindelse med representasjoner som for eksempel tegninger, skisser, tabeller og diagrammer, samtidig som at elever møter på tekstopp-gaver. Likevel er det ingen respondenter som nevner økt lese- og skriveferdigheter, og det kan være flere grunner til dette. Spørsmålene kan for eksempel være vektlagt slik at det ikke er rom for å nevne de, eller kanskje noen kun forbinder matematikk med tall, hvor lese- og skriveferdigheter vektlegges i norsk eller andre fag. Det kan også gå på hvordan de bruker spillet, om elevene kun får skrive utregninger eller navn på figurer kan det i liten grad bli sett på som lese- og skriveferdigheter. Her kan for eksempel chatten i Minecraft tas i bruk, hvor elevene kan skrive noe om sitt arbeid med Minecraft, da blir disse ferdighetene mer styrket.

Den overlappende PCK-kategorien går blant annet ut på det å kunne tilpasse matematikk til hver enkelt elev, samtidig som å kunne bruke passende instruksjoner for å lære bort matematikk. Begge ferdighetene kan gå under kategoriene tilpasset opplæring og variert undervisning. Ettersom en rekke av respondentenes utsagn havnet i denne kategorien viser det at det er mulig å bruke Minecraft som en ressurs for tilpasset og variert undervisning. Variasjon og tilpasset opplæring er også begreper vi ser igjen i ordsky 1. Kort oppsummert utgjorde PK, CK og den overlappende PCK 82 av de 96 mulighetene i hele spørreundersøkelsen, som gir en sterk indikator på at det er her de fleste mulighetene ligger i Minecraft. Innenfor de tre delene av TPACK-modellen er det begrepene "motiverende" (PK) og "geometri" (CK) som blir mest brukt til å beskrive muligheter rundt det matematiske aspektet ved spillet.

### 5.1.2 Tre respondenter - Muligheter

I vår kvalitative forskning har vi funnet mange eksempler på hva som gjør at Minecraft egner seg til matematikk. Respondentene skriver blant annet at Minecraft vekker interesse og engasjement, samtidig som at det lar elevene utforske hvor de selv er drivkraft for læring. Å utforske er et begrep som vi også har sett igjen i forskningen, hvor blant annet Andersen og Rustad (2019, s. 12) ønsker å vise hvordan undervisning med Minecraft "[...] oppfordrer barn og unge til å utvikle utforskertrang og skaperglede". Dette står også i tråd med overordnet del av læreplanen, som understreker at elevene skal få utfolde skaperglede, engasjement og utforskertrang (Utdanningsdirektoratet, 2017). Skovsmose (1998) er også tilhenger av denne

arbeidsmetoden og har innført begrepet undersøkelseslandskap. I en slik arbeidsmetode er det nødvendig å utforske og stille seg undrende spørsmål for å komme fram til svaret. Minecraft kan derfor på mange måter brukes som et undersøkelseslandskap for elever i arbeid med matematikk.

I likhet med ordskyene fra hele utvalget nevner også de tre respondentene våre “motiverende” og “geometri” i sine beskrivelser av muligheter. Når de blir spurt om hvilke matematiske temaer Minecraft egner seg til, nevner samtlige areal. Minecraft er bygget opp av kuber som kan representere 1\*1 meter i den virkelige verden, hvor kubene kun kan plasseres i bestemte akser (x, y og z akse). Hverken respondent 19, 2 eller 9 har nevnt begrepet “visualisering”, men vi finner det igjen hvis vi ser i ordsky 2, eller fra eksempelet under pedagogiske muligheter. Begrepet er i all hovedsak et pedagogisk begrep, men kan i denne sammenhengen også tolkes som et matematikdidaktisk nøkkelpunkt. Det er klart at en kan ved hjelp av penn og papir, eller lærebøker visualisere på samme måte, ved å tegne opp kuber i motsetning til å bygge de. Men det finnes noen fordeler ved å gjøre det i en digital verden, hvor du for eksempel kan se figurer fra forskjellige vinkler i et 3D-perspektiv. Du kan enkelt fjerne, flytte eller legge til kuber og man kan også enkelt kopiere modeller eller figurer og flytte de inn i kontekster som er mer virkelighetsnært for elevene, som igjen kan føre til et større engasjement hos elevene. Mange skoler har gjerne også et begrenset antall konkrete (kuber, legoklosser e.l.), som er en begrensning som Minecraft kan hjelpe å unngå.

Selv om ingen av våre tre respondenter beskriver Minecraft med begrepet “virkelighetsnært”, er det likevel noen utsagn som kan knyttes til begrepet. R2 nevner blant annet at hen har brukt Minecraft til å bygge hus med elevene hvor areal og volum er gitt. Respondenten kombinerer matematiske begreper og det å bygge et hus, hvor sistnevnte stammer fra en virkelig situasjon fra hverdagen. Skovsmose (1998) omtaler dette som en semi-virkelig situasjon, som er en mellomting mellom ren matematikk og virkelige situasjoner. R19 viser også til et eksempel på en oppgave hvor “[...] elevene skulle lage en inngjerding der 1/2 skulle være stein og 1/2 tre, i tillegg skulle det være 2/3 gris og 1/3 sau inn i inngjerdingen”. På lik linje med eksempelet før vil dette utsagnet også kunne beskrives som en semi-virkelig situasjon. Jensen og Hanghøj (2020, s. 273) poengterer også at Minecraft kan være virkelighetsnært. De var spesielt opptatt av hvordan elevene var i stand til å koble undervisningen med deres erfaring ved å spille Minecraft utenfor skolen, og deres erfaring med å bruke matematikk i hverdagen. Derfor kan vi også ved hjelp av våre resultater konkludere med at Minecraft på mange måter kan relateres til hverdagen, og på denne

måten blir det elevene lærer relevant for bruk utenfor skolen. De klarer også bedre å knytte det de arbeider med til noe som allerede er kjent for dem.

Det at Minecraft kan omtales som virkelighetsnært kan også være med på å skape engasjement og motivasjon hos elevene. De tre respondentene nevner ved flere anledninger at de bruker Minecraft for å enten vekke interesse eller engasjere og motivere elevene sine. R19 med minst erfaring begrunner engasjement ved at elevene som er bedre praktisk enn teoretisk føler mer mestring i matematikk, som igjen kan føre til økt motivasjon.

Utdanningsdirektoratet skriver blant annet at:

*Elever blir motiverte av å mestre. Ledelse av læringsaktiviteter innebærer å legge til rette for mestring hos alle elever. Å være i en situasjon som man ikke mestrer, vil kunne svekke egne forventninger om mestring og dermed kunne føre til lav motivasjon. (Utdanningsdirektoratet, 2013).*

Det er ikke gitt at alle elever får økt motivasjon av å mestre, og det er heller ikke gitt at Minecraft alltid gir mestring, men det er likevel viktig å påpeke hvor respondentene mener motivasjonen stammer fra. På denne måten kan vi som forskere få et større overblikk av elevenes indre motivasjon når elever bruker Minecraft i forbindelse med matematikk. R19 nevner også at hen bruker spillet for å skape et større engasjement hos elever som generelt synes matematikk er et litt kjedelig fag. Med andre ord bygges motivasjon ovenfor matematikk gjennom at det er gjort på en gøy måte. Prensky (2001, s. 4) mener også det er viktig å kombinere lek og gøy med undervisning. Han skriver blant annet at "adding fun into the process will not only make learning and training much more enjoyable and compelling, but far more effective as well". Han poengterer her at å gjøre undervisningen gøy vil også føre til at den blir mer effektiv. For at noe skal være effektivt innebærer det ofte den underliggende faktoren at elevene må være engasjert og motivert.

Til tross for at respondentene ikke nevnte noen teknologiske muligheter ved Minecraft, fant vi likevel noen muligheter tilknyttet teknologi i sammenheng med enten innhold eller pedagogikk. R9 nevner blant annet at i en typisk undervisning med Minecraft gjør hen klar verden på forhånd og til slutt eksporterer til Showbie. Det kan argumenteres for at begge disse handlingene krever en viss grad av teknologisk kunnskap for å gjennomføres. Handlingene står beskrevet sammen med at elevene skal bygge prizmer med ulikt volum som de til slutt skal legge inn i porteføljen sin. Først og fremst er det å bygge prizmer noe vi anser som matematisk innhold, mens det å skulle legge ved bilder og utregninger i porteføljen er noe som krever teknologisk kunnskap. I hele utvalget fant vi 3 muligheter som

vi plasserte i TCK kategorien. Det skal poengteres at ingen av spørsmålene i undersøkelsen var knyttet til teknologiske muligheter, men det samme gjelder også teknologiske utfordringer, som igjen viser et helt annet bilde.

## 5.2 Utfordringer

For å svare på vår problemstilling om hvilke muligheter som ligger i Minecraft, er det helt naturlig at vi også inkluderer utfordringer ved bruken av Minecraft i undervisningen. Andersen og Rustad (2019, s.12) er tydelig i sin artikkel på at det ikke nødvendigvis er problemfritt å implementere Minecraft i undervisningen. I dette kapittelet skal vi se nærmere på funnene vi har gjort av hele utvalget før vi drøfter våre tre utvalgte respondenters besvarelser. Denne delen vil gi oss et nødvendig innblikk i utfordringer som lærere kan møte på hvis de velger å bruke Minecraft som en undervisningsmetode i matematikkfaget, og hvilke kompetanser man trenger for å erfare og overkomme utfordringene som oppstår. Dette vil være nødvendig når vi senere i kapittel 5 skal si noe spesifikt om læreres kompetanse knyttet til bruken av Minecraft.

### 5.2.1 Hele utvalget - Utfordringer

I en undervisningssituasjon hvor Minecraft og matematikk står i fokus, er det mange som tenker på utfordringene som kan oppstå, og de pedagogiske konsekvensene av dette. Forskningen er klar når det kommer til økt motivasjon og engasjement ved digital spillbasert læring (Ellison & Evans, 2016, Karsenti & Bugmann, 2017 og Miller, 2016), men motivasjonen skal også ledes i riktig retning. Vi som lærere ønsker selvsagt at elevenes energi skal rettes mot noe produktivt, som fremmer deres egen læring. Til tross for de mulighetene spillbasert læring innehar, kan man ikke benekte for at disse mulighetene også har med seg enkelte vanskeligheter. Noen av disse utfordringene som kan oppstå er knyttet til at dette er en ny arena for mange elever og lærere. Samtidig sitter ofte alle elevene på hver sin datamaskin/nettbrett, og det kan være krevende for en lærer å få med seg hva alle holder på med. Det kan også være at læreren selv ikke er veldig erfaren med bruken av dette programmet, og uventede ting som teknologiske utfordringer og "bugs" kan oppstå (Karsenti & Bugmann 2017, s. 178), som kan føre til krevende og ubehagelige situasjoner. På denne måten kan vi også si at teknologiske utfordringer er med på å skape pedagogiske utfordringer fordi det kan gi mangel på oversikt og kontroll på hva som foregår i klasserommet. Andersen og Rustad (2019, s.12) påpeker også dette når de skriver at elevene ofte heller vil leke i spillet enn å gjennomføre oppgaver. Teknologien blir her et

potensielt forstyrrende element, som gjør det vanskeligere å være klasseleder. Resultatene av vår spørreundersøkelse viser også til slike situasjoner i møtet med Minecraft og spillbasert læring.

I analysen blir det tydelig at hele utvalget i stor grad poengterer at de største utfordringene med å undervise i Minecraft er knyttet til det teknologiske og pedagogiske aspektet av undervisningen. I tabell 2 så vi at det var 36 utsagn som omhandlet utfordringer knyttet til bruken av Minecraft, hvor 13 av disse er knyttet til det teknologiske aspektet av spillet, og 10 av utsagnene omhandlet det pedagogiske aspektet. Samtidig er det 6 utsagn som er knyttet til det teknologisk pedagogiske aspektet. Det vil si at 29 av 36 utsagn som omhandler utfordringer dreier seg om teknologiske utfordringer eller pedagogiske utfordringer, eller en kombinasjon av begge to. I dette delkapittelet skal vi prøve å få et innblikk i årsaken til at disse kategoriene er overrepresentert når det gjelder utfordringer knyttet til bruken av Minecraft i matematikkundervisningen.

Ettersom store deler av utfordringene er knyttet til det teknologiske aspektet av undervisningen kan dette peke i retning av at lærere har for dårlig teknologisk kompetanse. Meaney og Pajic (2018, s. 183) skriver blant annet at elevene ofte er bedre teknologisk enn lærere, spesielt når det kommer til dataspill. R2 understreker dette når hen skriver at elever kan triks og koder som hen selv ikke er kjent med. Dette er med på å underbygge at mange lærere har for lite forståelse for de teknologiske egenskapene i Minecraft, som kan føre til situasjoner hvor læreren ikke har kontroll på hva elevene gjør i spillet.

Hvis vi sammenligner antallet utfordringer i de forskjellige kategoriene er det tydelig at innholdsutfordringer er underrepresentert. Bare 4 av alle 36 utsagnene som dreier seg om utfordringer er knyttet til matematikk aspektet av undervisningen. Samtlige av de fire utsagnene dreide seg om at oppgavene de laget var for vanskelig for elevene. Ettersom denne kategorien er så underrepresentert, er det interessant å drøfte hva som kan være årsaken til dette. En mulighet er at det faktisk er lite utfordringer knyttet til innholdskategorien av TPACK. En annen mulighet er at de pedagogiske og teknologiske utfordringene blir så fremtredende at utfordringene tilknyttet innhold kommer litt i bakgrunnen.

### 5.2.2 Tre respondenter - Utfordringer

Når vi tar for oss de teknologiske utfordringene ser vi at respondentene er veldig ulike i sine beskrivelser. Dette er kanskje kategoriene hvor det er størst forskjell på respondentenes svar. R9 som har mest erfaring, belyser ingen teknologiske utfordringer. R2 som havner midt

på skalaen når det kommet til erfaring, ser vi at belyser noen teknologiske utfordringer. R19 som har liten erfaring i spillet, legger fram flest teknologiske utfordringer. Gjennom denne analysen finner vi en mulig pekepinn på en sammenheng mellom erfaringen med spillet og teknologiske utfordringer. Respondentene legger fram færre teknologiske utfordringer desto mer erfaring de har opparbeidet seg i spillet. Dette kan tyde på at noen av de teknologiske utfordringene man møter på vil avta med erfaring. En mulig årsak til dette kan være at lærere blir mer kjent med spillet, og har opparbeidet seg nødvendig kunnskaper for å løse enkelte situasjoner som oppstår regelmessig.

Da vi analyserte de pedagogiske utfordringene var det vanskelig å finne et mønster, spesielt et som samsvarer med respondentenes kompetanse slik som teknologiske utfordringer gjorde. Det vi derimot kan si om pedagogiske utfordringer er at respondentene belyser og nevner disse utfordringene uavhengig av tidligere erfaring. Det vil si at selv om lærerne opparbeider seg kompetanse og erfaring i spillet vedvarer likevel de pedagogiske utfordringene. Et eksempel på en slik utfordring er at elevene heller ønsker å leke fritt i Minecraft enn å løse matematikkoppgaver. Det kan argumenteres for at pedagogiske utfordringer er noe man møter på i alle fag og på alle plattformen, om man arbeider i bøker eller på pc. Dette er noe vi som lærere er innforstått med at vil dukke opp uansett hvilket fag man underviser i, og hvor undervisning foregår. Hvis vi sidestiller en matematikktime som fokuserer på DSBL, med en tradisjonell matematikktime hvor elevene har fått utlevert noen oppgaver de skal løse, er det nok mange ulikheter når det kommer til pedagogiske valg læreren må ta. Elever som ikke sitter stille og elever som forstyrrer andre er to av mange pedagogiske utfordringer man kan møte på ved tradisjonell undervisning, mens i Minecraft kan man også tilføre datamaskinen eller nettbrettet som et forstyrrende element for god klasseledelse. Lærere som har drevet med tradisjonell matematikkundervisning i mange år, har nok opparbeidet seg en lang erfaring med å håndtere pedagogiske utfordringer. Likevel understreker Johnson (2019, s.128) at når man tar i bruk DSBL krever det en pedagogisk tilnærming som lærere mest sannsynlig ikke er kjent med fra før. Det er derfor ikke uforventet at det forekommer slike utfordringer, når lærere implementerer DSBL i sine klasserom.

Samtidig som at pedagogikk er en viktig del av all undervisning, er det også en viktig del av TPACK-modellen. Likevel skal vi ikke se på respondentenes pedagogiske evner isolert sett, men heller deres evne til å implementere DSBL i undervisningen. Selv om pedagogikk er en viktig brikke i TPACK-modellen, og tross alt en av tre hovedkomponenter som kreves for å drive digital undervisning er det viktig å poengtere at utfordringer knyttet til pedagogikk vil forekomme på tvers av fag og undervisningsmetoder. Poenget er at man som lærere møter



på pedagogiske utfordringer uansett undervisningsform, men når man underviser med DSBL for første gang dukker det opp helt nye pedagogiske utfordringer. Det er derfor viktig med klare og tydelige rammer i slike undervisningssituasjoner. Andersen og Rustad (2019, s. 12) skriver at elever som har mangel på tydelige rammer heller vil bygge fritt enn å løse matematikkoppgaver. R9 som er respondenten med mest erfaring, har på lik linje med de andre respondentene belyst noen pedagogiske utfordringer hen møter på i sin matematikkundervisning i Minecraft. Forskjellen på R9 og resten av respondentene er at hen har belyst noen tips for hvordan lærere kan forebygge de pedagogiske utfordringene som kan oppstå når man underviser matematikk i Minecraft. Hen skriver blant annet om viktigheten av tydelige rammer, som står i tråd med Andersen og Rustad. Hovedpoenget ved å anvende en slik metode er å utvikle elevenes matematiske ferdigheter, ikke bare spille og leke.

Ingen av våre respondenter har presentert noen form for utfordringer med å implementere matematikk i den digitale undervisningen (TCK). Vi så nesten et tilnærmet likt resultat da vi analyserte hele utvalget, hvor det også var svært få respondenter som nevnte utfordringer knyttet til innhold. Det blir derfor naturlig å stille spørsmålet: forekommer det (nesten) ikke noen faglige utfordringer når vi bruker Minecraft som undervisningsmetode? Selv om våre respondenter nevner få innholdsutfordringer, er det likevel ikke tilstrekkelig å konkludere med at dette er realiteten for alle lærere. Det er mulig at respondentene ikke har nevnt alle utfordringer man kan møte på når man underviser i Minecraft, men bare de utfordringene som lærerne selv mener er mest krevende. Det kan være flere grunner til dette, en naturlig årsak vil være at respondentene nevnte utfordringene som de oftest opplever. Hvis dette er tilfellet kan det være at det forekommer mange utfordringer knyttet til innholdet, men ettersom de teknologiske- og de pedagogiske utfordringene er mer krevende å håndtere er det også disse utfordringene våre respondenter har valgt å presentere for oss i deres besvarelser. En annen mulighet kan være at lærerne er forberedt på at det kan forekomme teknologiske- og pedagogiske utfordringer, spesielt i oppstartsfasen av spillet og derfor har mindre fokus på innholdet når de underviser i Minecraft. Hvis dette er tilfelle kan det være at lærerne lager lettere oppgaver slik at de eliminerer potensielle utfordringer knyttet til innholdet. På denne måten vil læreren kun måtte arbeide med de pedagogiske- og teknologiske utfordringene. Med andre ord kan det hende at lærerne bevisst legger faginnholdet til side, og på grunn av dette vil de ikke oppleve noen store utfordringer knyttet til innholdet.

Det første vi la merke til da vi analyserte våre tre respondenter var at respondentenes erfaring og kompetanse med spillet har stort betydning for hvilke utfordringer, og hvor mange

utfordringer de belyser. Dette kunne vi se fordi respondenten som har mest erfaring, altså R9 er den respondenten som belyser færrest utfordringer knyttet til bruken av Minecraft. Vi ser også at R19 som har minst erfaring med bruken av programmet, har belyst flest utfordringer. Ut ifra dette blir det tydelig at man kan forvente å møte flest utfordringer i oppstartsfasen av spillet. Det som er interessant er om respondenten med mest erfaring fortsatt opplever disse utfordringer som respondentene med liten erfaring møter på, men gjennom sin praksis har opparbeidet seg metoder for å løse disse utfordringene effektivt. Hvis respondenten har tilegnet seg ferdigheter og kunnskaper til å håndtere utfordringer, samsvarer dette med Utdanningsdirektoratets (2020) definisjon på kompetanse. Hvis dette er tilfellet kan det være at respondenten med mest erfaring fortsatt møter de samme utfordringene, men ikke lengre ser på de som problemer eller en utfordringer fordi hen nå vet hvordan man løser de.

Det kan også være at respondenten med mest erfaring løser disse utfordringene så effektivt at hen ikke engang tenker over det. Det kan være at slike utfordringer ikke lengre vil oppleves som en utfordring, men som et gjøremål. På lik linje som at man må skrive inn en nettside i nettleseren for å få tilgang til denne nettsiden. Hvis man aldri har brukt internett før, kan nok dette virke svært utfordrende, vanskelig eller tidkrevende. For en person som bruker datamaskin og internett regelmessig er dette kun et nødvendige tiltak for å oppnå et ønsket resultat, og dermed ikke lengre en utfordring. Hvis man da spør to personer som har helt ulik erfaring med bruken av datamaskin om de synes det var utfordrende å sjekke nettavisen, vil man nok møte to ulike responser.

Lærere som er helt ny i Minecraft, og lærere som har brukt programmet over lang tid vil alle møte på uforutsette ting som oppstår i timen. Likegyldig om dette er knyttet til det teknologiske, pedagogiske eller innholdsmessige aspektet av undervisningen, vil uventede ting forekomme. Hvordan en lærer oppfatter denne situasjonen vil åpenbart være knyttet til en del subjektivitet. Hvis læreren har opplevd denne uforutsette hendelsen før, kan det være at læreren ikke ville kategorisert dette som utfordrende. På en annen side kan læreren som opplever denne hendelsen for første gang oppleve det svært ulikt. På grunnlag av at det er subjektivt hva man opplever som utfordrende, er det derfor vanskelig å få en oversikt over alle utfordringene som man kan møte på når man anvender Minecraft i undervisningen. Med andre ord vil lærernes opplevelse av utfordringer variere fra lærer til lærer, og det er derfor viktig at læreren evner å tilegne seg kunnskap gjennom erfaringer de opparbeider i spillet, for så å anvende denne kunnskapen neste gang de underviser i Minecraft. Denne kvaliteten som lærer samsvarer også med utdanningsdirektoratets (2020) definisjon på kompetanse,

som vil si at hvilke utfordringer lærerne møter på, og hvordan de opplever dem vil være avhengig av deres personlige kompetanse.

### 5.3 Lærerenes kompetanse

I kapittel 5.1 og 5.2 har vi identifisert og diskutert muligheter og utfordringer i Minecraft og hvor de finnes i spillet, samt hva de innebærer. Vi vil i dette kapittelet finne svar på hva kompetansen til våre respondenter har å si for spillets potensial og dens begrensninger. I denne delen har vi valgt å bruke begge datasett (hele utvalget og tre respondenter) når vi drøfter, for å få et helhetlig bilde på lærerenes kompetanse. Dette vil belyse hvilke kompetanser man trenger for at den digitale undervisningen skal fungere på en god måte.

Et element som var gjennomgående i respondentenes besvarelser var at lærerne i stor grad nevnte at de hadde utfordringer med det teknologiske elementet av undervisningen. R2 (se tabell 7) skriver blant annet at elever kan triks og koder som lærer ikke er kjent med, noe som kan være utfordrende. Dette kan også utnyttes, ettersom elevene da har et ekstra grunnlag for å hjelpe hverandre. Hvis vi ser på det som en utfordring kan det også ha en konsekvens for lærerenes komfortsone. Det kan argumenteres for at dette ikke bare er en teknologisk utfordring, men også en pedagogisk ettersom at læreren må stole på at elevene gjør det de skal. Hovedpoenget her er hva som kan være konsekvensen av at en lærer ikke har god nok teknologisk kompetanse i forhold til elevene sine. Dette er også noe Meaney og Pajic (2018, s. 183) nevner i sin forskning hvor de skriver "I noticed that there was a big discrepancy between students' knowledge and game culture and the teachers' knowledge about gaming", som er med på å understreke vårt funn. Dette er noe elevene kan utnytte for å slippe unna, og heller gjøre det de selv vil i spillet. Som nevnt over er dette også ses på som en mulighet som lærere kan bruke til sin fordel. Vygotsky snakker mye om at læring skjer i dialog og samhandling med noen som er mer kompetent enn den som skal lære (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 70). I et slikt tilfelle kan elever fungere som støttespillere for hverandre, hvor noen er flinkere enn andre i Minecraft. Denne teorien bygger også på at elevene lærer gjennom samhandling, noe som også forekommer i en slik undervisningssituasjon. Miller (2016) understreker også dette når han skriver "have students teach each other. Have them teach you if you need help". Med andre ord kan også lærerenes teknologiske kompetanse påvirkes og utvikles ved hjelp av elever kompetanse i Minecraft, da spillet er en kjent plattform for mange barn og unge. Dessuten er det vanskelig for både elever og lærer å være 100% forberedt på det teknologiske, ettersom det er mange

komplikasjoner som kan oppstå teknologisk. Spillet er også i stadig endring med tanke på oppdateringer og nylanseringer.

Hvis vi tar for oss våre tre utvalgte respondenter, ser man fra første spørsmål en naturlig progresjon som samsvarer med deres erfaringer og hyppighet ved bruken av spillet. Med andre ord finner vi flere muligheter hos respondenten som bruker spiller hver uke og motsetning til hen som bruker det et par ganger i året, som heller ikke er uforventet. Dette kommer også frem når vi drøftet utfordringer, hvor utfordringene forsvinner etter hvert som respondentene får mer kompetanse. Det er en sjanse for at utfordringene man møter på i starten er med på å sette en stopper for videre bruk av Minecraft, som igjen fører til at man ikke får hentet ut noe gevinst av spillet. Innledningsvis i oppgaven hvor vi beskriver begrepet "kompetanse" kom vi over modellen til Erstad (2010, s. 94) (se figur 1) hvor han beskriver kompetanse med fire begrep, hvor et av disse begrepene er holdninger. Når utfordringene i spillet blir for store eller omfattende kan det føre til at lærere får en dårlig opplevelse, noe som kan være med på å endre holdningen til bruken av spillet. Ved modellen til Erstad mener han blant annet at vi trenger gode holdninger til det man vil bli kompetent i.

Gjennom vår analyse fant vi sammenhenger mellom lærerens erfaringer og utfordringer knyttet til faginnholdet. Vi har derfor tidligere drøftet om man møter på flere utfordringer knyttet til faginnholdet når man har kontroll på det teknologiske aspektet. I begynnelsen ser vi et større antall teknologiske og pedagogiske utfordringer, hvor man kanskje har en tendens til å legge bort alt som utfordrer innholdsmessig. Når man får kontroll på teknologien er det naturlig at man utfordrer seg selv og elevene i større grad på andre områder. Med andre ord trenger ikke utfordringer nødvendigvis å ses på som noe negativt, og det kan på denne måten ses i tråd med muligheter. Noe som igjen kan ses i lys av Vygotsky teori om den nærmeste utviklingssonen. Han beskriver denne sonen som et punkt mellom det eleven kan klare på egenhånd og det eleven kan klare med hjelp fra andre. Han understreker viktigheten av at eleven blir utfordret og motivert for å nå denne utviklingssonen for å lære nye ting (Lyngsnes & Rismark, 2014, s. 68). Så kommer vi tilbake til hva dette har å si for lærerens kompetanse. Læreren må klare å motivere elevene til å gripe fatt i de utfordringene som finnes, slik at læring kan forekomme. I tillegg til at dette er en sentral ide i den sosiokulturelle læringsteorien, har vi også understreket viktigheten av dette i tabell 5, hvor vi skriver at lærere må "ha tilstrekkelig kunnskap for å motivere og engasjere elever", som en del for komplett pedagogisk kompetanse.

For å ha kompetanse i noe er det helt nødvendig med riktige ferdigheter i forhold til det man er eller skal bli kompetent i. Ferdigheter er også den første av fire grunnpilarer i figuren til

Erstad (2010, s. 94) (se figur 1). Det er derfor sentralt for oss å se nærmere på lærerens ferdigheter for å kunne si noe om lærerens kompetanse. I de neste avsnittene vil vi avdekke hvilke ferdigheter som ligger til grunn for at en lærer har nødvendig kompetanse for å kunne hente frem de mulighetene som ligger i Minecraft når man arbeider med matematikk, samt minimere utfordringer.

Det første vi vil se på er pedagogiske ferdigheter og viktigheten av å være i stand til å sette tydelige rammer for elevene. Dette kan vi se ved at mange av respondentene (R2, 3, 4, 9, 11, 13 og 21, (vedlegg 2)) trekker frem akkurat denne ferdigheten. “[...] å implementere effektive instruksjoner” står som også som et eget punkt under pedagogisk kompetanse i figur 5, noe som er med på å underbygge nettopp det respondentene skriver. Det vil si at dette er en av de viktigste pedagogiske ferdighetene man trenger for å ha tilstrekkelig pedagogisk kompetanse for å gjennomføre digital undervisning i Minecraft. Med tanke på at pedagogisk kompetanse er nødvendig i all undervisning skulle man tro at lærere var godt kjent med å sette tydelige rammer fra før. Johnson (2019) poengterer at selv om lærere har en grunnleggende pedagogisk kompetanse fra før er DSBL en helt ny arena og de vil derfor også møte på helt nye pedagogiske utfordringer. Vi kan derfor si at til tross for at lærerne var klar over viktigheten av å sette tydelige rammer for elevene, mestret de det likevel ikke i oppstartsfasen av spillets implementering. Årsaken til dette kan skyldes mangel på teknologisk kompetanse, og ikke pedagogisk kompetanse. Noen lærere hadde liten erfaring med den teknologiske arenaen de skulle undervise på, og det forekom derfor nye pedagogiske utfordringer som de ikke hadde møtt på tidligere. På grunnlag av at noen respondenter hadde utfordringer med å implementere Minecraft i matematikkundervisningen kan man ifølge figur 5 argumentere for at utvalget ikke hadde nødvendig teknologisk-pedagogisk kompetanse i oppstartsfasen. Likevel forklarer mange av respondentene at de ble bevisst på denne utfordringen, og endret undervisningen sin deretter. Dette er med på å understreke at til tross for at noen lærere møtte pedagogiske utfordringer som skyldes mangel på teknologisk kompetanse, forklarer de at de likevel hadde tilstrekkelig pedagogisk kompetanse til å justere undervisningen sin slik at tilsvarende utfordringer ikke gjentok seg. På denne måten ble lærernes pedagogiske kompetanse utfordret fordi de hadde mangel på erfaring og kompetanse i Minecraft, altså TK.

Karsenti og Bugmann (2017) skriver at barn ofte sliter med å vite når de skal slutte å spille. Dette er med på å understreke viktigheten av at voksne må sette tydelige rammer og grenser. Miller (2016) er også veldig tydelig i sin artikkel at vi ikke må glemme å bruke tilstrekkelig tid på å være tydelig på hvilke regler som gjelder, og hvilke forventninger vi har til elevene når de skal arbeide i Minecraft. Med utgangspunkt i Millers poeng kan det tenkes

at noen ikke bruker tilstrekkelig tid på å sette tydelige rammer, spesielt i oppstartsfasen. Det kan også være at fokuset i stor grad handlet om å lære bort hvordan elevene skal håndtere og bruke teknologien i starten, og at det derfor er mulig at lærernes pedagogiske fokus forsvinner litt. Mangel på tid og ressurser kan også være en underliggende faktor her. Uansett hva som er årsaken er det viktig å påpeke at lærerne oppdaget problematikken knyttet til dette og justerte undervisningen sin deretter. Dette tyder på at respondentene er kritiske til sin egen undervisning og reflekterer over hvilke tiltak som må gjøres for å forbedre resultatene. Dette er også belyst som et poeng i figur 5 hvor uttrykket “kan tilpasse og variere undervisning” står oppført som en del av pedagogisk kompetanse.

Den pedagogiske kompetansen består av kunnskaper og ferdigheter som lærere har god kjennskap til. Selv om mange respondenter brukte litt tid på å anvende disse pedagogiske verktøyene i begynnelsen, er det helt tydelig at kompetansen er til stede. Dette ser vi fordi respondentene klarte å tilpasse undervisningen sin slik at utfordringene ikke lenger var like fremtredende. Vi kan også se respondentenes pedagogiske kompetanse igjen da de belyser at de bruker Minecraft som undervisningsmetode for å engasjere og motivere elevene. Dette står også sentralt i figur 5 hvor vi ser at å “motivere og engasjere” er oppført som et eget punkt under pedagogisk kompetanse. Vi kan derfor si at disse ferdighetene og kunnskapene er sentrale for å oppnå pedagogisk kompetanse. Lyngsnes og Rismark (2014, s. 68) understreker også at motivasjon er et sentralt begrep i sosiokulturelle læringsteorien, hvor de poengterer at det er kritisk at elever får hjelp til å holde motivasjonen oppe. Dette viser også at lærerne har kunnskap og hvordan å tilpasse og variere undervisning, som igjen står som ett av hovedpunktene i figur 5. Det er viktig å huske på at lærere tross alt er utdannede pedagoger, og denne utdanningen krever en grunnleggende kunnskap innenfor pedagogikk. Lærerne bruker deres pedagogiske kunnskap hver eneste dag i arbeid, og får dermed opparbeidet seg stor kompetanse innenfor pedagogikk. Det pedagogiske arbeidet til lærerne har pågått gjennom hele arbeidslivet, og det har derfor naturlig at respondentene viser stor pedagogisk kompetanse til tross for at mange er helt fersk i Minecraft.

Det kreves også visse ferdigheter og kunnskaper av lærere når det kommer til innhold. Som vi ser i figur 5 trenger lærere å ha god kjennskap til faget, samtidig som at de vet hva som kreves for å nå kompetansemålene i matematikk. Ifølge modellen/figuren er det kun de ferdighetene eller kunnskapene som trengs når det kommer til faglig innhold, noe som også står i tråd med Anderson et al. (2017) videreutvikling av TPACK (se figur 4). Vårt utvalg av respondenter viser til en rekke matematiske temaer som egner seg i Minecraft, hvor det også viser til eksempler på hvordan temaene kan brukes. R19 nevner et konkret eksempel der hen har brukt Minecraft i forbindelse med brøk (se tabell 5). På denne måten viser R19

at hen har tilstrekkelig innholdskunnskap innenfor tema brøk ettersom hen kan forklare med egne ord hvordan å jobbe med tema. Når respondenten også påpeker i eksempelet hvordan brøk kan brukes direkte i Minecraft viser hen også teknologisk kunnskap, som til sammen utgjør TCK (teknologisk innholdskunnskap). En lærer har ifølge TPACK tilstrekkelige ferdigheter innenfor innhold, hvis hen er i stand til å vise til konkrete eksempler eller oppgaver innenfor et gitt tema i matematikk, i henhold til kompetansemålene. Miller (2016) understreker i sin forskning at "Teachers can use Minecraft to build skills needed for math competency". Dette bygger videre på matematisk kompetanse og hvordan lærere kan bruke Minecraft og sin matematiske kompetanse til å bygge de ferdighetene elevene trenger i matematikk.

På lik linje som ved pedagogisk kunnskap er innholdskunnskap noe lærere trenger i alle fag og undervisningsmetoder. Lærere har dessuten en utdanning som tilsier at innholdskunnskapen skal være på plass, for å i det hele tatt kunne være i stand til å planlegge og gjennomføre en undervisningsøkt, uansett om det er matematikk eller andre fag. Med andre ord bruker lærere sin pedagogiske- og innholdskompetanse i de aller fleste undervisningsmetoder. Spørsmålet blir derfor hvordan de klarer å implementere ferdighetene de har inn i DSBL, hvor den teknologiske kompetansen spiller en stor rolle.

I oppgaven refererer mange av respondentene til at utfordringene de møtte på i stor grad dreide seg om tilkoblingsproblemer og uventede bugs som oppstod. Dette var spesielt utbredt i oppstartsfasen hos mange av respondentene. Hvis vi tar utgangspunkt i teknologisk kunnskap i figur 5 er det beskrevet to ferdigheter læreren må ha for å ta i bruk Minecraft i undervisningen. "Læreren må kunne bruke digitale hjelpemidler i undervisningen. Eks: pc, ipad osv", og "ha tilstrekkelig kunnskap om hvordan Minecraft fungerer". Det er derfor tydelig at det er de teknologiske ferdighetene respondentene har utfordringer med. Dette ser vi fordi begge utsagnene tar utgangspunkt i lærerens teknologiske ferdigheter, og er kunnskaper lærere trenger for å kunne si at de har kompetanse innenfor det teknologiske aspektet av undervisningen. Med utgangspunkt i videreutviklingen av TPACK (figur 5) blir det derfor tydelig at hovedårsaken til at den digitale undervisningen ikke var ideell var knyttet til teknologiske utfordringer, som er direkte knyttet til lærernes teknologiske kompetanse. Våre funn har vist oss at mangelen på teknologisk kompetanse er stor og det fører ofte til pedagogiske utfordringer. Det er ikke overraskende at de fleste lærere er gode pedagoger, men mangelen på teknologisk kompetanse er med på å lage utfordringer som de ikke er kjent med fra før. Med andre ord trengs det høyere grad av teknologisk pedagogisk kompetanse ved implementering av Minecraft i matematikk for å håndtere de nye utfordringene. Innholdskompetanse er også i utgangspunktet problemfritt, men mangelen på

teknologisk ferdigheter kan sitte begrensninger her, som vil avta etter hvert som TK og TPK kravene blir møtt.

## 6. Avsluttende refleksjon

Vi kan konkludere med at lærere trenger pedagogisk og innholdskompetanse i alle fag og i alle undervisningsmetoder. Dette gjelder også ved bruk av Minecraft i matematikk, men her trenger man også teknologisk kompetanse. Disse tre kompetanseområdene til sammen utgjør TPACK. Ettersom PK og CK går igjen i alle fag er det kun TK som er supplerende. Lærere må også være i stand til å implementere sine erfaringer og kunnskaper fra arbeid som foregår på et generelt grunnlag i klasserommet. Det kan være alt fra rammer, forventninger, konsekvenser osv. (PK) eller faglig kompetanse og kjennskap, samt forståelse for både kjerneelementer og kompetansemål (CK). Dette er ferdigheter, kunnskaper og kompetanser man også trenger i innføring av, og i arbeid med DSBL i skolen. Ved innføring av Minecraft må en som lærer også være i stand til å utføre slike kompetanser, samtidig som en må kunne se og finne muligheter med spillet og minimere utfordringer. Muligheter kan være alt fra økt motivasjon og forbedret samarbeidsevner hos elevene, forbedret lese- og skriveferdigheter eller økt forståelse for problemløsning (Ellison & Evans, 2016, Karsenti & Bugmann, 2017 og Miller, 2016). I tillegg til forskningen supplerer våre respondenter med at Minecraft er visualiserende, varierende, tilpasset, inspirerende og relasjonsbyggende.

Det forekommer også utfordringer i Minecraft som for eksempel mangel på forkunnskaper, spillet kan være tidkrevende, elever kan ukjente triks og koder, det kan forekomme tilkoblingsproblemer og det kan være utfordrende å sette tydelige rammer (se tabell 7). Johnson (2019) skriver også at "The implementation of DGBL, requires that many structures are in place before success can be realised". Som er med på å tydeliggjøre viktigheten av struktur og rammer. Selv om omfanget på utfordringer kan virke overveldende skriver alle våre 21 respondenter at de vil fortsette å bruke Minecraft i sin undervisning. Gjennom analysen kan vi fastslå at utfordringene er størst i begynnelsen, og vil avta etter at man har kommet skikkelig inn i spillet og har opparbeidet seg tilstrekkelig kompetanse innenfor alle områdene av TPACK. Mange av utfordringene vi fant gjennom våre data kan også sammenlignes med utfordringer sett igjen i tidligere forskning. Andersen og Rustad (2019, s. 12) skriver blant annet at Minecraft er tidkrevende og at elever ofte vil bygge fritt enn å løse oppgaver, samtidig som at det er stor variasjon i elevenes erfaring med Minecraft. Selv om utfordringer oppstår, handler det om å ha kunnskaper om hvordan å minimere eller unngå



de. Våre resultater tyder på at utfordringene man møter på i starten stort sett er teknologiske, men at disse utfordringene avtar etter hvert som man får opparbeidet seg erfaring i spillet. Vår data peker på at en måte å minimere de teknologiske utfordringene er å bruke elevene som ressurser. Etter gjennomgang av vår data blir det tydelig at elever ofte har større kompetanse i Minecraft enn læreren (se R2, 3, 5, 6, 7, 17, 18). Miller (2016) understreker også dette når han skriver "have students teach each other. Have them teach you if you need help".

Avslutningsvis er det viktig for oss å poengtere at det er en mulighet for at resultatene våre ville vært annerledes ved bruk av en annen innsamlingsmetode. På grunn av pandemien og mangel på respondenter ble vi nødt til å endre metodikk fra klasseromsobservasjon og lærerintervju, til spørreundersøkelse. Å utarbeide en spørreundersøkelse kontra en intervjuguide stilte større krav til nøyaktighet, ettersom respondentene ikke fikk mulighet til å avklare potensielle misforståelser ved enkelte spørsmål. Samtidig fikk vi heller ikke mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål til respondentene, slik som man gjerne ville gjort hvis vi hadde gjennomført et intervju. Til tross for dette mener vi at spørreundersøkelsen kan ha bidratt til en mer utfyllende oppgave ettersom vi fikk et større utvalg enn først planlagt. Dette gjorde at vi fikk mulighet til å inkludere mange ulike synspunkt fra lærere med ulike erfaring og kompetanse. Dette mener vi bidro til at oppgaven fikk et bredere perspektiv enn ved intervju og observasjon. Likevel ville det vært interessant å fått et innblikk i hva som skjer i klasserommet i arbeidet med matematikk i Minecraft, annet enn det respondentene skriver i spørreundersøkelsen.

Til slutt vil vi også understreke at analysen gjorde oss oppmerksom på at mange respondenter hadde et syn på Minecraft i matematikk som kan sammenlignes med utsagnet "det er bare å hoppe i det", og man lærer underveis. Etter arbeid med denne masteroppgaven har vi selv blitt bedre rustet i arbeidet med digitale verktøy og spesielt Minecraft i matematikk. Digital kompetanse er selvfølgelig noe vi selv mener er svært viktig i dagens samfunn, som gjør det naturlig å implementere i skolen. Til ettertanke er det ikke mangelen på digitale verktøy som holder lærere tilbake, men heller mangelen på kunnskaper som trengs for å utnytte dens muligheter i klasserommet. Vi har derfor i denne oppgaven sett på lærerens kompetanse i forhold til bruken av Minecraft i matematikk, med et fokus på pedagogisk-, teknologisk- og innholdskompetanse.

# Litteraturliste

- Andersen, R., & Rustad, M. B. (2019). Minecraft som digital læringsressurs. *Tangenten*, 4, 8-13.  
<https://app.cristin.no/results/show.jsf?id=1782533>
- Anderson, S., Griffith, R., & Crawford, L. (2017). TPACK in Special Education: Preservice Teacher Decision Making While Integrating iPads Into Instruction. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(1). <https://citejournal.org/volume-17/issue-1-17/general/tpack-in-special-education-preservice-teacher-decision-making-while-integrating-ipads-into-instruction/>
- Bøhn, E. D. (2019, February 18). *metode – Store norske leksikon*. Store norske leksikon. Retrieved November 26, 2021, from <https://snl.no/metode>
- Byun, J., & Joung, E. (2018, 02 27). *Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis*. Wiley Online Library. Retrieved May 9, 2022, from <https://onlinelibrary-wiley-com.galanga.hvl.no/doi/10.1111/ssm.12271>
- Christoffersen, L., & Johannessen, A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Abstrakt forlag.
- Clement, J. (2021, August 26). • *Minecraft unit sales worldwide 2020*. Statista. Retrieved February 1, 2022, from <https://www.statista.com/statistics/680124/minecraft-unit-sales-worldwide/>
- Clement, J. (2021, November 19). *Gaming - Statistics & Facts*. Statista. Retrieved February 16, 2022, from [https://www.statista.com/topics/1680/gaming/#topicHeader\\_\\_wrapper](https://www.statista.com/topics/1680/gaming/#topicHeader__wrapper)
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. Routledge.
- Dalen, M. (2011). *Intervju som forskningsmetode*. Universitetsforl.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2019, February 10). *Generelle forskningsetiske retningslinjer | Forskningsetikk*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. Retrieved January 25, 2022, from <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/generelle/>
- Deng, L., Wu, S., Chen, Y., & Peng, Z. (2020, Mars 29). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 709-717. <https://doi-org.galanga.hvl.no/10.1111/jcal.12438>

- Eilertsen, A., & Holm, A. (2020, April 27). *Dataspill*. Store norske leksikon. Retrieved January 7, 2022, from <https://snl.no/dataspill>
- Ellison, T. L., & Evans, J. N. (2016). Minecraft, Teachers, Parents, and Learning: What They Need to Know and Understand. *School Community Journal*, 26(2), 25-43.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1123979.pdf>.
- Erstad, O. (2010). *Digital kompetanse i skolen* (2. utg ed.). Oslo: Universitetsforlag.
- European Commission. (2012, Mars 16). *JRC Annual Report 2012*. Europa.  
[https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/jrc\\_ar\\_2012\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/jrc_ar_2012_1.pdf)
- Hartzman, Z. (2021). *Teaching With Video Games: A Strategy Guide*. LEYLINE PUB.
- Håstein, H., & Werner, S. (2014). Tilpasset opplæring i fellesskapets skole. In M. Bunting (Ed.), *Tilpasset opplæring: forskning og praksis* (pp. 19-55). Cappelen Damm Akademisk.
- Hauge, A.-M. (2014). *Den felleskulturelle skolen*. Universitetsforl.
- Havik, T. (2020, October 22). *Elevenes engasjement i skolen*. Universitetet i Stavanger. Retrieved May 11, 2022, from <https://www.uis.no/nb/laringsmiljosenteret/forskning/elevenes-engasjement-i-skolen>
- Heie, M. (2021, March 17). *Tradisjonell bruk av teknologi i klasserommet*. Utdanningsforskning.no. Retrieved May 9, 2022, from <https://utdanningsforskning.no/artikler/2021/tradisjonell-bruk-av-teknologi-i-klasserommet/>
- Hellevik, O. (2015, May 18). *Spørreundersøkelser | Forskningsetikk*. De nasjonale forskningsetiske komiteene. Retrieved January 25, 2022, from <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/sporreundersokelser/>
- Hill, J. E., & Uribe-Florez, L. (2020). Understanding Secondary School Teachers' TPACK and Technology Implementation in Mathematics Classrooms. *International Journal of Technology in Education*, 3(1), 1-13. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1264156>
- Hinna, K. R. C., Gustavsen, T. S., & Rinvold, R. A. (2012). *QED Matematikk for grunnskolelærerutdanningen 1-7: Bind 1*. Cappelen Damm Akademisk.

iD Tech. (2016, June 7). *Is Minecraft Educational & Good for Kids? | Benefits of Learning & Playing.*

iD Tech. Retrieved November 24, 2021, from <https://www.idtech.com/blog/educational-benefits-minecraft>

Jensen, E. O., & Hanghøj, T. (2020). What's the Math in Minecraft? A Design-Based Study of Students' Perspectives and Mathematical Experiences across Game and School Domains. *Electronic Journal of e-Learning*, 18(3), 261-274.

[https://www.researchgate.net/publication/343583766\\_What's\\_the\\_math\\_in\\_Minecraft\\_A\\_Design-Based\\_Study\\_of\\_Students'\\_Perspectives\\_and\\_Mathematical\\_Experiences\\_Across\\_game\\_and\\_School\\_Domains](https://www.researchgate.net/publication/343583766_What's_the_math_in_Minecraft_A_Design-Based_Study_of_Students'_Perspectives_and_Mathematical_Experiences_Across_game_and_School_Domains). 10.34190

Johnson, C. C. (2019, Mars). *Digital Game Based Learning: An Exploratory Analysis of Perceived Educational Benefits at a Junior High School Level.* Retrieved May 9, 2022, from [https://researchspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/18393/Johnson\\_Clay\\_Christopher\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://researchspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/18393/Johnson_Clay_Christopher_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Karsenti, T., & Bugmann, J. (2017). EXPLORING THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF MINECRAFT: THE CASE OF 118 ELEMENTARY-SCHOOL STUDENTS. *International Association for Development of the Information Society*, 175-179.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED579314.pdf>

Kelentric, M., Helland, K., & Arstorp, A.-T. (2017). *Lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse.* Udir. Retrieved January 28, 2022, from

<https://www.udir.no/contentassets/081d3aef2e4747b096387aba163691e4/pfdk-rammeverk-2018.pdf>

Lyngsnes, K., & Rismark, M. (2014). *Didaktisk arbeid.* Gyldendal akademisk.

Malt, U., & Tranøy, K. E. (2021, November 7). *empiri – Store norske leksikon.* Store norske leksikon. Retrieved January 12, 2022, from <https://snl.no/empiri>

Malterud, K. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder for medisin og helsefag* (4. utg ed.). Universitetsforlaget.

- Meaney, T., & Pajic, R. (2018). Minecraft in mathematics classrooms: A teacher's perspective. *Proceedings of the Fifth ERME TOPIC CONFERENCE (ETC 5) on Mathematics Education in the Digital Age (MEDA)*.  
[https://curis.ku.dk/ws/files/215182839/MEDA\\_2018\\_Proceedings.pdf#page=192](https://curis.ku.dk/ws/files/215182839/MEDA_2018_Proceedings.pdf#page=192)
- Medietilsynet. (2016). *Barn og medier 2016*. Medietilsynet.  
<https://www.medietilsynet.no/globalassets/publikasjoner/barn-og-medier-undersokelser/barn-og-medier-2016-komprimert-ensidig.pdf>
- Medietilsynet. (2018). *Barn og medier- undersøkelsen 2018*. Medietilsynet.  
<https://www.medietilsynet.no/globalassets/publikasjoner/barn-og-medier-undersokelser/2018-barn-og-medier>
- Medietilsynet. (2020, April 3). *BARN OG MEDIER 2020*. BARN OG MEDIER 2020. Retrieved December 17, 2021, from <https://www.medietilsynet.no/globalassets/publikasjoner/barn-og-medier-undersokelser/2020/200402-delrapport-3-gaming-og-pengebruk-i-dataspill-barn-og-medier-2020.pdf>
- Meletiou-Mavrotheris, M., & Prodromou, T. (2016). Pre-Service Teacher Training on Game-Enhanced Mathematics Teaching and Learning. *Teck Know Learn*, (21), 379-399. Springer.  
10.1007/s10758-016-9275-y
- Microsoft. (2021). *GAME-BASED LEARNING WITH MINECRAFT. WHAT IS MINECRAFT: EDUCATION EDITION?* <https://education.minecraft.net/nb-no/discover/what-is-minecraft>
- Miller, A. (2016, april 13). *Ideas for Using Minecraft in the Classroom*. Edutopia. Retrieved January 19, 2022, from <https://www.edutopia.org/blog/Minecraft-in-classroom-andrew-miller>
- Minecraft Education Edition. (n.d.). *Parents' Guide to Minecraft: Education Edition*. Minecraft Education Edition. Retrieved November 24, 2021, from <https://education.minecraft.net/wp-content/uploads/Minecraft-Education-Edition-Parents-Guide-1.pdf>
- Minecraft Wiki & Fandom. (n.d.). *Minecraft – Minecraft*. Minecraft Wiki. Retrieved December 1, 2021, from <https://minecraft.fandom.com/wiki/Minecraft>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. In *Teachers College Record* (6th ed., Vol. 108, pp. 1017-1054).

Columbia University. <https://punyamishra.com/2008/01/12/mishra-koehler-2006/comment-page-1/>

Monsen, L., Markussen, E., & Østvold, H. (1994). Sammendrag. In *Veien videre til studie- og yrkeskompetanse for alle* (pp. 1-14). Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Munthe, K. (2021, 02 08). Bruker skolen din Minecraft i undervisningen? *Barnevakten*.

<https://www.barnevakten.no/minecraft-for-elever/>

NHO. (2017). *Hva er kompetanse?* Arbinn. Retrieved January 21, 2022, from

<https://arbinn.nho.no/arbeidsliv/kompetanse/kompetanseutvikling/ord-og-uttrykk-om-kompetanse/hva-er-kompetanse/>

Nyeng, F. (2012). *Nøkkeltbegreper i forskningsmetode og vitenskapsteori* (1st ed.). Fagbokforlaget.

Opplæringslova. (1998). *Lov om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (LOV-1998-07-17-*

*61)*. Lovdata. Retrieved November 24, 2021, from [https://lovdata.no/lov/1998-07-17-](https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/%C2%A71-3)

[61/%C2%A71-3](https://lovdata.no/lov/1998-07-17-61/%C2%A71-3)

Prensky, M. (2001). The Digital Game-Based Learning Revolution. In *Digital Game-Based Learning*.

McGraw-Hill. <https://marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Ch1-Digital%20Game-Based%20Learning.pdf>

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

[https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf)

[%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf)

Sinanovic, A. (2019/2020). *Kvalitativ metod - tematisering*. StuDocu. Retrieved February 2, 2022,

from <https://www.studocu.com/sv/document/hogskolan-vast/kvalitativ-metod/kvalitativ-metod-tematisering/9328675>

Skaug, J. H., Husøy, A., Staaby, T., & Nøsen, O. (2020). *Spillpedagogikk: dataspill i*

*undervisningen*. Fagbokforlaget.

Skaug, J. H., Staaby, T., & Husøy, A. (2017). *Dataspill i skolen*. Udir. Retrieved November 24, 2021,

from [https://www.udir.no/globalassets/filer/spill\\_i\\_skolen\\_-\\_notat\\_-\\_revidert\\_2018.pdf](https://www.udir.no/globalassets/filer/spill_i_skolen_-_notat_-_revidert_2018.pdf)

Skovsmose, O. (1998). *Matematikk for alle: LAMIS 1. sommerkurs*, (T. Dalvang & V. Rohde,

Compilers). Landslaget for matematikk i skolen.

- Statista. (2021). *Number of gamers worldwide*. Statista. Retrieved December 17, 2021, from <https://www.statista.com/statistics/293304/number-video-gamers/>
- Statped. (2022, April 21). *Minecraft Edu i et inkluderende klasserom*. Statped. Retrieved May 9, 2022, from <https://www.statped.no/laringsressurser/teknologitema/minecraft-i-et-inkluderende-klasserom/>
- Svartdal, F. (2019, Desember 13). *feilkilder i forskning – Store norske leksikon*. Store norske leksikon. Retrieved January 25, 2022, from [https://snl.no/feilkilder\\_i\\_forskning](https://snl.no/feilkilder_i_forskning)
- Utdanningsdirektoratet. (2013, høsten). *Motivasjon, arbeidsforhold og læring*. Udir. Retrieved April 13, 2022, from <https://www.udir.no/tall-og-forskning/brugerundersokelser/Om-temaene-i-Elevundersokelsen/Motivasjon/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *2.1 Digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet*. Utdanningsdirektoratet. Retrieved January 7, 2022, from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/rammeverk/rammeverk-for-grunnleggende-ferdigheter/2.1-digitale-ferdigheter/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017, September). *Grunnleggende ferdigheter*. Udir. Retrieved February 16, 2022, from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/grunnleggende-ferdigheter/?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2017, September 1). *1.4 Skaperglede, engasjement og utforskertrang*. Udir. Retrieved April 4, 2022, from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/opplaringens-verdigrunnlag/1.4-skaperglede-engasjement-og-utforskertrang/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017, September 1). *Overordnet del – verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Udir. Retrieved May 10, 2022, from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>
- Utdanningsdirektoratet. (2017, September 1). *3.2 Undervisning og tilpasset opplæring*. Udir. Retrieved April 5, 2022, from <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/3.-prinsipper-for-skolens-praksis/3.2-undervisning-og-tilpasset-opplaring/?lang=nob>
- Utdanningsdirektoratet. (2018). *Kompetanseområdene i rammeverket*. Utdanningsdirektoratet. Retrieved January 5, 2022, from <https://www.udir.no/kvalitet-og->

kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/kompetanseomradene/#

Utdanningsdirektoratet. (2018, Mars 02). *Hvorfor ha framtidens klasserom på lærerutdanningene?*

Udir. <https://www.udir.no/Udir/PrintPageAsPdfService.ashx?pid=137431&epslanguage=no>

Utdanningsdirektoratet. (2019, November 15). *Kjerneelementer - Læreplan i matematikk 1.–10. trinn*

(MAT01-05). Kjerneelementer - Læreplan i matematikk 1.–10. trinn (MAT01-05). Retrieved

January 21, 2022, from [https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-](https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob)

[faget/kjerneelementer?lang=nob](https://www.udir.no/lk20/mat01-05/om-faget/kjerneelementer?lang=nob)

Utdanningsdirektoratet. (2019, November 18). *Hva er kjerneelementer?* Udir. Retrieved January 21,

2022, from <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/lareplanverket/stotte/hva-er-kjerneelementer/>

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Kompetanse i fag. 2.2 Kompetanse i fagene*. Retrieved January 10,

2022, from [https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-](https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/kompetanse-i-fagene/?lang=nob)

[danning/kompetanse-i-fagene/?lang=nob](https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/kompetanse-i-fagene/?lang=nob)

Utdanningsdirektoratet. (2020). *2.1 Sosial læring og utvikling*. Udir. Retrieved January 27, 2022,

from [https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/sosial-](https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/sosial-laring-og-utvikling/?lang=nob)

[laring-og-utvikling/?lang=nob](https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/prinsipper-for-laring-utvikling-og-danning/sosial-laring-og-utvikling/?lang=nob)

Utdanningsforbundet. (n.d.). *Framtidsrettet lærerutdanning*. Utdanningsforbundet. Retrieved April

18, 2022, from [https://www.utdanningsforbundet.no/var-politikk/strategier/framtidsrettet-](https://www.utdanningsforbundet.no/var-politikk/strategier/framtidsrettet-larerutdanning.-utdanningsforbundets-politikk/Utdanningsnytt)

[larerutdanning.-utdanningsforbundets-politikk/Utdanningsnytt](https://www.utdanningsforbundet.no/var-politikk/strategier/framtidsrettet-larerutdanning.-utdanningsforbundets-politikk/Utdanningsnytt). (2011, May 9). *Motivasjon*.

Utdanningsnytt. Retrieved April 12, 2022, from <https://www.utdanningsnytt.no/motivasjon/151471>



# Vedlegg

## Vedlegg 1, spørsmål fra undersøkelse:



Har du brukt Minecraft i undervisningen din?

- Ja  
 Nei

På hvilke trinn har du brukt Minecraft?

- 1-4  
 5-7  
 8-10  
 Annet

I hvilke fag har du brukt Minecraft?

- Norsk  
 Matematikk  
 Engelsk  
 Krle  
 Samfunnsfag  
 Naturfag  
 Kunst og håndverk  
 Musikk  
 Annet

Hvor ofte bruker du Minecraft i forbindelse med matematikkundervisning?

- Aldri  
 Par ganger i året  
 En gang i måneden  
 Hver uke  
 Flere ganger i uken

Hvilke matematiske temaer har du jobbet med ved bruk av Minecraft?

Er det noen matematiske temaer etter din erfaring som Minecraft egner seg godt for å jobbe med og hvorfor?

Er det noen temaer i matematikk som du har prøvd å bruke Minecraft i, men var mindre heldig med resultatet? Vi setter pris om du kunne dele dine tanker rundt hvorfor opplegget/Minecraft ikke fungerte som det skulle.

Hvorfor valgte du som pedagog å ta i bruk Minecraft i matematikkundervisningen?

Kan du beskrive et typisk opplegg hvor du bruker Minecraft i matematikkundervisningen din?

Hvor lærerstyrt er vanligvis dine opplegg? Får elevene mulighet til å utforske verden på egenhånd?

Vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning? Vi er ute etter årsak for eller i mot, så begrunn gjerne svaret ditt.

Ja

Nei

Hvilke råd vil du gi til lærere som skal ta i bruk Minecraft for første gang?

Hva kan være utfordrende ved planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning ved bruk av Minecraft?

Er det noe du gjør annerledes nå i forhold til de første gangene du brukte Minecraft i matematikkundervisningen?

FORRIGE

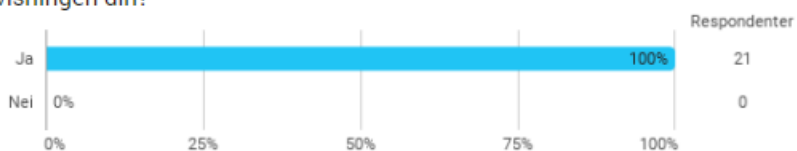
AVSLUTT

100%

## Vedlegg 2, spørsmål og svar fra undersøkelsen:

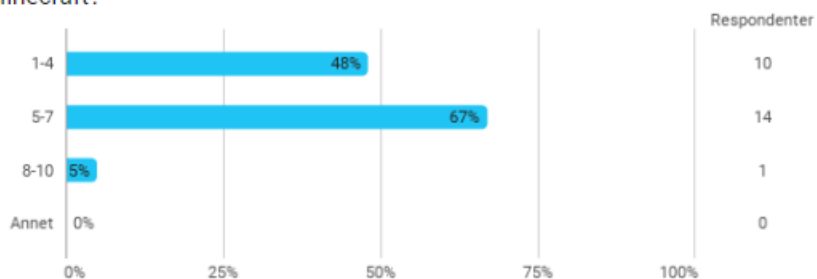
+ Add

Har du brukt Minecraft i undervisningen din?



+ Add

På hvilke trinn har du brukt Minecraft?

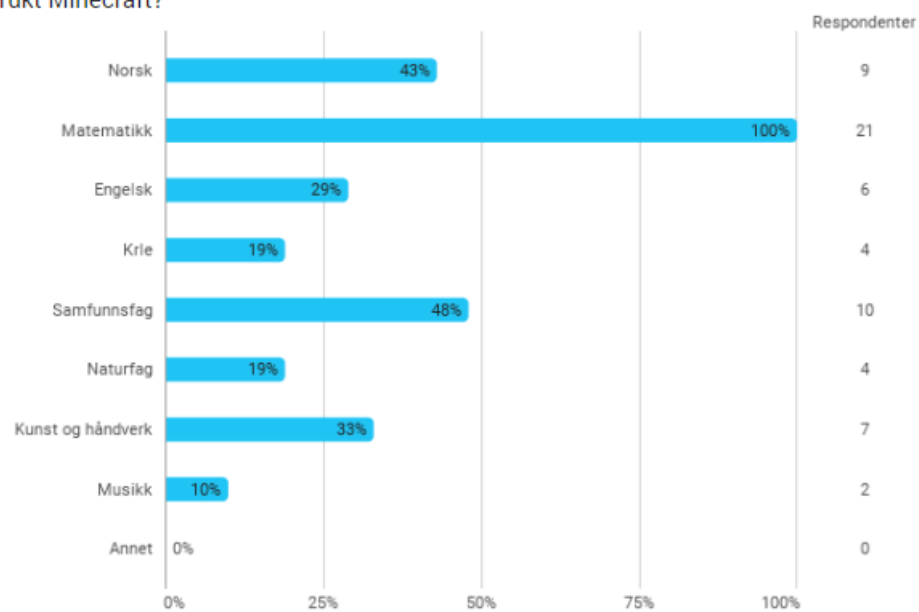


+ Add

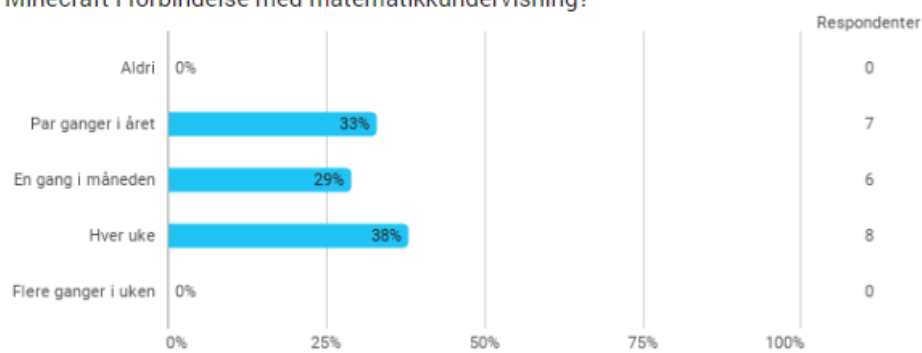
## På hvilke trinn har du brukt Minecraft? - Annet

+ Add ▾

### I hvilke fag har du brukt Minecraft?



### Hvor ofte bruker du Minecraft i forbindelse med matematikkundervisning?



Hvilke matematiske temaer har du jobbet med ved bruk av Minecraft?

- Koding og problemløsning
- Brøk, areal, omkrets, volum.
- Multiplikasjon, geometri, symmetri, koding
- de fire regnearter, areal og volum, gjennomsnitt, brøk og prosent
- Subtraksjon
- Mengdetrening i fire regnearter og areal
- Multiplikasjon, norsk forteljning, geografi
- Mønster og speiling, regning, areal, romfigurer
- Volum, areal, ganging, divisjon, titalssystemet, symmetri, spegling, rotasjon, koordinater og koordinatsystem
- Utviklende matematikk
- Geometri
- Geometri, algoritmer, tekstoppgaver
- De fire regnearter, programmering.
- former, mengder, proposjoner, lengde, gjentakende addisjon (multiplikasjon i grupper), divisjon
- Multiplikasjon - divisjon - geometri
- Programmering
- Alle
- Omkrets areal geometri
- Har brukt minecraft i undervisning om brøk og i undervisning om areal og omkrets.
- Symmetri, tiervenner, divisjon
- Geometri, brøk

Er det noen matematiske temaer etter din erfaring som Minecraft egner seg godt for å jobbe med og hvorfor?

- De to overnevnte, koding og problemløsning fungerer svært godt i Minecraft. Det er interaktivt, læring gjennom lek og på elevenes premisser
- De som er nevnt over, iallfall.
- Koding, med robot som viser direkt hva du gjort rett/galt. Geometri, enkelt å konstruere. Symmetri, enkelt å få oversikt.
- De overnevnte, pga konkretisering, se sammenhenger og motivasjon
- Koordinater
- Areal
- Har ikke brukt det så mye, men ei av elevene mine fikk ei aha-oppleveling da ho oppdaga at ho måtte bygge tårnet tre klossar høgare for kvart tal i tre-gongen. Visualisering er vel stikkordet.
- Mønster og speiling
- Dei fleste som er nevnt over. Uttrykke seg gjennom bygging, samhandling og
- Utviklende matematikk
- Geometri
- Geometri (elevene kan forme figuren selv både 2D og 3D)
- Multiplikasjon. Minecraft egner seg godt til å konkretisere multiplikasjon. I tillegg fungerer det godt for alle typer oppgaver hvor du kan ha svaralternativer.
- Størrelse, mengde, telling
- Geometri
- Geometri pga bygging
- Geometri
- Geometri omkrets areal
- Minecraft fungerte bra i begge disse temaene.
- Symmetri og tiervenner
- Geometri. Se, forme og konstruere geometriske former og figurer.

Er det noen temaer i matematikk som du har prøvd å bruke Minecraft i, men var mindre heldig med resultatet? Vi setter pris om du kunne dele dine tanker rundt hvorfor opplegget/Minecraft ikke fungerte som det skulle.

- Geometrisk regning burde ha funket bra, men det ble enten for vanskelig eller for lite engasjerende. lite
- Nei
- Nei
- nei
- Nei
- X
- -
- Klokka
- Rekneløyper som er ferdiglaga av minecraft education. Fordi eg sjølv ikkje hadde gjort løypa, og dermed ikkje var godt nok førebudd på å hjelpe elevane å forstå oppgåvene
- Nei
- Nei
- Nei
- Nei, det har fungert bra de gangene jeg har brukt det.
- nei
- Divisjon - vanskelig å lage kreative oppgaver
- Nei
- .
- Er oppgavene for vanskelige blir elevene utolmodige.
- Det eneste problemet jeg hadde med minecraft i disse to temaene var at enkelte oppgaver ble litt for vanskelige, men dette må jeg nok ta på min kappe.
- Multiplikasjon
- Ingen

Hvorfor valgte du som pedagog å ta i bruk Minecraft i matematikkundervisningen?

- Særlig for å nå ut til dem som ikke mestrer klassiske måter å lære på.
- Motivasjon, mestring, variasjon.
- Variasjon, motivasjon
- konkretisering og motivasjon
- For å engasjere elevene.
- Variasjon i innlæringsmåter
- Prøvde fyrste gong i heimeskuletida. Då kunne ta bilete og skrive til meg (kamera og bok med fjørpenn)
- Motiverende for elevene
- Vekke interesse. Engasjere. Legge til rette for at elevane finn seg sjølv i lærende situasjoner der dei sjølv er drivkraft for framgang.
- Engasjerende
- Motivasjon, visualisering
- For å motivere elevene, prøve noe nytt i undervisningen (variasjon)
- Mye på grunn av elevenes motivasjon. Mange elever er veldig glad i å spille minecraft.
- Motiverende, kreativt, engasjerende, samarbeid
- Mulighet for konkretisering av abstrakte temaer
- Interessevekkende, ferdig opplegg med kodetimen
- Motivasjon, mestring
- Ivrige elever
- For å forsøke å skape et større engasjement hos de elevene som til vanlig kanskje synes at matematikk er et litt kjedelig fag. Jeg gjorde det også litt for å la elever som er bedre praktisk enn teoretisk føle mestring i matematikk.
- Engasjerende og varierende undervisning er nok stikkordet
- Engasjerende for elever og lærere. Temposkift for matteundervisningen. Ønske om mer variert undervisning.

Kan du beskrive et typisk opplegg hvor du bruker Minecraft i matematikkundervisningen din?

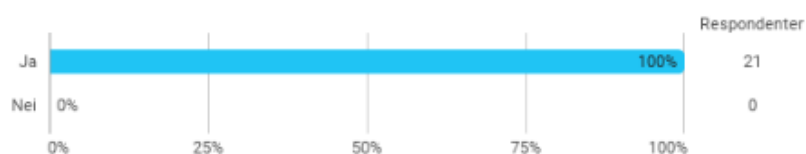
- Presentasjon av stoffet, deretter prøve og feile
- Bygg et hus med gitt areal og volum. Lag en hage med  $1/16$  roser,  $2/8$  peoner osv.
- Les en instruksjon, konstruer en figur, dokumenter medxbilde og tekst i bok.
- ren konkretisering, men også oppgaver som er tverrfaglige hvor man bygger ut fra bestillinger som er matematiske
- Pixelart. Laget «bilde» med ulike subtraksjonsstykker. Svaret de fikk på oppgavene ga de svaret på hvilken farge ruten skulle ha. Eks alle røde ruter skulle ha svaret mellom 10 til 20. Ble brukt som en venteoppgave i undervisninge min.
- Bygge ulike miljø for å gjenskape emner. Spørsmål og svar.
- Har mest brukt ferdige opplegg frå "biblioteket" i matematikk. Men har laga nokre oppgåver sjølv i samband med multiplikasjon. Eks: bygg eit hus med areal 48. Huset har ein hage med gjerde rundt. I hagen skal det vera blomar. Talet blå blomar er i 6-gongen. Talet kvite blomar er i åtte-gongen.
- Lage stasjoner - figurene gir oppdrag til elevene, trenger ikke å være noe spesiell bygging i MC men, som et verktøy til å sende elevene rundt
- Gjer klar ein verden på førehand. Elevane bygger prismar med ulike volum. Skilt/tavler/tal av blokker viser kvar dei skal bygge og kva volum prismene skal ha. Legge inn bilete og utrekning av volum i portefølje. Eksportere til Showbie
- Har laget en verden hvor elevene fortsetter med å bygge og utforske begrepene vi lærer i matematikken
- Bygge rom, etter omkrets, areal og volum
- Elevene får lage hinderløype med matematikkspørsmål, når de er ferdige, bytter de med andre elever og gjennomfører andre sine oppgaver.
- Jeg har lagd regneløyper hvor elevene får en regneoppgave på en tavle i spillet. Videre har jeg hengt opp flere tavler med svaralternativer, hvor riktig svar tar deg videre i løypa og galt svar er en **felle**. I tillegg har jeg lagt ut "premier" i løypa i form av utstyr som våpen, og rustning. Til slutt har jeg samlet alle elevene i en arena for en liten konkurrans med kamp. Elevene har vært veldig ivrige på dette.
- Samarbeide om å fullføre oppdrag til gitt tema
- Bygge geometriske figurer
- Kodetimen
- .
- Bygging sv Pyramider. Tverrfaglig historie og matte
- Sist jeg brukte Minecraft hadde jeg et opplegg i brøk der elevene skulle lage figurer, inngjerding og bygninger av forskjellig materiale og farge. Eksempel på en oppgave var at elevene skulle lage en inngjerding der  $1/2$  skulle være stein og  $1/2$  tre, i tillegg skulle det være  $2/3$  gris og  $1/3$  sau inni inngjerdingen.
- Ulike rom hvor elevene får ulike oppdrag de skal løse som gir dem tilgang til nye rom
- Teoretisk gjennomgang av temaet, eksempelvis prismar. Deretter regler for minecrist. Bygge og skape noe til temaet. Dokumentering av noe slag. Deretter oppsummering.



Hvor lærerstyrt er vanligvis dine opplegg? Får elevene mulighet til å utforske verden på egenhånd?

- Mest mulig elevstyrt, men med aktiv rettledning
- Gir oppgave med kriterier på forhånd. De får mulighet til fri bygging etter oppgaven er gjennomført.
- Ofte lærestyrt. Utforsking av verden skaper ofte situasjoner der elevene mister fokus på oppgaven. Har noen ganger begrenset med blokker.
- Tydelige bestilling, rammer og kjøregler. Ellers fritt
- Varierer
- Ofte lærerstyrt først. Deretter åpne for utforsking.
- Dei kan meir enn meg, så "på eigahand" med nokre avgrensingar.
- Klare regler for hva som er lov og ikke, men litt utforskning blir det
- Variert. Neste opplegg er Fintropolis av Minecraft Education. Da skal vi lære om personlig økonomi. Då vil elevane måtte få utforske på eiga hand
- Jeg har laget en start, elevene selv velger hva de vil gjøre og utvikler verdenen videre
- Tydelige kriterier.
- Vi har regler og rammer for undervisningen.
- En god blanding. Oppleggene i seg selv har vært ganske lærerstyrt, men verdenen(e) har vært åpne med mange muligheter og typer oppgaver.
- Liten utforskning, men de får også arbeide med egne prosjekter i elevens valg
- Prøver å ta vare på friheten og det kreative.
- Introduksjon om hvordan de kommer i gang, deretter prøver de selv om får hjelp ved behov.
- Lærerstyrt
- Begge deler
- Jeg lagde to oppgaver der elevene skulle lage figurer etter oppgaver som jeg har laget, også hadde jeg en oppgave til slutt der elevene skulle få lage egne figurer og forklare forholdet mellom materialene de har brukt. Jeg prøver å gi elevene mulighet til å utforske selv, samtidig som at jeg lager noen oppgaver slik at jeg vet at de gjør det de skal.
- Veldig lærerstyrt
- Ganske styrt. Liten grad av utforskning av verdenen.

Vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning? Vi er ute etter årsak for eller i mot, så begrunn gjerne svaret ditt.



+ Add ▾

Vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning? Vi er ute etter årsak for eller i mot, så begrunn gjerne svaret ditt. - Ja

- Det er et godt verktøy for å lære elever temaer som ellers ville vært vanskelig å kommunisere. I tillegg opplever også elever som vanligvis ikke får alt til oftere stor mestring her.
- Praktiske eksempler på volum f.eks., elevene lager det selv og får en bedre forståelse. De gleder seg til mattetimene. Det fenger og de opplever mestring.
- Variasjon og motivasjon
- pga det overnevnte
- Det engasjerer elevene, og de elevene som kanskje ikke e like gode i «vanlig» matematikkundervisning opplever mestring i Minecraft.
- Ja
- Viktig med visualisering. Variasjon i metode. Spelprega læring.
- Kan gjøre mye artig i MC, motiverende, tilpasset
- Variasjon i undervisninga. Inngang for fleire. Kommunikasjon og omgrep. Samhold og felles interesser. Relasjonsbyggende; fleire moglege læringspartnarar som faktisk samarbeider godt!
- Engasjerende og mange muligheter
- Fir motivasjon
- Det er inspirerende og motiverende for elevene.
- Fordi det er fantastisk motiverende for elevene.
- Motivasjon, samarbeid, konkret og kreativt
- Ja
- Motiverende og engasjerer elevene
- .
- Fint å få litt praktisk tilnærming og de elsker å spille
- Tror at det kan være hensiktsmessig innenfor flere temaer i matematikk.
- Engasjerende for mange elever
- Engasjerende. Kan være grunnlag for en god samtale.

Hvilke råd vil du gi til lærere som skal ta i bruk Minecraft for første gang?

- Start med lette oppgaver, for ellers forsvinner leken med en gang. Oppmuntre til samarbeid, det er sannsynlig mange som både har godt av og lærer mye av å hjelpe andre elever.
- Ta en «prøvetime» hvor du utforsker spillet sammen med elevene, de kan ofte mer enn læreren og kan gi tips. Lag først enkle oppgaver som alle klarer, ikke for mye i hver time.
- Elevene kan ALT - og det er du som må bruke mye tid på å bli god/kjent. Stol på elevenes kompetanse og ta den med i undervisningen. SpillTeknisk sett er dem overlegen oss.
- La ungene trykke og holde på, men på forhånd avklar bestilling, forventninger og rammer.
- Lek og utforsk i ulike verdner, og be elevene om hjelp.
- Som lærer trenger du metodekompetanse og faglig innhold. Elevene fikser det tekniske.
- Bruk ei grasblokk-verd. Prøv deg fram med råd fra elevane. Meld deg inn i MEE-grupper på Facebook.
- Reis på kurs! Er mange muligheter man ikke klarer å finne ut av selv
- Prøv deg fram. Start enkelt. Ikkje ver redd for eit par mislykka timar med undervisning. Belønninga er stor! Eit verktøy og ein arbeidsmetode/-form med ekstremt mange moglegheiter.
- Bare gjør det
- Gidt forberedt
- Sett klare rammer og regler for opplegget før du begynner.
- Bare sett i gang og prøv det ut. Elevene kan masse fra før. Det fins masse ferdige opplegg og tips og triks på facebooksidene minecraft education i klasserommet og på minecraft education edition sine hjemmesider.
- bli kjent med minecraft og kunne legge tilrette for å oppføre seg pent i en virtuell verden
- Prøv å bygge selv.
- Bruk ferdige opplegg
- Ikke vær redd for å la elevene lære deg
- Hopp i det - elevene lærer så fort av hverandre
- Ikke lag for vanskelige oppgaver de første gangene. Både du selv som lærer og også elevene trenger kanskje litt tid på å bli kjent med spillet.
- Prøv og feil
- Vær tydelig med rammene for økta.

Hva kan være utfordrende ved planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning ved bruk av Minecraft?

- At elever holder fokus, så lenge man bruker et spill i undervisning er sjansen alltid der for at elevene ikke gjør som de skal. Ellers er noen elever langt svakere enn andre på PC.
- Elevene kan triks og koder som lærer ikke er kjent med. Det oppstår tilkoblingsproblemer som en ikke klarer å løse selv.
- Innlogg/tilgang, gode instruksjoner, riktig innstilling for oppgaven.
- Mangel på rammer og konsekvenser for hva som skjer hvis noen saboterer med vilje
- Veldig tidskrevende
- Nettvett og stabilt nettverk
- At verdener du lagar på lærarmaskin ikkje kan delast til elevmaskin. (Slik er det ihvertfall i vår region)
- Elevene er bedre enn lærer i MC, kan både være bra og utfordrende. Lurt å ha en «prøveseanse» slik at alle får mc «inn i fingrene»
- At elevake vil leike fritt i minecraft. Etabler regler og gjer elevane bevisst på skilnad på leiketid i Minecraft vs arbeid i Minecraft
- Man føler man ikke kan nok
- Elevene kan mer enn læreren
- Synes det er vanskelig å finne på gode, pedagogiske opplegg.
- Det kan til tider ta mye tid å forberede, men det handler vel mye om hvordan man legger det opp. Ved bygging kan det fort være noen som prøver å ødelegge for andre. Det kan da være lurt med tydelige rammer og konsekvenser. Det går også ant å bruke grenseblokker for å fysisk dele elevene.
- Forarbeid tar ekstremt lang tid
- Lage gode oppgaver
- Kan ikke nok om hvordan spillet fungerer, grunnleggende spillferdigheter og muligheter i Minecraft. Tidkrevende å lære på egenhånd, lettere med ferdige opplegg med instruksjoner.
- Teknisk utstyr. Ipad anbefales.
- Tolmodigheten til elevene hvis de må jobbe lenge med å finne svar/løsninger for å komme videre. Og at jeg som lærer kan alt for lite om programmet. (Hilsen lærer 52 år)
- Det kan være vanskelig å treffe alle elevene med oppgavene, derfor kan det være greit å ha noen åpne oppgaver. Man bør også ha litt forkunnskaper om spillet før man tar det i bruk. Det kan også være litt tidkrevende å lage oppgaver i begynnelsen, men det går fortere jo bedre man selv blir og elevene blir.
- Tidkrevende å bygge opp verdener
- Blir fort tøys.

Er det noe du gjør annerledes nå i forhold til de første gangene du brukte Minecraft i matematikkundervisningen?

- Lar de elevene som har forstått mest gå gjennom opplegget for klassen. Legger opp til noe moro i Minecraft iløpet av økten
- Gir tydeligere instruksjoner og kriterier på oppgaven. Ikke så åpne oppgaver. De klarer å bruke kreativiteten selv om oppgaven ikke er så vid.
- Bruker mer tid på planlegging og tilrettelegging, innstillinger, instruksjoner. Bruker nå oftere 5 min oppgaver
- Tydeliggjør rammene ift hvor lang tid elevene har
- Bruker «minekraftkarantene», 10 minutter i karantene om elevene ikke jobber med oppgavene de har fått beskjed om å gjøre.
- Startet med mye utforskning. Nå er jeg mer aktiv på innhold.
- Var nok faktisk litt tøffare i byrjinga! Helsing dame 50+
- Er ganske ny med minecraft, så kommer ikke på noe spesielt.. men er lettere å lage opplegg og finne muligheter når man får mer og mer erfaring
- Er tydeleg på kva som er målet med aktiviteten.
- Vi har holdt på en måneds tid, så har ikke rukket å utvikle så mye enda
- Tydeligere kriterier
- Ja, første gang var mer utforskende. Nå har vi klare rammer og regler hver gang.
- Jeg har mer konkrete opplegg som i størst mulig grad er ferdige på forhånd. I tillegg tar jeg alltid en kopi av verdenene som jeg lager slik at jeg har en mal som jeg kan bruke til flere grupper.
- Flere økter med tema og ikke grundig forberedte oppgaver
- Lager enklere oppger
- Nei
- Lar elevene styre mer selv.
- Prøver å finne flest mulig ferdige verdener vi kan ta del i.
- Har ikke laget så mange opplegg enda, men har begynt å ta i bruk flere åpne oppgaver. I stedet for at jeg sier hva elevene skal gjøre, så får elevene gjøre noe eget og forklare hva de har gjort og hvorfor de har gjort det sånn.
- Bruker mindre tid
- Er tydeligere med rammene

### Vedlegg 3, tabeller for muligheter og utfordringer brukt for å kategorisere utsagn til TPACK:

Grønn skrift: hvor vi var enig med en gang.

Oransje skrift: hvor vi var uenig og diskusjon var nødvendig for en endelig plassering.

Spørsmål	PK	CK	TK	TPK	PCK	TCK	TPACK
Hvilke matematiske temaer har du jobbet med ved bruk av Minecraft?		2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21		6		1, 3, 13, 16	
Er det noen matematiske temaer etter din erfaring som Minecraft egner seg		2, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14,			4, 7, 9, 13	3	1

godt for å jobbe med, og hvorfor ?		15, 16, 17, 18, 19, 20, 21					
Hvorfor valgte du som pedagog å ta i bruk Minecraft i matematikkundervisningen?	1-5, 6, 8, 10-14, 17-21				9, 15, 16		
Kan du beskrive et typisk opplegg hvor du bruker Minecraft i matematikkundervisningen din?	8	2, 6, 11, 15, 16, 18, 20			4, 13, 14, 21	5, 7, 9, 12, 19	10
Vil du fortsette å bruke Minecraft i din matematikkundervisning? Vi er ute etter årsak for eller i mot, så begrunn gjerne svaret ditt.	1, 3, 5, 7, 10-14, 16, 20, 21	19		8, 18	2, 4, 9		
<b>Total: 96</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>2</b>

Spørsmål	PK	CK	TK	TPK	PCK	TCK	TPACK
Er det noen temaer i matematikk som du har prøvd å bruke Minecraft i, men var mindre heldig med resultatet?		8, 15, 20			1, 18		
Hvor lærerstyrt er vanligvis dine opplegg? Får elevene mulighet til å utforske verden på egenhånd?	3						
Hvilke råd vil du gi til lærere som			3		1		

skal ta i bruk Minecraft for første gang?							
Hva kan være utfordrende ved planlegging og gjennomføring av matematikkundervisning ved bruk av Minecraft?	1, 3, 4, 9, 12, 13, 18, 19, 21	15	1, 2, 3, 6, 7, (8?), 10, 11, 16, 17, 18, 19,	5, 13, 14, 16, 19, 20			
total: 36	10	4	13	6	3	0	0

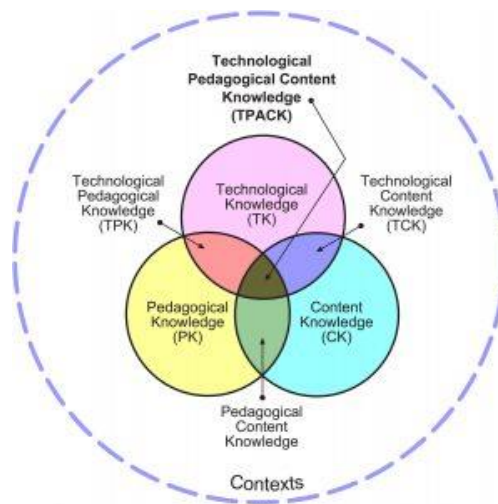
## Figurer



Figur 1: Kompetanse (Erstad, 2010, s. 94)

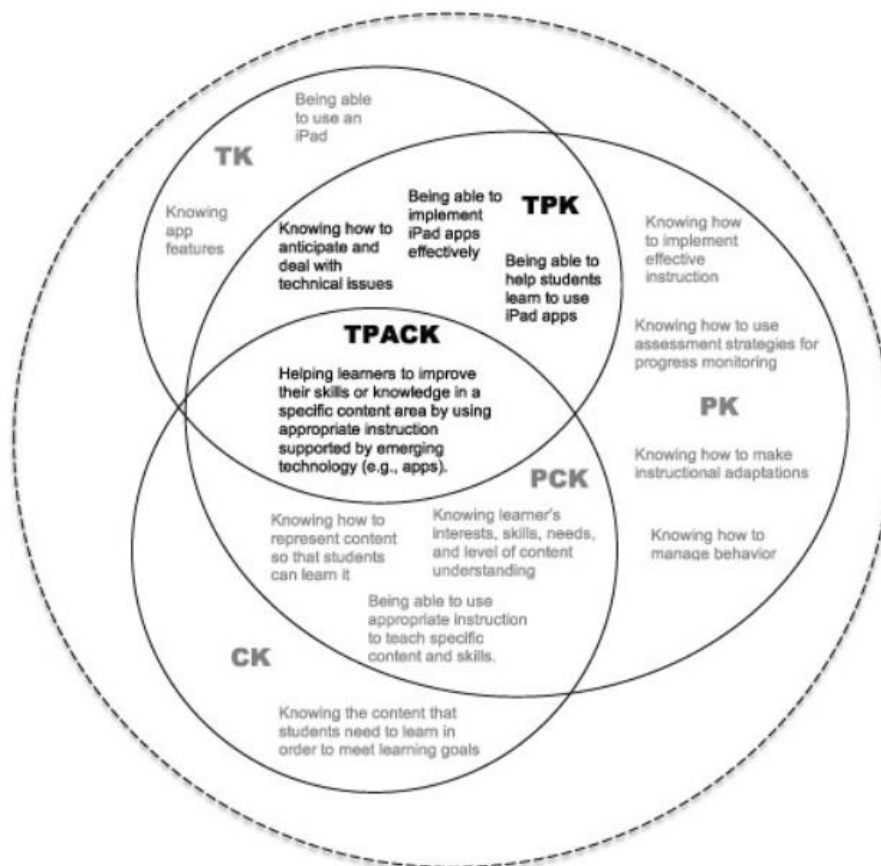


**Figur 2: Visualisering av rammeverket for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse. (Hentet fra: [Microsoft Word - 17-04-18 PFDK rammeverk.docx \(udir.no\)](#))**

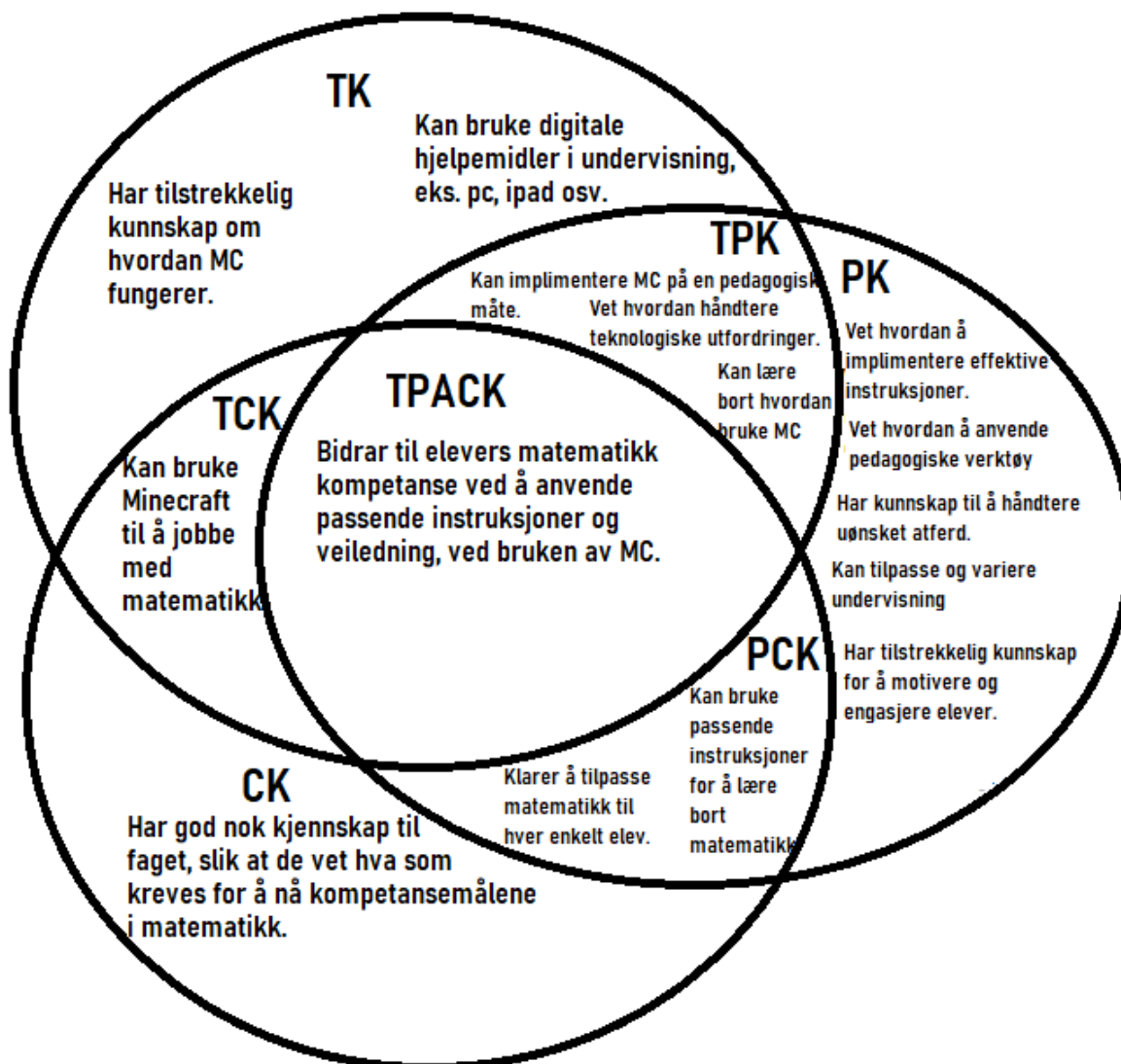


**Figur 3: modellen viser komponentene av Mishra og Koehlers (2006) pedagogiske, teknologiske og innholdskunnskap også kalt TPACK. (Hentet fra: [TPACK Explained – TPACK.ORG \(matt-koehler.com\)](#))**

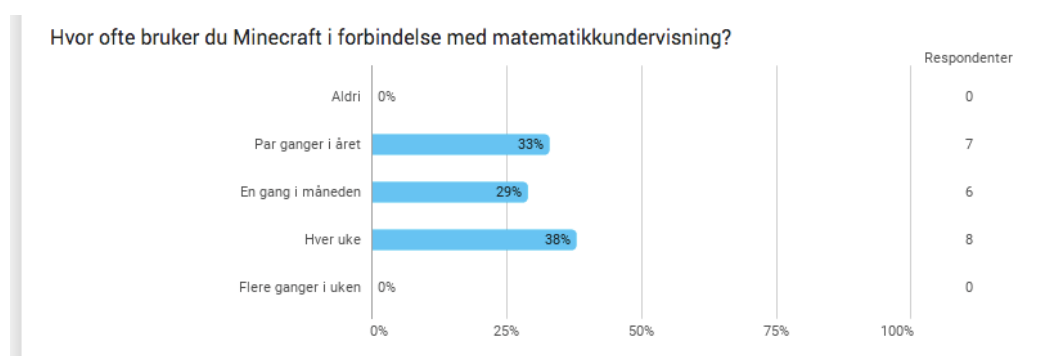




Figur 4: En modell som beskriver hvilke kriterier som faller inn under de forskjellige komponentene i TPACK-modellen. (Hentet fra: [v17i1 General Fig 2.jpg \(505x484\)](http://v17i1.General.Fig.2.jpg) ([citejournal.s3.amazonaws.com](http://citejournal.s3.amazonaws.com)))



Figur 5: Utviklet modell som beskriver hvilke kriterier som faller inn under de forskjellige komponentene i TPACK-modellen.



Figur 6: Illustrerer antall respondenter og hvor ofte de bruker Minecraft i forbindelse med matematikkundervisning



# Samskrivingsdokument

Med dette samskrivingsdokumentet kan vi bekrefte at vi har levert likeverdige bidrag i vår masteroppgave. Pga pandemien har vi for det meste arbeidet sammen over Zoom hvor vi har hatt mulighet til å diskutere og reflektere over situasjoner, usikkerheter eller uenigheter som har oppstått. Vi har begge vært med på å utarbeide samtlige kapitler, hvor vi har hjulpet hverandre underveis for å komme frem til et resultat vi begge kunne si oss fornøyd med. Modeller, figurer, tabeller osv. har vi alltid designet og laget sammen for at de skulle bli så presis og oversiktlig som mulig. Vi vil også tilføre at vi alltid har vært sammen på møter med veileder angående masteroppgaven og begge bidratt i samtaler med veileder.

Underskrifter:

Jo-Marius Haraldsen

Andreas Sætherbø

Jo-Marius Haraldsen      Andreas Sætherbø