



# Høgskulen på Vestlandet

## Masteroppgave

MFAKS514-O-2023-VÅR2-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	02-05-2023 09:00 CEST	<b>Termin:</b>	2023 VÅR2
<b>Sluttdato:</b>	15-05-2023 14:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Masteroppgave		
<b>Flowkode:</b>	203 MFAKS514 1 O 2023 VÅR2		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Kandidatnr.:</b>	218
---------------------	-----

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	15888
----------------------	-------

Egenerklæring \*:  Ja

Jeg bekrefter at jeg har  Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt \*:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



# Masteroppgåve (60stp)

Gaming, fysisk aktivitet og eksekutive funksjonar hos eit utval unge, vaksne skuleelevar

Gaming, physical activity and executive functions in a selection of young, adult pupils

**Vidar Eikeland Øvregard**

Kandidatnummer: 218

Fysisk aktivitet og kosthald i eit skulemiljø

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett (FLKI)

Rettleiar: Hege Randi Eriksen

Innleveringsdato: 15.05.2023

Eg bekreftar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at alle kjelder som er brukt i oppgåva er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Forord

I skrivande stund går fem spennande år ved HVL mot slutten. Arbeidet med masteroppgåva har vert eit av høgdepunkta. Det har til tider vert utfordrande, men samtidig svært kjekt og lærerikt å få lov til å gå djupare inn i eit tema ein interesserer seg for. Eg vil rette ein stor takk til min rettleiar, Hege Randi Eriksen, for eit godt samarbeid som har vert heilt avgjerande på vegen mot å levere denne oppgåva. Takk for gode samtalar og tilbakemeldingar som har gitt både auka motivasjon og kunnskap. Vidare vil eg gi ein takk til forskargruppa innan idretts- og helsepsykologi for gode tips og tilbakemeldingar på vegen. Tusen takk til Thomas Johansen for at du ville dele din kunnskap om Cambridge Cognition gjennom kursing og gode samtalar. Eg må også rette ein takk til deltakarane som hadde lyst til å ta del i prosjektet. Takk til dei deltakande skulane for deira fleksibilitet til å organisere for tilrettelegginga av testinga. Sist men ikkje minst må eg takke venar, familie og min fantastiske sambuar, Kristine.

# Samandrag

## **Bakgrunn:**

Mange barn og unge har ei fritid som er affektert av gaming, fysisk aktivitet, eller begge deler. Sjølv om gaming og fysisk aktivitet er forskjellige aktivitetar som bidrar til maksimale kontrastar i kroppsleg rørsle, indikerer tidlegare forskning at både gaming og fysisk aktivitet kan stimulere eksekutive funksjonar som i tillegg til læring, er avgjerande for at ein evnar å ta kontroll og styre alle aktivitetar i dagleglivet.

## **Hensikt:**

Hensikta med denne studien er å sjå om det er forskjell i eksekutive funksjonar mellom elevar som gamer, elevar som gamer og er fysisk inaktive, og elevar som ikkje gamer. I tillegg vil det bli undersøkt kva samanhengar det er mellom gaming, elevanes fysiske aktivitetsnivå, og eksekutive funksjonar.

## **Metode:**

24 elevar (16 Gutar og 8 jenter) frå 1. (n= 5), 2. (n= 11) og 3. (n= 8) trinn på ein vidaregåande skule, og 8 elevar (6 gutar og 2 jenter) frå ein folkehøgskule i Vestland fylke tok del i ei kort spørjeundersøking, samt fire ulike kognitive testar. Spørjeskjema bestod av spørsmål om elevane sine gaming- og aktivitetsvanar, sjølvopplevde søvnkvalitet, og inntak av koffein og nikotin. Dei kognitive testane målte elevanes evne knytt til vedvarande merksemd, skifting av merksemd, impuls kontroll, arbeidshukommelse, og strategisk tenking.

## **Resultat:**

Deltakarane som gamet gjorde det signifikant betre enn deltakarane som ikkje gamet på utfalsmålet frå den kognitive testen som målte skifting av merksemd, samt begge utfalsmåla på testane som målte vedvarande merksemd og strategisk tenking. Deltakarane som gamer og var fysisk inaktive gjorde det signifikant betre enn deltakarane som ikkje gamer på eitt av utfalsmåla knytt til vedvarande merksemd, og begge utfalsmåla for strategisk tenking.

Tal på dagar gaming i veka hadde ein moderat signifikant korrelasjon med betre skifting av merksemd og betre vedvarande merksemd på eitt av to utfalsmål. Fleire timar gaming kvar dag korrelerte moderat signifikant med betre vedvarande merksemd og strategisk tenking på eitt av to utfalsmål. Vidare var det ein negativ signifikant samanheng mellom både timar og dagar brukt til gaming, og kor ofte, hardt og lenge deltakarane var fysisk aktive. Deltakarane som gamet mest, hadde også hadde lågast aktivitetsnivå.

### **Konklusjon:**

Funna i denne studien stemmer overeins med tidlegare forskning om at det er ein samanheng mellom gaming og eksekutive funksjonar. Både dagar i veka og timar brukt til gaming kvar dag, heng saman med høvesvis betre vedvarande merksemd, betre skifting av merksemd, og betre evne til å tenkje strategisk. Vidare viser resultatane at ingen av utfalsmåla frå dei kognitive testane hadde samanheng med verken elevanes frekvens, varigheit eller intensitet ved fysisk aktivitet. Mindre overraskande var det at både timar kvar dag og tal på dagar brukt til gaming, hadde ein negativ signifikant samanheng med frekvens, varigheit og intensitet ved fysisk aktivitet. Vidare vil det vere behov for å utforske kausaliteten mellom gaming, fysisk aktivitetsnivå og eksekutive funksjonar for å sjå korleis dei direkte kan påverke kvarandre.

**Nøkkelord:** Gaming • Fysisk aktivitet • Fysisk form • Eksekutiv funksjon • CANTAB

## Abstract

### **Background:**

Many children and adolescents have leisure time that is affected by gaming, physical activity, or both. Although gaming and physical activity are different activities that contribute to maximum contrasts in body movement, existing research indicates that both gaming and physical activity can stimulate executive functions that, in addition to learning, are crucial for taking control and controlling all activities in daily life.

### **Objective/purpose:**

The purpose of this study is to see if there is a difference in executive functions between pupils who plays videogames, pupils who play videogames and are physically inactive, and pupils who do not play videogames. In addition, it will be investigated what relationship there is between gaming, the pupils' physical activity level, and executive functions.

### **Method:**

24 pupils (16 boys and 8 girls) from 1. (n=5), 2nd (n=11) and 3rd (n=8) grade level at a high school, and 8 pupils (6 boys and 2 girls) from a folk high school in Vestland county took part in a short questionnaire survey, as well as four different cognitive tests. The questionnaire consisted of questions about the pupils' gaming and activity habits, self-perceived sleep quality, and caffeine and nicotine intake. The cognitive tests measured the pupils' ability towards sustained attention, shifting of attention, impulse control, working memory, and strategic thinking.

### **Results:**

Participants who played video games did significantly better than the participant who did not play videogames on the cognitive test that measured shifting of attention, as well as both outcome measures on the tests, which measured sustained attention and strategic thinking. Participants who played videogames and were physically inactive did significantly better than

the participant who did not play videogames on one of the outcome measures associated with sustained attention, and both outcome measures for strategic thinking.

Number of days used to play videogames per week had a moderately significant correlation with better shifting of attention and better sustained attention on one of two outcome measures. The number of hours spent playing videogames each day correlated moderately significantly with better sustained attention and strategic thinking on one of two outcome measures. Furthermore, there was a negative significant correlation between both hours and days spent playing videogames, and how many days, what kind of intensity and for how long participants were physically active. There will be a need to explore the causality between gaming, physical activity, and executive functions in order to see how they can directly influence each other.

### **Conclusions:**

The findings in this study are consistent with previous research that there is a link between gaming and executive functions. Both days of the week and hours spent playing videogames each day are associated with better sustained attention, better shifting of attention, and better ability to think strategically.

Furthermore, the results show that none of the outcome measures from the cognitive tests had correlations with either the pupils' frequency, durability, or intensity of physical activity. Less surprising was the fact that both hours spent gaming each day and the number of days used for gaming a week, had a negative significant correlation with frequency, durability, and intensity of physical activity. Furthermore, there will be a need to explore the causality between gaming, physical activity level and executive functions to see how they directly affect each other.

**Key words:** Gaming • Physical activity • Physical fitness • Executive functions • CANTAB

## Innholdsliste

1.0 Innleiing .....	10
2.0 Bakgrunn .....	11
2.1 Gaming .....	11
2.1.1 Spelsjangrar.....	12
2.1.2 Gaming i skulen .....	12
2.2 Fysisk aktivitet og fysisk form .....	12
2.3 Eksekutiv funksjon .....	13
3.0 Empiri.....	16
3.1 Gaming og eksekutiv funksjon .....	16
3.2 Fysisk aktivitet, fysisk form og eksekutiv funksjon.....	19
3.3 Gaming, fysisk aktivitet, og skuleprestasjon .....	21
3.4 Eksekutiv funksjon og skuleprestasjon.....	22
Problemstilling.....	23
4.0 Metode.....	24
4.1 Utval .....	24
4.1.1 Seleksjon .....	24
4.2 Rekruttering .....	24
4.3 Kognitiv testing .....	25
4.4 Spørjeskjema .....	30
4.4.1 Gaming.....	30
4.4.2 Aktivitetsnivå.....	31
4.4.3 Søvnkvalitet .....	32
4.4.4 Koffeinholdig drikke.....	32
4.4.5 Nikotin .....	32
4.4.6 Engelskferdighetar og motivasjon for dei kognitive testane.....	33
4.5 Analyse av datamaterialet.....	33
4.6 Forskingsetikk .....	36
5.0 Resultat.....	37
5.1 Gaming .....	37
5.2 Fysisk aktivitetsnivå .....	37
5.3 Gruppesamanlikningar.....	38



5.3.1 Deltakrarar som gamer versus deltakrarar som ikkje gamer .....	38
5.3.2 Deltakrarar som gamer og er fysisk inaktive, versus deltakrarar som ikkje gamer....	40
5.4 Samanhengar mellom utfalsmåla, gaming og fysisk aktivitetsnivå .....	43
5.4.1 Intra-Extra Dimensional Set Shift.....	43
5.4.2 Stop Signal Task .....	44
5.4.3 Spatial Working Memory.....	45
5.4.4 Rapid visual information processing.....	46
5.5 Samanhengar mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå .....	48
5.6 Samanlikning av spelsjangrar .....	49
6.0 Diskusjon.....	51
6.1 Gaming og eksekutiv funksjon .....	51
6.2 Spelsjanger.....	54
6.3 Fysisk aktivitet, fysisk form, og eksekutiv funksjon .....	55
6.4 Fysisk aktivitet og gaming.....	57
6.5 Skuleprestasjon og eksekutiv funksjon.....	59
6.6 Påverknad frå andre faktorar .....	61
6.7 Metodologiske styrkar og svakhetar .....	61
7.0 Konklusjon .....	63
7.1 Vidare forskning .....	63
Litteraturliste .....	65
Vedlegg.....	70
Vedlegg 1: Informasjon- og samtykkeskjema.....	70
Vedlegg 2: Spørjeskjema.....	73
Vedlegg 3: Norsk senter for forskingsdata sin vurdering av prosjektet.....	79

## Figur- og tabelloversikt

Figur 1: Prosentdel gutar og jenter i ulike aldersgrupper som gamer.....	11
Figur 2: Eksekutive funksjonar sitt bidrar til utføringa av meir komplekse eksekutive oppgåver.....	15
Figur 3: Oversikt over gruppene som blir samanlikna med kvarandre.....	34
Tabell I: Samanlikning av gjennomsnittresultata mellom: Gruppa som gamer og gruppa som ikkje gamer.....	39
Tabell II: Samanlikning av gjennomsnittresultata mellom: Gruppa som gamer og er fysisk inaktiv, og gruppa som ikkje gamer.....	41
Tabell III: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): IED, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.....	43
Tabell IV: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): SST, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.....	44
Tabell V: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): SWM, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.....	45
Tabell VI: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): RVP, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.....	47
Tabell VII: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): Samanheng mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå.....	48
Tabell VIII: Forskjell mellom spelsjanger og utfalsmåla.....	49

## 1.0 Innleiing

Overskrifter som; "Ny studie: Barn som gamer har bedre husk" (Kreutz-Hansen, 2022), "Gaming ble redningen for Lise" (Hvitmyr, 2021), "Ber unge føre opp dataspill på CV-en" (Thanem, 2018), og "Ønsker mindre gaming-stigma: - Det går faktisk an å leve av dette her" (Krumsvik, 2023) indikerer at synet på gaming stadig utviklar seg i retninga kor ein kan sjå på gaming meir som ein ressurs, enn ein stigmatisert aktivitet. Med eit meir opent syn ser ein også at gaming kan nyttast for å betre kognitive ferdigheter (Brilliant et al., 2019; Cain et al., 2014; Chisholm et al., 2010; Chisholm & Kingstone, 2012, 2015; Hubert-Wallander et al., 2011). Gaming er eit fenomen som sett sitt preg på fritida til mange barn og unge (Medietilsynet, 2020). Tal som viser at 92% av gutar mellom 17 og 18 år gamer (sjå figur 1) er oppsiktsvekkande. Når ein aktivitet blir så populær som det gaming har blitt, er det enda viktigare å avdekke både negative og positive konsekvensar ved å utøve ein slik aktivitet.

I motsetning til gaming, har fysisk aktivitet lenge vert akseptert som eit fenomen som bidrar til å styrkje både kropp og sinn, og helsefordelane ved å vere i fysisk aktivitet er godt kjent blant befolkninga. Tidlegare forskning viser at fysisk aktivitet har ein fellesnemnar med gaming, nemleg at det kan ha ein positiv effekt på ulike kognitive ferdigheter, deriblant eksekutive funksjonar (Chaddock et al., 2012; Ruotsalainen et al., 2020). Det er interessant at to aktivitetar kan ha så ulike kroppslege helsegevinstar, medan begge har potensialet til å stimulere eksekutive funksjonar (Brilliant et al., 2019; Cain & Mitroff, 2011; Chaddock et al., 2012; Ruotsalainen et al., 2020).

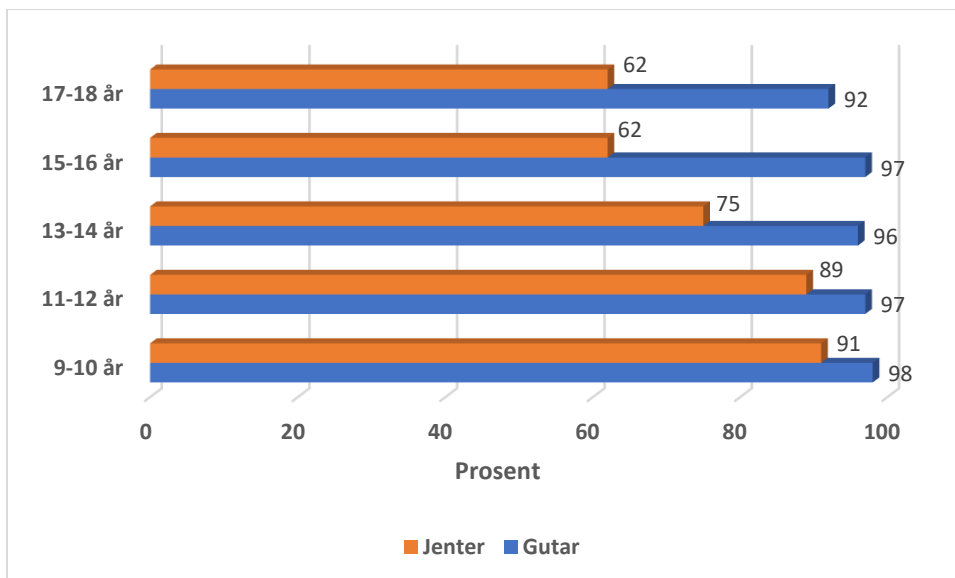
Hensikta med denne studien blir dermed å undersøkje kva samanhengar det er mellom gaming, fysisk aktivitetsnivå, og eksekutive funksjonar blant eit utval elevar mellom 16 og 19 år, og kva forskjellar det er i eksekutiv funksjon mellom elevar som gamer, elevar som gamer og er fysisk inaktiv, og elevar som ikkje gamer.

## 2.0 Bakgrunn

### 2.1 Gaming

Gaming er uorganisert speling på spelkonsollar, datamaskinar, mobil og nettbrett. Den organiserte delen av gaming kallast E-sport. E-sport er konkurransebasert gaming (Utdanning.no, 2022). Vidare i denne oppgåva vil omgrepa "gaming" og "speling" bli brukt om ein annan. Begge desse omgrepa betyr det same.

Gaming pregar kvardagen til mange barn og unge i Norge. I 2020 utførte Medietilsynet ei kartlegging av kor mange barn og unge mellom 9 og 18 år som gamer. Blant dei 3234 utvalde, svarte 86% at dei gamer, mens 14% svarte at dei ikkje gamer. Jenter blir mindre aktive innan gaming jo eldre dei blir, medan gutane held meir fast ved gaming. Tala viser at 91% av jenter i 9-10 års alderen gamer, og at prosentandelen går ned til 62% blant jenter i alderen 17-18 år (Sjå figur 1). I dei same aldersklassane går gutane frå 98% til 92% (Medietilsynet, 2020, s. 5).



**Figur 1.** Prosentdel gutar og jenter i ulike aldersgrupper som gamer (Modifisert etter Medietilsynet, 2020, s. 5).

### 2.1.1 Spelsjangrar

Det finnes ulike spelsjangrar som er kategoriar for same type spel. Ulike spelsjangrar kan for eksempel vere action, eventyr, strategi og førsteperson skytespel. Avhengig av kva spelsjanger som blir spelt, og kva krav dei ulike spelsjangrane stiller, vil ulike kognitive ferdigheter bli stimulert (Brilliant et al., 2019).

### 2.1.2 Gaming i skulen

På utdanningsdirektoratet sine heimesider ligg det ein rapport om dataspel i skulen. Basert på erfaringar og praksis frå undervisning, samt ein del teori og forskning, blir styrkar og utfordringar med dataspel i skulen trekt fram. Til tross for at funna er sprikande, trekk dei fram under dataspel og læring at dataspel kan ha ein positiv effekt på problemløysing, motivasjon, fagleg engasjement og velvære (Skaug et al., 2017).

Revheim ungdomsskule har etablert eit eige gaming-rom som skal gi elevane eit større læringsutbytte ved å bruke gaming som ein del av undervisninga. Ved å velje ut ulike spelsekvensar frå ulike spel, kan desse brukast i både samfunnsfag- og historieundervisning. Dette er som følgjer av at skulen deltar i prosjektet Flip2g, som er eit EU-prosjekt som arbeider mot å utvikle ein ny type pedagogikk (Stavanger kommune, 2019). I tillegg til bruk av gaming i undervisning, kjem det stadig fleire tilbod om programfag og toppidrett innan E-sport i vidaregåande skule (Akademiet, u.å.; Notodden vidaregåande skole, 2023; Persbråten vidaregåande skole, 2022; Spillhuset Bergen, 2021). Då skifter hensikta frå å auke læringsutbytte i historie- og samfunnsfag, til at elevane lærer seg korleis dei kan prestere best mogleg i ulike eller meir konkrete spel (Spillhuset Bergen, 2021). Dette tydar på at gaming allereie har ein plass og funksjon i skulen. Rapporten om dataspel i skulen trekk delvis fram forskning om korleis desse spela kan ha ein effekt på elevane sine eksekutive funksjonar som kan bidra til betre skuleprestasjonar gjennom betre læringsevne (Blair, 2017).

## 2.2 Fysisk aktivitet og fysisk form

Fysisk aktivitet og fysisk form er to ulike omgrep som det er viktig å ikkje forveksle. Fysisk aktivitet er når skjelettmuskulaturen utfører ei kroppsleg rørsle som fører til ei auke i energiforbruket utover kvilenivå (Sun et al., 2022). Fysisk form blir definert som eit sett av

eigenskapar som ein tileignar seg eller har, og som er knytt til evna til å utføre daglege aktivitetar med optimal yting, uthald og styrke. Sentrale komponentar for fysisk form er blant andre aerob kapasitet, bevegelighet, hurtigheit, koordinasjon, balanse, og forskjellige formar for muskelstyrke (Campbell et al., 2013). Dermed er det mogleg å vere i mykje fysisk aktivitet utan at ein nødvendigvis er i god fysisk form.

I den norske skulen er fysisk aktivitet godt etablert, og ein prøver stadig å finne på kreative løysningar for å inkludere og legge til rette for så mykje fysisk aktivitet som mogleg i skulekvardagen. Med andre ord er fysisk aktivitet, i motsetning til gaming, lettare å ta i bruk som eit eventuelt verktøy for å betre elevanes eksekutive funksjonar. I denne oppgåva blir ikkje deltakaranes fysiske form kartlagt. Grunna fysisk form sin potensielle påverknad på eksekutiv funksjon så blir det sett nærare på både fysisk aktivitet og fysisk form vidare i denne oppgåva.

### 2.3 Eksekutiv funksjon

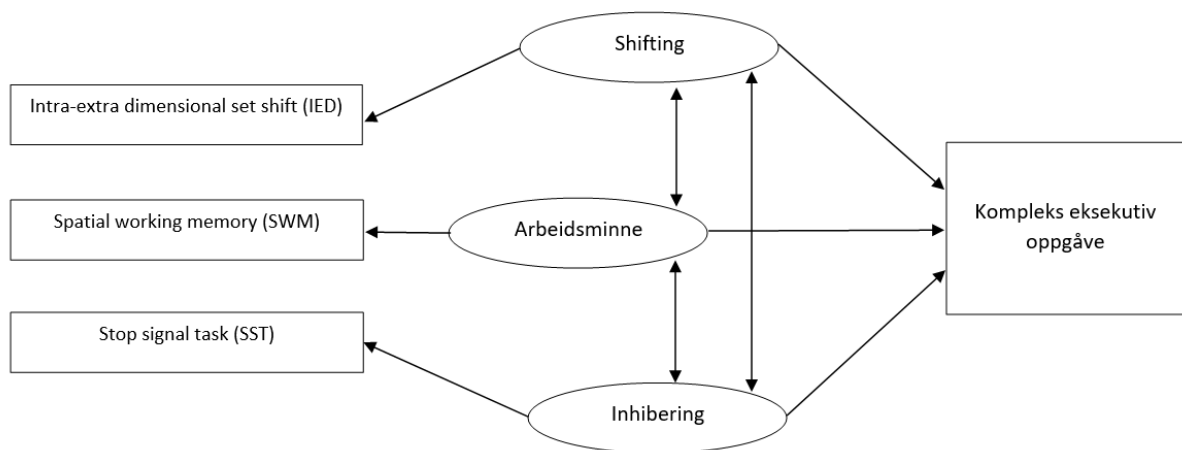
Eksekutiv funksjon er avgjerande for at ein klarar å styre daglege aktivitetar. Eksekutiv funksjon består av eit sett med kognitive kontrollprosessar som gjer det mogleg at ein sjølv kan regulere og styre oppførselen mot eit mål, bryte ut av vanar, ta avgjersler og vurdere risiko, planleggje fram i tid, prioritere handlingar, og takle nye situasjonar (Miyake & Friedman, 2012). I tillegg til vedvarande merksemd og strategisk tenking, vil det i denne masteroppgåva vere fokus på dei tre eksekutive funksjonane som oftast har blitt undersøkt i litteraturen – skifting av merksemd (set shifting), impulskontroll (inhibering) og arbeidshukommelse (Snyder et al., 2015). Desse tre funksjonane er viktig for utviklinga av meir komplekse eksekutive funksjonar som strategisk tenking og problemløysing (sjå figur 2) (Diamond & Ling, 2015).

Skifting av merksemd, eller set shifting, er eit mål på kognitiv fleksibilitet som er evna til å justere oppførselen hensiktsmessig etter eit skiftande miljø. Skifting av merksemd gjer det mogleg å arbeide effektivt, for så å kople frå ei oppgåve, danne seg eit nytt svarsett, og implementere dette i den aktuelle oppgåva (Dajani & Uddin, 2015). Skifting av merksemd krev at ein følgjer eit sett med reglar for å fullføre ei oppgåve. Deretter må ein skifte til å

bruke eit anna sett med reglar for å fullføre oppgåva (Dajani & Uddin, 2015). Impulskontroll er ein del av evna til å inhibere, som inneberer å undertrykke eller motstå ein automatisk respons slik at man kan utføre ein mindre automatisk, og heller ein meir oppgåverelatert respons (Snyder et al., 2015). Impulskontroll handlar om å motstå ulike impulsar som kan ha ei sterk påverknad eller vere freistande, og heller ta klokare val. Impulskontroll gjer det mogleg for oss å velje korleis me reagerer og oppfører oss i staden for at vala våre berre blir tatt på bakgrunn av vanar og impuls (Diamond, 2013). Arbeidsminne inneberer å halde informasjon i tankane samtidig som ein eller fleire mentale operasjonar blir gjennomført. Arbeidsminne er avgjerande for problemløysing og danning av resonnement fordi det krev å halde på informasjon, utforske deira samanhengar, og demontere desse kombinasjonane for å danne nye resonnement med den informasjonen man har (Diamond & Ling, 2015).

Kvit substans i hjernen blir meir og meir anerkjent som eit viktig område for utviklinga av kognisjon (Filley & Fields, 2016). Kvit substans utgjer halvparten av hjernen og består av nervefibrar som er uunnverleg i distribusjonen i det nevralt nettverket, og som saman med grå substans (hjernens ytre område som hovudsakeleg består av nerveceller) dannar repertoaret av menneskelege kognitive evner (Filley & Fields, 2016). I ungdomsåra er kvit substans i utvikling, og den har vist seg å vere viktig for eksekutive funksjonar (Baum et al., 2017). Eit anna område i hjernen som går tett saman med eksekutive funksjonar er dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC). DLPFC er eit område i pannelappen som saman med andre områder er avgjerande for ein rekke kognitive funksjonar, blant anna arbeidsminne (Hayter et al., 2007; sitert i Brilliant et al., 2019). Endringar i DLPFC ser blant anna ut til å førekomme som følgjer av timar og dagar brukt til gaming (Brilliant et al., 2019).

I denne masteroppgåva er det i tillegg til vedvarande merksemd, valt å teste deltakaranes eksekutive funksjonar (skifting av merksemd, impulskontroll, arbeidsminne og strategisk tenking) på grunn av eksekutiv funksjon sitt potensiale til å påverke læring (Best et al., 2011; Blair, 2017).



**Figur 2:** Korleis eksekutive funksjonar som set shifting, arbeidsminne og inhibering bidrar til utføringa av meir komplekse eksekutive oppgåver (Modifisert etter Miyake et al. (2000)). IED, SWM, og SST er testane som er valt for å måle høvesvis skiftinga v merksemd (shifting), arbeidsminne og impuls kontroll (inhibering) i denne studien.



## 3.0 Empiri

### 3.1 Gaming og eksekutiv funksjon

Mange er skeptiske til gaming og dei eventuelle negative konsekvensane som kan oppstå ved gaming. I og med at så mange barn og unge gamer, kan problematisk spelåttferd førekomme blant fleire. Dataspelavhengigheit kan vere alvorleg, og 1. januar 2022 blei dataspelavhengigheit offisielt tatt med i International Classification of Diseases (ICD), som skal gi ulike land sine helsetenester moglegheita til å trene opp helsepersonell til å sette forskjellige diagnosar basert på globale helsetrendar og statistikk (World Health Organization, 2020). Problematisk spelåttferd og speleavhengigheit kan ha ein negativ påverknad på tid brukt til skularbeid og søvn (Sletten et al., 2015).

Dei siste 10-15 åra er det gjort ein god del forskning på positive effektar ved gaming på barn og unge sin kognisjon. Fleire studiar viser at det er ein samanheng mellom gaming og eksekutive funksjonar.

Tidlegare har Chisholm & Kingstone gjennomført tre studiar kor dei nyttar seg av forskjellige testar som skal avdekkje kva effekt gaming (action-spel) har på top-down merksemd (vedvarande merksemd). Ved å nytte seg av eit breitt spekter av testar, forsikra dei seg om at dei hadde gode mål på deltakarane sin selektive kontroll på vedvarande merksemd. I alle tre studiane var det mellom 32-57 mannlege deltakarar, og gjennomsnittsalderen var mellom 20,5 – 21,5 år. Saman konkluderte desse studiane med at mellom 7-10 timar med action-spel i veka ville betre spelarane sin kontroll på vedvarande merksemd (Chisholm et al., 2010; Chisholm & Kingstone, 2012, 2015). I tillegg til å støtte desse positive funna om vedvarande merksemd, viste resultatane til Cain & Mitroff (2011) at deltakarane som spelte action eller førsteperson skytespel minimum seks timar i veka, også gjorde det betre på mål for bottom-up merksemd (skifting av merksemd) enn deltakarane som spelte mindre enn éin tima i veka. Dette indikerer at dei som spelar action og førsteperson skytespel både er flinkare til å bevisst rette merksemda frå eit stimuli til eit anna, samtidig som at dei er meir følsame for innkommande stimuli dersom dei er relevante for den pågåande oppgåva eller aktiviteten (Cain & Mitroff, 2011; Cain et al., 2014).

I motsetning til Cain et al. (2014), viste resultatene i studien til Hubert-Wallander et al. (2011) at skifting av merksemd var tilsvarande lik hos dei som regelmessig spelte action-videospel og dei som ikkje spelte action-spel regelmessig. Dette var til tross for at dei aktive spelarane hadde raskare reaksjonstid enn dei som ikkje spelte, noko som kan tyde på at betre reaksjonstid ikkje spelar ei viktig rolle for skifting av merksemd (Hubert-Wallander et al., 2011). Sjølv om funna om skifting av merksemd ikkje samsvarer med tidlegare funn, støtter funna til Hubert-Wallander et al. (2011) opp under at action-spelarar har betre vedvarande merksemd, i dette tilfellet som følgjer av signifikant betre reaksjonstid enn dei som ikkje spelar action-spel (Hubert-Wallander et al., 2011). Det er viktig å sjå på den forskinga som er gjort opp i mot funna til Unsworth et al. (2015), ettersom at dei påpeikar at dei fleste studiane som tidlegare er gjort på merksemd har to betydelege svakhetar som er retta mot studiane sine utvalstørrelser og kva grupper som er samanlikna (Unsworth et al., 2015).

Ved hjelp av eit spørreskjema for å dekke deltakarane sine spelvanar, og ein rekke kognitive testar, undersøkte Unsworth et al. (2015) om det var forskjell i ulike kognitive ferdigheter hos studentar ved ulike universitet i USA. I denne studien er dei kritiske til den forskinga som er gjort på temaet tidlegare, og meiner at tidlegare forskning enten har eit for lite utval, eller at det berre er observert positive funn ved «ekstreme» gruppesamanlikningar (samanlikning mellom dei som gamer mykje og dei som sjeldan gamer eller ikkje gamer i det heile tatt). Først gjorde dei ein ny analyse av data frå ein studie utført av Unsworth & McMillan (2014). Av dei 198 deltakarane mellom 18 og 35 år i den originale studien, reanalyserte Unsworth et al. (2015) data ved å utføre ein «ekstrem» gruppesamanlikning mellom 18 studentar som spelte førstepersons skytespel meir enn fem timar i veka, og 29 studentar som spelte andre typar spel mindre enn éin time i veka. Resultata tyda på at det var ein tendens til at dei som spelte videospel meir enn fem timar i veka gjorde det betre på dei fleste utfalsmåla innan flytande intelligens (evne til å løyse nye oppgåver), arbeidshukommelse, vedvarande merksemd, og reaksjonstid (Unsworth et al., 2015). Desse resultatene støtter opp under dei tidlegare funna kring vedvarande merksemd og betre reaksjonstid knytt til betre vedvarande merksemd (Cain et al., 2010, sitert i Nuyens et al., 2019; Cain & Mitroff, 2011; Cain et al., 2014; Chisholm et al., 2010; Chisholm & Kingstone, 2012, 2015; Hubert-Wallander et al., 2011).

Neste steg i studien var å analysere alle 198 deltakarane uavhengig av kva type spel dei spelte, og kor mange timar dei brukte på spelning. Resultata viste svak til ingen signifikant forskjell på dei same testane som var svakt signifikant til signifikant i den «ekstreme» gruppesamanlikninga. Til slutt ynskja dei å attskape og utvide desse resultata ved å reanalysere data frå Redick et al. (2014), slik at dei fekk eit større og meir representativt utval på 586 deltakarar. Deltakarane var studentar ved fire ulike universitet i USA. I gjennomsnitt spelte deltakarane videospel 6,5 timar i veka. I likskap med førre resultat, fant dei svak til ingen korrelasjon mellom erfaringar knytt til videospel og utfalsmåla innan til dei ulike kognitive testane (Unsworth et al., 2015). Resultata til Unsworth et al. (2015) tydar dermed på at gaming berre har ein signifikant effekt på kognisjonen ved mindre utval og i settingar der det blir brukt «ekstreme» gruppesamanlikningar.

Sjølv om funna i studiane over er interessante i seg sjølv, er det ingen av dei som kan sei noko om korleis hjernestruktur og ulike kognitive funksjonar blir påverka av periodar med økt mengde gaming. Eksperimentelle design kan vise seg å vere viktig for å forstå korleis hjernen tilpassar og utviklar seg ved ulike stimuli som følgjer av gaming. Til tross for at det i denne masteroppgåva blir nytta eit tversnittdesign, så vil forhåpentlegvis funna sett i lys av andre notidsstudiar og eksperimentelle design gi eit betre og eit meir heilskapleg bilete på eit komplekst og samansett tema som gaming og kognisjon.

For å få ein oversikt over kva eksperimentell forskning som er gjort på gaming og kognisjon, publiserte Brilliant et al. (2019) ein systematisk oversiktsartikkel der dei gjekk gjennom studiar publisert etter år 2000. Dei ni inkluderte studiane brukte enten fMR eller MR for å sjå på utviklinga av hjernen etter ein periode med gaming. Deltakargruppene varierte frå ungdom til eldre, og intervensjonstida varierte frå 4-24 veker. Den totale treningsvarigheta varte frå 16-90 timar, og varierte frå 1,5 – 10,7 timar i veka. Spelsjangrane som var inkludert på tvers av dei ni studiane var eventyr, førsteperson skytespel, puslespel, strategi, og rytmisk dans. Endringar i hjernens struktur og funksjonar ser ut til å skje først etter 16 timar med gaming. Det er også verdt å nemne at variasjon i tal på timar med gaming i veka vil kunne påverke endringar i kognitive funksjonar (Brilliant et al., 2019).

Bileta viste at førsteperson skytespel auka mengda grå substans rundt hippocampus (viktig for læring og korttidshukommelse) og amygdala (bidrar til hukommelse og sosial åtferd). Denne auka i grå substans liknar på den auka som førekomer ved fysisk aktivitet (Erickson et al., 2011). Det same gjeld endringa som skjedde i DLPFC ved å spele strategispel (Brilliant et al., 2019). Eventyrspel viste også ei endring i hippocampus og DLPFC. Avhengig av spelsjanger så vil funksjonen til amygdala, hippocampus og DLPFC variere ut i frå kva krav dei ulike spela stiller (Brilliant et al., 2019).

### 3.2 Fysisk aktivitet, fysisk form og eksekutiv funksjon

Ruotsalainen et al. (2020) undersøkte i sin studie korleis fysisk aktivitet og fysisk form påverkar utviklinga av kvit substans, og kva det hadde å seie for utviklinga av deltakaranes eksekutive funksjonar. Deltakarane var ungdommar mellom 12 og 16 år. Ved bruk av testbatteriet, CANTAB, blei kognitive testar som rapid visual information processing (RVP) og spatial working memory (SWM) brukt for å teste deltakaranes vedvarande merksemd og arbeidsminne. Ein modifisert variant av Eriksen Flanker task blei brukt for å måle inhibisjon. Fysisk form blei testa ved fysiske testar og ein beep test. Eit akselerometer blei brukt i sju dagar for å måle deltakaranes aktivitetsnivå, og MR-bilde blei tatt for å kontrollere for utviklinga av kvit substans (Ruotsalainen et al., 2020).

Resultata frå studien viste at det ikkje var nokon samanheng mellom aerob fysisk form, fysisk aktivitet og dei eksekutive funksjonane som blei testa. Då dei kontrollerte for kvit substans som ein moderator for om det var ein samanheng mellom fysisk form eller fysisk aktivitet og dei eksekutive funksjonane, var fysisk form signifikant assosiert med ulike områder i kvit substans. Deltakaranes fysiske aktivitetsnivå hadde ingen signifikant samanheng med kvit substans. Forskarane oppsummerer med at fysisk form og fysisk aktivitet har ein ulik relasjon til kvit substans i ungdomsåra. Kanskje kan desse funna tyde på at fysisk aktivitet som aukar aerob fysisk form vere nødvendig for å ha ein påverknad på kvit substans som kan føre til betre eksekutive funksjonar (Ruotsalainen et al., 2020). I tillegg er det viktig å vere klar over at andre faktorar som genetikk kan spele inn på resultata i studien (Ruotsalainen et al., 2020). Skal ein tru Diamond & Ling (2015) så vil ikkje fysisk aktivitet ha ein positiv effekt på utviklinga av eksekutive funksjonar dersom aktiviteten ikkje inneheld kognitive utfordringar og ein sosial komponent. Dei trekk også fram fysisk form som ein indikator på utviklinga av

eksekutive funksjonar. Emosjonelle faktorar som at dersom ein er stressa, trist eller einsam, kan også ha ein negativ effekt på eksekutive funksjonar (Diamond & Ling, 2015).

I motsetning til Ruotsalainen et al. (2020) sine funn, fant Sun et al. (2022) i sine resultat at barn og unge mellom 10-17 år som hadde ein sedat livsstil gjorde det dårlegare på testing av arbeidsminne, enn dei deltakarane som var i både lett, moderat og høg intensitet ved deltaking i fysisk aktivitet (Sun et al., 2022).

Chaddock et al. (2011) tok utgangspunkt i fysisk form då dei gjorde målingar på minne hos barn i ni- og tiårsalderen. Deira resultat viste at barn i god fysisk form har større volum av hippocampus enn barn i dårlegare fysisk form. Fysisk form blei målt ved ein VO<sub>2</sub>maks-test der gjennomsnittresultata hos barna i god fysisk form var  $48.7 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (48,7 milliliter oksygen per kilo kroppsvekt per minutt), og  $35.2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (35,2 milliliter oksygen per kilo kroppsvekt per minutt) hos barna i dårlegare fysisk form (Chaddock et al., 2011). Ved å utføre VO<sub>2</sub>maks-test på ni og ti år gamle barn, fant også Chaddock et al. (2012) ut at barn med betre fysisk form gjorde det betre på Eriksen flanker test, som måler kognitiv kontroll. Kognitiv kontroll er ein mengde mentale prosessar som implementerer målretta åtferd som blant anna involverer ulike formar for merksemd og inhibering (Kao et al., 2017). Barna som var i god fysisk form var både meir presise og hadde raskare reaksjonstid enn barna som var i dårleg fysisk form.

Eit år seinare gjentok deltakarane Eriksen flanker test. Begge gruppene fekk auka presisjon, mens dei barna som var i god fysisk form gjennomførte enda raskare enn ved testinga for eit år sidan. Resultata tydar på at barna i god fysisk form har ein overlegen evne til å fleksibelt tildele kognitive kontrollprosessar og endre sine strategiar for å effektivt møte oppgåvekrava, både ved første og andre test (Chaddock et al., 2012).

Aerob trening og god aerob fysisk form ser ut til å ha ein god effekt på kognitive ferdigheter som hukommelse, minne og inhibering. Ser ein på korleis god muskulær fysisk form kan påverke kognisjonen, så har det saman med god aerob fysisk form, ein positiv, men ulik effekt på arbeidsminne og skuleprestasjon hos barn mellom ni og elleve år. Sjølv om det ikkje finst

ein direkte samanheng mellom god muskulær fysisk form og arbeidsminne, kan gode helsefordelar som følgje av god muskulær fysisk form vere gunstig for utviklinga av kognisjonen (Kamijo et al., 2012; Kao et al., 2017).

God aerob fysisk form har vist seg å ha ein positiv effekt på skuleprestasjonar knytt til algebra. Det er mogleg at dette skuldast algebra sitt krav til godt arbeidsminne. I kontrast til dette ser ikkje god muskulær fysisk form ut til å ha positiv effekt på skuleprestasjon innan matematikk. Funna i studien til Kao et al. (2017) konkluderer med at det er ein liknande, men samstundes ulik samanheng mellom aerob- og muskulær fysisk form og kognitiv helse i barndommen. Dette tyder på at det er viktig å betre kognitiv helse gjennom å positiv utvikle vår aerobe- og muskulære fysiske form (Kao et al., 2017).

Når ein ser slike resultat opp i mot kvarandre er det viktig å huske på kompleksiteten og alle faktorar som kan påverke kognisjonen. Ved bruk av eit tversnittdesign i slike studiar, aukar moglegheita for at andre faktorar som motivasjon, genetikk, personlege trekk, ernæring og intellektuell stimulering kan påverke resultatet (Chaddock et al., 2011). Dermed kan det vere vanskeleg å konkret slå fast kor mykje ulike variantar av fysisk form, aktivitetsnivå, og andre faktorar spelar inn på resultatet ved kognitiv testing.

### 3.3 Gaming, fysisk aktivitet, og skuleprestasjon

Gjennom den nasjonale spørjeundersøkinga Ung i Norge 2010, utført av NOVA, svarte 4160 elevar mellom 13 og 16 år på spørsmål om deira vanar knytt til organisert idrett og gaming. Sletten et al. (2015) har analysert datamaterialet, og linka det opp mot skuleprestasjon i form av karakterar i norsk skriftleg (hovudmål), matematikk og engelsk. Resultata viser at det ikkje er store forskjellar i karaktersnittet i norsk skriftleg og engelsk blant elevar som ikkje har trena den siste veka, og dei elevane som har trena meir enn tre gonger den siste veka. I matematikk har dei som trener mykje, i gjennomsnitt 0,5 karakterpoeng meir enn dei som ikkje har trena den siste veka (Sletten et al., 2015).

Vidare viser resultata at det ikkje er stor forskjell i karaktersnittet i dei tre ulike faga blant elevar som ikkje gamer, og dei som gamer mindre enn tre timar om dagen. Forskjellen er derimot større når ein legg til elevane som gamer meir enn tre timar om dagen. Denne gruppa har lågare karaktersnitt i norsk skriftleg og matematikk, mens i engelsk har alle tre gruppene tilnærma likt karaktersnitt. Elevane som både deltar i idrettslag og gamer mykje, har litt høgare snittkarakter i engelsk, og omtrent same snitt i norsk og matematikk enn elevane som verken er med i idrettslag eller gamer mykje. Elevane som gamer tre timar eller meir om dagen hadde signifikant dårlegare karakterar i norsk og matematikk. Utslaget var størst for karakteren i matematikk, og i engelsk var det ingen signifikant forskjell i karakter (Sletten et al., 2015). Avslutningsvis kan ein ikkje seie ut i frå denne studien om kva som kom først av gaming og lave prestasjonar/lav skulemotivasjon. Det blir dermed vanskeleg å konkludere med at gaming fører til dårlegare skuleprestasjonar ved at det tar bort fokus frå skularbeidet (Sletten et al., 2015).

### 3.4 Eksekutiv funksjon og skuleprestasjon

Ettersom utfalsmåla på dei kognitive testane i denne studien i hovudsak testar eksekutive funksjonar, er det naturleg å sjå nærare på om det kan vere ein direkte kopling mellom eksekutive funksjonar og skuleprestasjon. Best et al. (2011) utførte tre testar for komplekse eksekutive oppgåver på 2036 barn og unge mellom 5 og 17 år. Deltakarane blei testa i komplekse ferdighetar som lesing og matematikk (Best et al., 2011). Funna deira støtta opp under hypotesen om at eksekutive funksjonar ser ut til å utviklast fram til midten eller seint av ungdomsåra, og deretter ha ei treigare utvikling i dei etterfølgde åra. Dei såg ei drastisk auke i dei komplekse eksekutive funksjonane hos barn i alderen 5-8 år. Vidare var utviklinga moderat (Best et al., 2011). Resultata deira viste at ulike kognitive funksjonar spelar inn ulikt på kvar enkelt akademiske domene. For eksempel er matematiske problemløysingar avhengig av strategisk tenking, implementering og det å overvake eige arbeid, mens ulike berekningar kanskje er meir avhengig av å bruke arbeidsminne for å huske dei ulike reglane for utrekningar. Alle desse kognitive funksjonane er kritiske komponentar i utføringa av meir komplekse eksekutive oppgåver (Best et al., 2011).

Samtidig som at eksekutive funksjonar står fram som viktig for læring (Best et al., 2011; Blair, 2017), er det også nødvendig å vere klar over at andre faktorar kan påverke. Blair &

Diamond (2008) trekk fram viktige punkter om sammenhengen mellom kognisjon og følelsar opp i mot skuleprestasjon. Dei viser til viktigheita av å utvikle emosjonell, merksemds- og åtferdsregulering hos barn for å unngå misstrivsel og dårlegare skuleprestasjonar. Dette vil sannsynlegvis vere ein meir effektiv strategi for å betre skuleprestasjonane enn det å kunn ha fokus på det faglege innhaldet (Blair & Diamond, 2008). I tillegg må ein anerkjenne og ta på alvor menneskets emosjonelle, sosiale og fysiske behov. Dersom desse behova blir ignorert, så vil det kunne ha ein motstridande effekt på utviklinga av dei eksekutive funksjonane, og dermed ha ein negativ effekt på skuleprestasjon (Diamond, 2013).

## Problemstilling

Kva samanhengar er det mellom gaming, fysisk aktivitetsnivå og eksekutive funksjonar hos eit utval skuleelevar i alderen 16-19 år?



## 4.0 Metode

For å svare på problemstillinga er det valt ein kvantitativ metode i form av tversnittdesign. Det vil sei at deltakarane svarer på spørjeskjema og gjennomfører dei kognitive testane éin gong kvar. Dermed er det mogleg å gi ein statistisk samanheng mellom fysisk aktivitetsnivå, gaming og eksekutive funksjonar (Ringdal, 2018, s. 151). Ved å bruke eit tversnittdesign, så blir den aktuelle situasjonen kartlagt her og no. Denne studien vil dermed ikkje kunne gi eit mål på det kausale forholdet mellom gaming, fysisk aktivitetsnivå, og eksekutive funksjonar.

### 4.1 Utval

Totalt 32 elevar deltok i prosjektet. Tal på gutar som deltok er 22 stykk (68,8%) og tal på jenter er 10 stykk (31,2%). Deltakarane er elevar på 1. (n=5), 2. (n=11) og 3. trinn (n=8) på ein vidaregåande skule i Vestland fylke. Dei resterande deltakarane (n=8) er elevar på E-sportslinja på ein folkehøgskule i Vestland fylke. 16 deltakarar (50%) har valt E-sport som retning (folkehøgskule) eller toppidrett programfag innan media og kommunikasjon (vidaregåande skule). Dei ulike retningane elevane på den vidaregåande skulen hadde valt, var media og kommunikasjon (n=10), studiespesialiserande (n=13), og yrkesfag (n=1).

#### 4.1.1 Seleksjon

I utgangspunktet måtte deltakarane vere elevar på vidaregåande skule for å delta i prosjektet. 130 informasjon- og samtykkeskjema blei levert ut til elevar som gjekk på media og kommunikasjon, idrettsfag, studiespesialiserande og yrkesfag. Ettersom det var mangel på deltakarar som var aktive med E-sport, blei elevar på folkehøgskule inkludert i seleksjonskriteriet. Elevane (n=23) ved folkehøgskulen som fekk tilbodet om å delta, gjekk på skulens E-sportslinje. Alle elevane (n=34) som ga samtykke til å delta i prosjektet fullførte både spørjeskjema og dei kognitive testane. To av deltakarane blei ekskludert frå prosjektet ettersom testresultata deira tilseier at dei ikkje har gjennomført dei kognitive testane etter beste evne.

### 4.2 Rekruttering

Via e-post blei informasjon om masterprosjektet sendt til ein av lærarane ved E-sport-linja frå den aktuelle vidaregåande skulen. Eit møte blei arrangert, og læraren informerte vidare sine

elevane om prosjektet. Då det blei bekrefta at fleire av elevane ved E-sport-linja ynskja å delta, blei ein ny e-mail sendt til assisterande rektor ved den same skulen for å høyre om moglegheitene for å rekruttere resterande deltakarar frå andre linjer ved den same skulen. Ved dette møtet blei informasjon- og samtykkeskjema utdelt til elevane ved E-sport, slik at dei som ynskja å delta fekk tid til å sette seg inn i prosjektet før dei tok ei avgjersle på om dei ville delta eller ikkje. Saman med assisterande rektor blei me einige om at eg som prosjektansvarleg presenterte prosjektet til elevane ved dei andre linjene. Utover fleire møter blei resterande informasjon- og samtykkeskjema delt ut. Testinga starta så snart dei første deltakarane leverte tilbake samtykkeskjemaet. Ved sida av testinga haldt rekrutteringsprosessen fram. Alle elevane som ynskja å delta i prosjektet blei rekruttert. Dermed er utvalet i denne studien strategisk valt ved sjølvseleksjon. Grunnen til at det var ynskjeleg å rekruttere elevane som var aktive innan E-sport, var for å få deltakarar som gamer mykje kvar dag.

Sidan ikkje alle klassane fekk ein personleg presentasjon av prosjektet, blei det sendt ut ein felles SMS til alle elevane (n=251) på skulen om at det blir gjennomført eit forskingsprosjekt, og at dei som er interessert i å delta kan hente seg eit informasjon- og samtykkeskjema i administrasjonen. Dei tre siste dagane av rekrutteringsperioden blei det sendt ut ei ny fellesmelding om at eg sit på skulen slik at dei som ynskjer kan komme å gjennomføre spørjeskjema og dei kognitive testane. Alle lærarane var også informert om dette, slik at dei kunne bli einige med elevane om kva tid som passa best. Dei elevane som dukka opp leste først gjennom informasjonsskrivet og gav sitt samtykke til å delta. Deretter fekk dei tildelt kvar sitt rom for å fullføre både spørjeskjema og dei kognitive testane.

### 4.3 Kognitiv testing

For å sikre at kvaliteten på prosjektet er god, er det viktig at testprosedyrane for kvar enkelt deltakar er standardisert, altså at gjennomføringa av testane og spørjeskjema er lik for alle deltakarane. Dei kognitive testane som blei nytta i dette prosjektet måler nøyaktig dei kognitive funksjonane som blei handplukka i forkant av prosjektet. Dette styrker omgrepsvaliditeten, altså at testane måler det me ynskjer at dei skal måle. Høg omgrepsvaliditet er oftast ein konsekvens av høg reliabilitet (utfallet av testane blir det same kvar gong). I dette prosjektet blir høg reliabilitet vanskeleg å oppnå på grunn av individuelle

forskjellar hos deltakarane som gjennomfører testane. Det betyr dermed ikkje at testane som blei nytta ikkje er pålitelege (Ringdal, 2018, s. 103-104).

Testinga føregjekk på skulen deltakarane blei rekruttert frå. Maksimalt fire deltakarar blei testa om gongen, og alle blei testa før lunsj (11:30). Dei første deltakarane starta testinga 09:00, og dei siste starta 10:15. Først svarte dei på eit kort spørjeskjema, etterfølgt av fire kognitive testar. Både spørjeskjema og dei kognitive testane blei gjennomført på HVL sine iPadar. Deltakarane sat aleine på kvart sitt rom då dei gjennomførte spørjeskjema og dei kognitive testane. Det tok om lag 5-10 minutt å svare på spørjeskjema, og ca. 35 minutt å gjennomføre dei kognitive testane. Kvar enkelt test bestod av ein øvingsdel der instruksjonane blei gitt på engelsk. I spørjeskjema blei deltakarane spurt om kor godt dei forstår engelsk, slik at man kan kontrollere for om dette kan ha påverka resultatata på dei kognitive testane.

Dei kognitive testane blei handplukka frå Cambridge Neuropsychological test automated battery (CANTAB). CANTAB connect research blir sett på som gullstandarden innan kognitiv vurdering. Testpakken er verdas mest validerte, presise og pålitelege forskingsprogramvare som gir sensitive digitale målingar av kognitiv funksjon for alle områder av hjerneforskning. CANTAB connect research gir innsikt i åtferd, underliggande hjernekreistar og nevrokjemiske system, og måling av digitale kognitive biomarkørar (Cambridge cognition, u.å.). Deltakarane blei testa i fleire eksekutive funksjonar, nærare bestemt strategisk tenking, impuls kontroll, arbeidsminne, og skifting av merksemd. I tillegg til dei eksekutive funksjonane, blei deltakaranes evne til å oppretthalde merksemda målt. Testane kunne gjennomførast i offline-modus slik at tilkopling til internett ikkje var nødvendig.

Nedanfor kjem det ei beskriving av testane, og ei forklaring på kva utfalsmål som blei analysert i kvar enkelt test. Under beskrivinga av utfalsmåla ligg det ein QR-kode som kan skannast med mobilkamera. QR-koden tar deg til Cambridge cognition sine heimesider kor det også vil liggje ein video som kort viser gjennomføringa av dei ulike testane. Testane som blei nytta for å måle dei eksekutive funksjonane var:

1. *Intra-Extra Dimensional Set Shift (IED):*

Denne testen skal teste deltakarane sine evner til å løyse problem. Testen måler vedlikehald av merksemdanning, og skifting og fleksibilitet av merksemd. I denne testen må deltakarane bruke tilbakemelding til å utarbeide ein regel som bestemmer kva stimulus som er korrekt. Deltakarane får eit val om å velje mellom to ulike boksar som inneheld ein rosa figur, og etter kvart både ein rosa figur og ein kvit strek. Etter seks korrekte svar blir stimuli og/eller regel endra. Det er totalt ni steg i denne testen. Utfalsmåla for denne testen inkluderer tal på feil og kor mange nivå som er nådd (Cambridge cognition, u.å.).

I denne testen blei fire utfalsmål tatt med. Første utfalsmål viser kor mange feil deltakarane hadde totalt på alle stega. Det var tre deltakarar i gruppa som ikkje gamer som ikkje fullførte siste steg i testen (steg 9). Kvar av desse tre deltakarane blei tillagt 25 feil på steg 9 (Cambridge cognition, 2022). Andre utfalsmål tar føre seg tal på feil før det ekstradimensjonale skifte (mål på skifting av merksemd) oppstod (steg 1-7). Tredje mål tar utgangspunkt i kor mange feil deltakarane hadde etter det ekstradimensjonale skifte oppstod (steg 8). Fjerde utfalsmål registrerte deltakaranes totale ventetid frå stimuli (figurane i boksane blir vist) til dei valte kva boks som dei trur er riktig.



(QR-kode for IED)

2. *Stop Signal Task (SST):*

Stop signal task måler deltakarane sin impuls kontroll. På kvar side av skjermen er det ein boks som deltakarane kan trykke på. I midten er det ei pil lokalisert inne i ein sirkel. Deltakarane skal så fort dei kan trykke på den boksen som pila peiker på. Etter ei stund vil deltakarane høyre eit pip etter at pila peiker enten mot venstre eller høgre

boks. Når dei høyrer eit pip skal dei ikkje trykke på nokon av boksane. Dersom dei ikkje høyrer eit pip skal dei trykke på boksen som pila peiker på utan å bruke for lang tid. Ei stemme vil gi beskjed dersom deltakarane brukte for lang tid. Testen registrerer tal på retningsfeil, vellykka stopp, og reaksjonstid på forsøk uavhengig om det peip eller ikkje. I denne testen er det tatt høgde for at deltakarane ikkje skal klarar å halde att trykka sine omtrent 50% av tida. (Cambridge cognition, u.å.)

Estimatet av deltakaranes reaksjonstid der dei med hell klarar å halde igjen svara sine 50% av tida er det einaste utfallsmålet som blei inkludert frå denne testen.



(QR-kode for SST)

### 3. *Spatial Working Memory (SWM):*

I tillegg til strategisk tenking måler denne testen også arbeidshukommelse.

Deltakarane skal klikke på ei rekke boksar som enten vil vere tom eller ha ein gul firkant inne i seg. Når deltakarane finn den gule firkanten skal dei flytte den til ei tom kolonne på høgresida av skjermen. Deltakarane har fullført oppgåva når dei har funne ein firkant inne i alle boksane. Det er berre éin boks av gongen som har ein gul firkant inne i seg. Når deltakarane har lokalisert den gule firkanten i ein bestemt boks, så kan ikkje firkanten lenger liggje i den same boksen. Dermed må deltakarane nytte seg av ein elimineringsmetode for å finne alle dei gule firkantane på så få trekk som mogleg. Testen blir vanskelegare ved at det blir lagt til fleire boksar (opp til 12 stykk).

Utfallsmåla inkluderer feil (trykke på ein boks som har blitt trykka på tidlegare) og strategi (om deltakarane startar søket frå same boks kvar gong) (Cambridge cognition, u.å.).

Denne testen inkluderer fire utfalsmål som er interessante å sjå nærare på. Dei to første utfalsmåla målar deltakaranes evne til å tenkje strategisk. Her blir det registrert kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta på nivåa der det er seks, åtte, og tolv boksar som skal søkjast gjennom. Første utfalsmål målar kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta på nivåa med fire, seks og åtte boksar. Andre utfalsmål målar kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta på nivåa med 6-12 boksar. Tredje utfalsmål viser kor ofte deltakarane går tilbake til ein boks som garantert ikkje har ein gul gjenstand i seg på nivåa som inneheld fire, seks og åtte boksar. Fjerde utfalsmål registrerer det same, men med tolv boksar. Her er det deltakarens arbeidsminne som blir testa.



*(QR-kode for SWM)*

Kor godt deltakarane klarar å oppretthalde merksemda er ein anna kognitiv funksjon dei blei testa i. Merksemd er det kognitive domenet som dekker vår evne til å selektivt ivareta spesifikk informasjon samtidig som irrelevant informasjon ignorerast. (Cambridge cognition, u.å.). For å teste deltakarane sin vedvarande merksemd blei følgande test utført:

*Rapid visual information processing (RVP):* Denne testen skal teste deltakarane si evne til å oppretthalde merksemda. Denne testen måler også responshastigheit. Deltakarane skal hugse ein kombinasjon på tre tal (f.eks. 3 – 5 – 7). Ein kvit boks i midten av skjermen vil i tilfeldig rekkefølge vise eit tal mellom to og ni. Etterkvart får deltakaren to nye kombinasjonar på tre tal dei skal hugse i tillegg til den første tal kombinasjonen. For kvar gong kombinasjonane av tal dukkar opp på skjermen skal deltakarane så snart dei kan trykke på ein knapp som registrerer om det var korrekt eller feil (Cambridge cognition, u.å.)

Totalt tre utfalsmål blei inkludert frå denne testen. Først blei tal på korrekte svar (0-54) registrert. Andre utfalsmål gav eit tal på falske alarmer (trykk ved feil tal-kombinasjon). Det siste utfalsmålet registrerte deltakaranes gjennomsnittlege responsventetid frå siste tal i rekka blei vist, til dei trykka på knappen.



*(QR-kode for RVP)*

#### 4.4 Spørjeskjema

Deltakarane svarte på eit kort spørjeskjema før dei gjennomførte dei kognitive testane. Spørjeskjema bestod av 30 spørsmål, og programvara SurveyXact blei nytta for å lage spørjeskjema. Deltakarane svarte på spørsmål om deira gaming- og aktivitetsnivå, koffeininntak, nikotininntak, og sjølvopplevd søvnkvalitet. Dette er faktorar som kan påverke resultatet på dei kognitive testane.

##### 4.4.1 Gaming

For å kartlegge deltakarane sine spelvanar, blei dei stilt åtte spørsmål. Først blei dei bedt om å svare "ja" eller "nei" på om de gamer. Deltakarane som svarte "nei", gjekk vidare til spørsmål om deira aktivitetsnivå. Dei som svarte "ja", blei vidare spurt om kor mange dagar i veka dei gamer. Svaralternativa var som følgjer: "0-1 dag", "2-3 dagar", "4-6 dagar", og "7 dagar". I neste spørsmål skulle dei huke av for kor mange timar i veka dei spelte på PC. Alternativa dei kunne huke av for var: "Eg gamer ikkje", "0-7 timar", "7-14 timar", "14-21 timar", "21-28 timar", "28-35 timar", "35-42 timar", og "Meir enn 42 timar". Vidare fekk dei tilsvarende spørsmål om kor mange timar i veka dei gamer på konsoll, nettbrett og mobil. For å finne ut om det var stor variasjon i kor mange timar deltakarane gamer frå veke til veke, svarte dei "ja" eller "nei" på om tal på timar gaming varierer meir enn ti timar frå veke til veke. Basert på spørsmåla om kor mange dagar og timar deltakarane gamer i veka, blei det rekna ut kor mange timar dei gamer i snitt kvar dag.

For å avdekke kva spelsjanger som var mest framståande fekk deltakarane til slutt eit spørsmål om kva spel dei gamer. I ein tekstboks skulle dei skrive namnet på spelet/spela med ein parentes bak om kor mange prosent dei gamer det bestemte spelet. Alle deltakarane fekk eit spørsmål om kor mange timar i veka dei ser på E-sport eller andre som gamer på internett, ettersom det kan vere enkelte som ser på gaming utan at dei sjølv gamer. Svaralternativa var dei same som i spørsmåla om kor mange timar i veka dei gamer PC, konsoll, nettbrett og mobil.

#### 4.4.2 Aktivitetsnivå

Totalt blei det stilt fem spørsmål om deltakarane sitt aktivitetsnivå. Eitt spørsmål som var felles for alle deltakarane, var kor mange timar i veka dei deltok i kroppsøving og/eller andre fysiske aktivitetar organisert av skulen. Svaralternativa for dette spørsmålet var: "Eg deltek ikkje i kroppsøving eller anna fysisk aktivitet i skulen", "0-1 time", "2-3 timar", "4-6 timar", "8-10 timar", og "meir enn 10 timar". Vidare fekk dei spørsmål om dei mosjonerer på fritida. Desse spørsmåla er dei same som blei nytta i HUNT4-undersøkjinga mellom 2017 og 2019. Mosjonsaktivitetar blei eksemplifisert som å gå tur, gå på ski, sykling, symjing, trening, idrett etc. Dersom dei svara "ja" på at dei mosjonerer, fekk dei først spørsmål om kor ofte dei mosjonerer på fritida. Svara dei kunne velje mellom var: "aldri", "sjeldnare enn éin gong i veka", "éin gong i veka", "2-3 gonger i veka", og "omtrent kvar dag" (NTNU.no, u.å.). I neste spørsmål skulle dei svare på kva intensitet dei ligg på når dei mosjonerer. Dei kunne svare mellom: "tar det roleg utan å bli andpusten eller sveit (låg intensitet)", "tar det så hardt at eg pustar litt meir enn vanleg (moderat intensitet)", "Tar det så hardt at eg blir andpusten eller sveit (høg intensitet)", "av og til hardt nok til at eg pustar litt meir enn vanleg, og av og til hardt slik at eg blir andpusten eller sveit", og "tar meg nesten heilt ut". Spørsmålet om intensitet er modifisert slik at deltakarane kunne svare at dei både trenar med moderat og høg intensitet. Til slutt blei deltakarane spurt om kor lenge dei mosjonerer kvar gong. Dei kunne huke av for: "mindre enn 15 minuttar", "15-29 minuttar", "30-60 minuttar", og "meir enn 60 minuttar" (NTNU.no, u.å.).



#### 4.4.3 Søvnkvalitet

Søvnkvalitet blei registrert ved følgande to spørsmål: "korleis opplev du at din eigen søvnkvalitet har vert den siste veka", og "korleis var søvnkvaliteten din natt til i dag" (testdagen). Begge spørsmåla hadde same skala med svaralternativa: "ikkje god", "mindre god", "litt god", "ganske god", "god", og "meget god".

#### 4.4.4 Koffeinholdig drikke

Først blei deltakarane spurt om dei drikk koffeinholdig drikke (energidrikk, pepsi, cola, kaffi etc.) Dersom dei svara "ja", fekk dei spørsmål om kor ofte dei drikk koffeinholdig drikke. Her kunne dei velje kor mange dagar i veka dei drikk: "1-2 dagar", "3-4 dagar", "5-6 dagar", og "kvar dag". Vidare kryssa dei av for om dei drakk éin, to, tre, fire, fem, eller meir enn fem einingar dei dagane dei drikk koffeinholdig drikke. For å sjå om koffeininntaket kunne ha ein indirekte påverknad på søvnkvaliteten deira, fekk dei spørsmålet om dei vanlegvis drikk koffeinholdig drikke etter kl. 17:00. Her kunne dei svare mellom: "ja", "nei", eller "av og til". Til slutt fekk dei spørsmål om kva tid dei sist drakk koffeinholdig drikke. Ved å svare: "mindre enn éin time sidan", "i dag (meir enn éin time sidan)", eller "meir enn 24 timar sidan", var det mogleg å sjå om nokre av deltakarane hadde drukke koffeinholdig drikke i tidsrommet før dei starta på dei kognitive testane, og om det eventuelt kan ha ein direkte effekt på kognisjonen.

#### 4.4.5 Nikotin

Spørsmål om snus og røyk blei lagt til spørjeskjema på grunn av nikotin sin potensielle effekt på deltakarane sin kognisjon. Første spørsmål var: "snusar du?" Ved å svare "ja", gjekk dei vidare til spørsmåla: "kor mange dagar i veka snusar du?", og "kor mange snus snusar du kvar dag?". Svaralternativa på tal på dagar var: "1-2 dagar", "3-4 dagar", "5-6 dagar", og "kvar dag". På tal på snus valte deltakarane frå følgjande svaralternativ: "mindre enn ein halv boks", "ein halv boks", "Éin boks", og "meir enn éin boks". Spørsmåla om røyk var dei same som ved snus. Boksar snus blei erstatta med pakkar røyk i spørsmålet om kor mange sigarettar dei røykjer kvar dag.

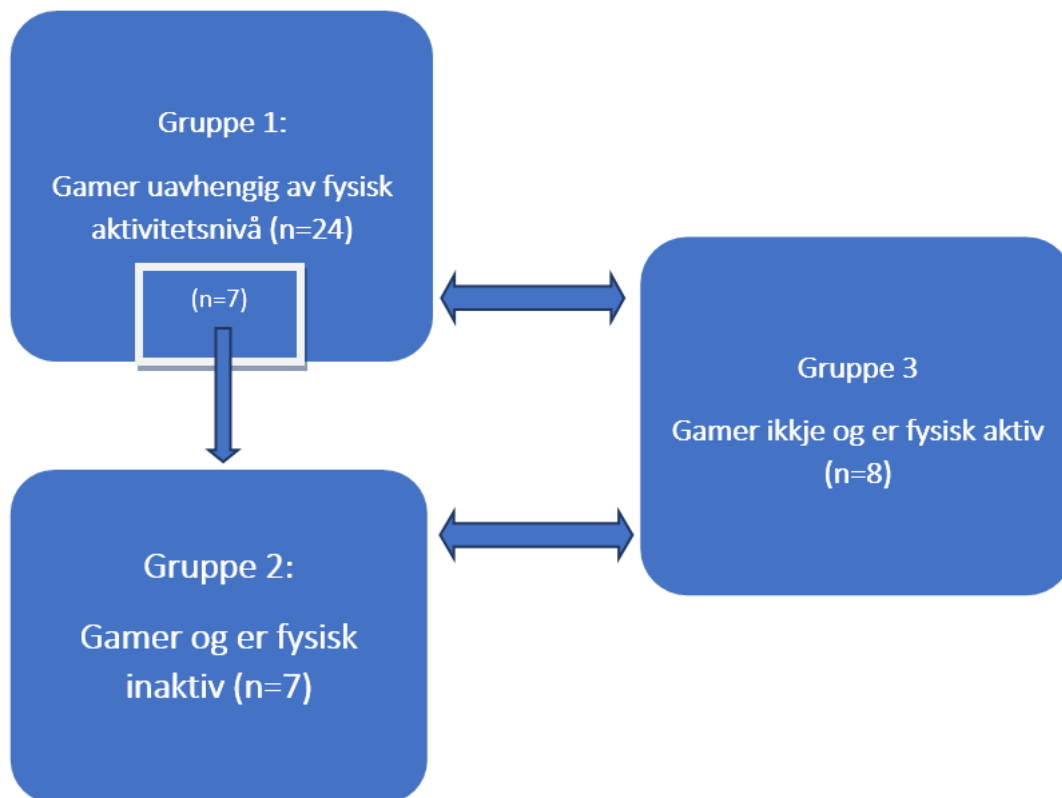
#### 4.4.6 Engelskferdigheter og motivasjon for dei kognitive testane

Sidan dei kognitive testane blei presentert på engelsk, blei det lagt inn eit spørsmål om kor godt deltakarane forstår engelsk. Ved å svare: "Eg forstår ikkje engelsk", "ikkje godt", "mindre godt", "ganske godt", "godt", eller "meget godt", var det enklare å avdekke om deira forståing av engelsk kunne spele inn på resultata på dei kognitive testane. Som siste spørsmål fekk dei svare på kor motivert dei var for å prestere på dei kognitive testane. Då svara dei: "ikkje motivert", "mindre motivert", "ganske motivert", "motivert", eller "meget motivert".

#### 4.5 Analyse av datamaterialet

Datamaterialet blei analysert ved bruk av analyseprogrammet IBM SPSS Statistics, versjon 29. Figurar som blir framstilt er laga i Excel (figur 1) og Word (figur 2 & 3). Gjennomsnitt (M) og standardavvik (SD) blir brukt for å presentere resultata. Standardavviket viser kor stor spreiding det er i resultata blant dei ulike gruppene. Resultata blei definert som signifikante dersom p-verdien i dei statistiske analysane var mindre enn 0,05.

Deltakarane blei delt inn i totalt tre grupper. Første gruppe bestod av deltakarane som gamer, uavhengig av kva spelplattform dei speler på, kva type spel dei speler, kor ofte og kor lenge dei speler, og kva aktivitetsnivå dei har (n=24). Denne gruppa vil vidare i oppgåva bli omtalt som gruppa som gamer. Andre gruppe var deltakarar som gamer, men som ikkje var fysisk aktive på fritida (n=7). Denne gruppa er eit utval elevar frå den første gruppa. Vidare blir denne gruppa omtalt som gruppa som gamer og er fysisk inaktiv. Gruppe tre bestod av deltakarane som ikkje gamer i det heile tatt (n=8). Det er viktig å merke seg at denne gruppa har eit høgt aktivitetsnivå på fritida. Denne gruppa blir omtalt som gruppa som ikkje gamer. Dei to første gruppene som blei analysert og samanlikna med kvarandre var elevar som gamer (n=24) og elevar som ikkje gamer (n=8). Dei to siste gruppene som blei samanlikna med kvarandre var elevar som gamer og er fysisk inaktive (n=7) og elevar som ikkje gamer (n=8). Ein uavhengig utval t-test blei brukt for å sjå om det var signifikante forskjellar mellom dei utvalde utfalsmåla mellom dei ulike gruppene (sjå tabell I & II).



**Figur 3:** Oversikt over dei tre ulike gruppene, og kva grupper som blir samanlikna med kvarandre.

For å sjå om det var ein samanheng mellom gaming, deltakaranes fysiske aktivitetsnivå, og eksekutiv funksjon, blei det gjennomført ein korrelasjonsanalyse (Pearson r) (sjå tabell III-VI). Ved å køyre ein slik analyse var det mogleg å sjå om det var ein samanheng mellom éin eller fleire faktorar knytt til gaming, deltakaranes aktivitetsnivå, og dei valde utfalsmåla frå dei kognitive testane. For fysisk aktivitetsnivå var det frekvens, varigheit og intensitet ved fysisk aktivitet som blei inkludert i analysen. Faktorane knytt til gaming som blei analysert var tal på dagar gaming i veka og tal på timar gaming kvar dag. Pearson r korrelasjonsanalyse blei valt fordi målenivået til variablane knytt til spel- og aktivitetsvanar var på ordinalnivå og bestod av meir enn fem verdier. Dermed blei variablane behandla som kontinuerlege framfor kategoriske (Johannessen & Tufte, 2022, s. 17-18).

Ein korrelasjonsanalyse (Pearson r) blei også nytta for å avdekkje samanhengen mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå (sjå tabell VII). Analysen viser kva samanheng det er mellom dagar og timar brukt til gaming, og kor ofte, hardt og lenge deltakarane mosjonerer.

Kor sterk korrelasjonen er mellom utfalsmåla, gaming og fysisk aktivitetsnivå, og mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå avgjerast av Korrelasjonskoeffesienten som varierer frå -1 til 1. Det vil vere ein sterk negativ korrelasjon dersom verdien er nærare -1, og ein sterk positiv korrelasjon dersom verdien er nærare 1. Korrelasjonskoeffesienten vil bli 0 dersom det ikkje er ein samanheng mellom utfalsmåla og dei aktuelle faktorane. Korrelasjonsretninga (positiv eller negativ) har ingen betydning for Korrelasjonsstyrken (Pallant, 2016, s. 137-138). Det er verdiane som avgjer om korrelasjonsstyrken er låg (.10 - .29), moderat (.30 - .49) eller sterk (.50 - 1) (Cohen, 1988, s. 79-81). Dersom korrelasjonen er signifikant, vil verdiane i korrelasjonsmatrisene vere etterfølgt av enten \* (signifikant < 0,05) eller \*\* (signifikant < 0,01).

For å analysere om det var forskjell i testresultat mellom ulike spelsjangrar (sjå tabell VIII), blei det brukt ein einvegs variansanalyse (one way analysis of variance, one-way ANOVA). Deltakarane blei delt inn i spelsjangrane; strategi, action, førsteperson skytespel, og battle royal (fortnite). Ein Tukey post hoc test viste mellom kva grupper det eventuelt var signifikante forskjellar.

Det blei gjennomført ein uavhengig utval t-test for å avdekkje signifikante forskjellar mellom gruppa som gamer, gamer og er fysisk inaktiv, og gruppa som ikkje gamer på sjølvrapportert søvnkvalitet, og inntak av koffein og nikotin. I tillegg blei det gjennomført ein korrelasjonsanalyse (Pearson r) for å sjå kva samanhengar det var mellom søvnkvalitet, koffein, nikotin, og dei ulike utfalsmåla frå dei kognitive testane. Verken t-testen eller korrelasjonsanalysen gav resultat som var av interesse for vidare bruk i denne oppgåva.

Ettersom alle deltakarane rapporterte om at dei både forstod engelsk godt, og var motiverte for å gjennomføre dei kognitive testane, kan ikkje desse faktorane hatt stor påverknad på testresultata, og er dermed ikkje tatt med vidare i oppgåva.

#### 4.6 Forskingsetikk

Prosjektet er godkjent av Nordisk senter for forskingsdata (NSD) (sjå vedlegg 3). Deltakarane som ynskja å delta i prosjektet fekk tildelt detaljert informasjon om formålet med prosjektet, kva informasjon som skal samlast inn, og korleis dei kunne trekke seg dersom dei ikkje lenger ville ta del i prosjektet. Deltakarane fekk gjennom informasjon- og samtykkeskjema kontaktinformasjonen til både prosjektansvarleg og rettleiar. Mal for informasjon- og samtykkeskjema er henta frå NSD sine sider. Sidan deltakarane er over 16 år, var det ikkje nødvendig å innhente samtykke frå føresette. For å sikre at deltakarane blei anonymiserte, blei det laga eit ID-nummer til deltakarane, samt ein tilsvarande kode på dei kognitive testane og spørjeskjema slik at det var mogleg å linke spørjeskjema og dei kognitive testane hos kvar enkelt deltakar. Personleg informasjon som namn og mobilnummer blei sletta så snart formålet med informasjonen var over.

## 5.0 Resultat

### 5.1 Gaming

På spørsmål om deira spelvanar, svarte 24 stykk (75%) at dei gamer, og 8 stykk (25%) svarte at dei ikkje gamer. Tal på timar som deltakarane gamet kvar dag varierte frå 0-9 timar kvar dag. Totalt var det 5 stykk (40,6%) som gamet null til maks éin time om dagen, og 13 stykk (40%) som gamer minimum fire timar kvar dag. Blant dei 24 deltakarane som gamet, svarte 14 stykk (44%) at tal på timar dei gamer kvar veke varierer meir enn ti timar frå veke til veke. Deltakarane gamet mange forskjellige spel av ulik spelsjanger. Spelsjangrane som deltakarane svarte at dei gamet mest (oppgitt i %) er dei som blei brukt i analysen. Dei ulike spelsjangrane var strategi (n=8), action (n=3), førsteperson skytespel (n=8), og battle royal (fortnite) (n=4). To av deltakarane spelte hovudsakeleg Minecraft, men sidan dei også store delar av tida spelte andre type spel, blei dei lagt til i høvesvis strategi og battle royal (fortnite). Éin av deltakarane spelte FIFA (fotballspel) 80% av tida, og blei dermed ikkje inkludert i nokre av spelsjangrane over.

### 5.2 Fysisk aktivitetsnivå

Totalt svarte 25 deltakarar (78%) at dei mosjonerte på fritida, medan resterande sju (22%) ikkje mosjonerte i det heile tatt. Alle sju deltakarane som ikkje mosjonerte på fritida spesialiserer seg innan E-sport, enten på vidaregåande skule eller på folkehøgskule. Av dei sju som ikkje mosjonerte på fritida, er det tre stykk som heller ikkje deltok i kroppsøving eller anna fysisk aktivitet arrangert i skuletida. Av totalt 25 deltakarar som mosjonerte, rapporterte 22 stykk (88%) at dei mosjonerte enten 2-3 dagar i veka, eller omtrent kvar dag med moderat til høg intensitet. To deltakarar (8%) mosjonerte mellom 15 og 29 minuttar kvar gong. Ni deltakarar (36%) mosjonerte mellom 30 og 60 minuttar kvar gong, medan resterande 14 deltakarar (56%) mosjonerte meir enn 60 minuttar kvar gong.

## 5.3 Gruppesamanlikningar

### 5.3.1 Deltakarar som gamer versus deltakarar som ikkje gamer

#### *Intra-Extra Dimensional Set Shift (IED):*

I IED-testen var det signifikante funn på tre av fire utfalsmål (sjå tabell I). På total mengde feil gjennom alle stega var det ingen signifikante forskjellar mellom gruppa som gamer (n=24) og gruppa som ikkje gamer (n=8). Deltakarane som ikkje gamer var signifikant treigare på total ventetid gjennom alle stega frå stimuli blei gitt til dei valte boks. Til tross for at dei var treigare, hadde deltakarane som ikkje gamer signifikant færre feil på steg 1-7, altså alle stega før det ekstradimensjonale skifte (mål på skifting av merksemd) oppstod. På feil ved det ekstradimensjonale skifte (steg 8), hadde gruppa som gamer signifikant færre feil enn gruppa som ikkje gamer.

#### *Stop Signal Task (SST):*

Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene på estimatet av tida der deltakarane med hell klarte å halde att svara sine 50% av tida (sjå tabell I)

#### *Spatial Working Memory (SWM)*

På utfalsmåla som måler deltakarane sitt arbeidsminne, var det ingen signifikante forskjellar mellom gruppene. Resultata viser at det blir kaotisk for begge gruppene når det er tolv boksar som skal søkjast gjennom. Til tross for at blir kaotisk, er gruppa som gamer (n=24) signifikant betre på å starte søkja sine frå den same boksen gjennom heile testen. Resultata viser altså at gruppa som gamer evner å tenkje meir strategisk enn gruppa som ikkje gamer (n=8) (sjå tabell I).

#### *Rapid visual information processing (RVP):*

Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene på utfalsmålet gjennomsnittleg responstid til eit korrekt svar. Sjølv om gruppa som gamer (n=24) hadde treigare reaksjonstid, hadde dei signifikant fleire korrekte svar og signifikant færre falske alarmer enn gruppa som ikkje

gamer. Dette indikerer at gruppa som gamer klarar å oppretthalde merksemda betre over ein lenger periode enn gruppa som ikkje gamer (n=8) (sjå tabell I)

*Tabell I: Samanlikning av gjennomsnittresultat på utfalsmåla, mellom gruppa som gamer (n=24) og gruppa som ikkje gamer (n=8):*

Utfalsmål	Gaming		Ikkje gaming		t	p	Cohen`s d
	M	SD	M	SD			
Total mengde feil gjennom alle stega (IED)	17,58	11,54	29,50	21,91	1,472	,093	-,913
Feil før ekstradimensjonalt skifte (IED)	8,75	3,26	6,63	1,30	2,626	,007	,727
Feil ved ekstradimensjonalt skifte (IED)	5,46	6,47	12,88	10,80	-1,835	,050	-,963
Total ventetid frå stimuli til aktivt val (sekund) (IED)	59,07	30,50	89,08	8,13	-4,378	<,001	-1,112
Estimatet av tida der deltakaren med hell klarar å halde att svara sine 50% av tida (sekund) (SST)	0,23	0,029	0,22	0,041	1,174	,125	,479
Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-8 boksar) (SWM)	6,54	2,15	8,13	1,46	-1,932	,031	-,789
Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-12 boksar) (SWM)	11,13	4,14	14,25	2,12	-2,765	,005	-,829
Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (4, 6 og 8 boksar) (SWM)	5,75	5,59	7,13	7,61	-,550	,293	-,225



Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (12 boksar) (SWM)	17,38	14,57	25,88	12,91	-1,467	,076	-,599
Gjennomsnittleg responstid til eit korrekt svar (sekund) (RVP)	0,50	0,072	0,47	0,073	,784	,220	,320
Tal på falsk alarm (RVP)	4,83	3,28	9,13	2,64	-3,346	,001	-1,366
Tal på korrekte svar (RVP)	36,92	7,96	30,13	9,69	1,982	,028	,809

*M = gjennomsnitt, og SD = standardavvik.*

*t = Kalkulert forskjell mellom gruppene (jo høgare tal, desto større forskjell)*

*p = signifikansverdi*

*Cohen`s d = effektstørrelse*

### 5.3.2 Deltakarar som gamer og er fysisk inaktive, versus deltakarar som ikkje gamer

#### *Intra-Extra Dimensional Set Shift (IED):*

Det var ingen signifikante forskjellar mellom gruppene på utfalsmåla total mengde feil gjennom alle stega, tal på feil før det ekstradimensjonalt skifte oppstår, og feil på stega kor det ekstradimensjonale skifte oppstår. Gruppa som gamer og er fysisk inaktiv (n=7) brukar signifikant kortare tid på utfalsmålet total ventetid frå stimuli til aktivt val gjennom alle stega. Gruppa som gamer og som er fysisk inaktive svarar altså raskare enn gruppa som ikkje gamer (n=8) (sjå tabell II).

#### *Stop Signal Task (SST):*

Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene på estimatet av tida der deltakarane med hell klarte å halde att svara sine 50% av tida (sjå tabell II).

### *Spatial Working Memory (SWM):*

Det er signifikant forskjell i favør gruppa som gamer og er fysisk inaktiv (n=7) på utfalsmålet tal på kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta på nivåa 6-12 boksar. I tillegg gjorde gruppa som gamer og er fysisk inaktiv det signifikant betre på det andre målet for strategisk tenking (tal på kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta på nivåa 4, 6 og 8 boksar). På dei resterande utfalsmåla som måler arbeidsminne var det ingen signifikante forskjellar mellom gruppene (sjå tabell II).

### *Rapid visual information processing (RVP):*

Gruppa som gamer og er fysisk inaktiv (n=7) har signifikant færre falske alarmer enn gruppa som ikkje gamer (n=8). Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene på total mengde korrekte svar på alle stega. På gjennomsnittleg responstid til riktig svar var det heller ingen signifikant forskjell mellom gruppene (sjå tabell II).

*Tabell II: Samanlikning av gjennomsnittresultat på utfalsmåla, mellom gruppa som gamer og er fysisk inaktiv (n=7), og gruppa som ikkje gamer (n=8):*

Utfalsmål	Gaming, fysisk inaktiv		Ikkje gaming		t	p	Cohen`s d
	M	SD	M	SD			
Total mengde feil gjennom alle stega (IED)	14,29	6,50	29,50	21,91	-1,872	,097	-,913
Feil før ekstradimensjonalt skifte (IED)	8,00	2,83	6,63	1,30	1,181	,271	,641
Feil ved ekstradimensjonalt skifte (IED)	4,71	6,32	12,88	10,80	-1,749	,104	-,905
Total ventetid frå stimuli til aktivt val (sekund) (IED)	69,72	9,64	89,10	8,13	-4,225	<,001	-2,187
Estimatet av tida der deltakaren med hell klarar å halde att svara sine 50% av	0,23	0,039	0,22	0,041	,495	,629	,256

---

tida (sekund) (SST)							
Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-8 boksar) (SWM)	5,86	2,12	8,13	1,46	-2,446	,029	-1,266
Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-12 boksar) (SWM)	10,43	4,39	14,25	2,12	-2,194	,047	-1,136
Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (4, 6 og 8 boksar) (SWM)	4,29	4,79	7,13	7,61	-,849	,411	-,440
Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (12 boksar) (SWM)	19,86	16,47	25,88	12,91	-,793	,442	-,411
Gjennomsnittleg responstid til eit korrekt svar (sekund) (RVP)	0,54	0,11	0,47	0,073	1,304	,215	,675
Tal på falsk alarm (RVP)	4,00	3,00	9,13	2,64	-3,520	,004	-1,822
Tal på korrekte svar (RVP)	37,14	4,06	30,13	9,69	1,778	,099	,920

---

*M = gjennomsnitt, og SD = standardavvik.*

*t = Kalkulert forskjell mellom gruppene (jo høgare tal, desto større forskjell)*

*p = signifikansverdi*

*Cohen`s d = effektstørrelse*

## 5.4 Samanhengar mellom utfalsmåla, gaming og fysisk aktivitetsnivå

### 5.4.1 Intra-Extra Dimensional Set Shift

Faktorar knytt til fysisk aktivitet og gaming hadde ingen signifikant korrelasjon til utfalsmåla; total mengde feil gjennom alle stega, og feil før ekstradimensjonalt skifte. Det var ein middels, negativ signifikant samheng mellom kor mange dagar deltakarane gamer i veka, og utfalsmåla; feil ved ekstradimensjonalt skifte, og total ventetid frå stimuli til aktivt val. Det ser altså ut til at deltakarane som gamer fleire dagar i veka både svarar raskare, og har færre feil ved ekstradimensjonalt skifte (sjå tabell III)

*Tabell III: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): IED, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.*

$N = 32$

	1	2	3	4
1. Total mengde feil gjennom alle stega				
2. Feil før ekstradimensjonalt skifte	.212			
3. Feil ved ekstradimensjonalt skifte	.354*	-,298		
4. Total ventetid frå stimuli til aktivt val	-,411*	-,012	-,010	
5. Tal på dagar gaming i veka	,175	,202	-,380*	-,444*

---

7. Tal på timar gaming kvar dag	,219	,181	,285	-,214
8. Mosjon, tal på dagar i veka	-,116	,023	,113	,084
9. Mosjon, intensitet	-,193	,016	,181	,117
10. Mosjon, varigheit	-,095	,034	-,005	-,009

---

\* Signifikant korrelasjon  $< 0,05$

\*\* Signifikant korrelasjon  $< 0,01$

#### 5.4.2 Stop Signal Task

Det var ingen signifikant samanheng mellom faktorane knytt til gaming og fysisk aktivitet, og estimatet av tida der deltakarane med hell klarar å halde att svara sine 50% av tida (sjå tabell IV).

*Tabell IV: Korrelasjonsanalyse (Pearson  $r$ ): SST, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.*

$N = 32$

---

	1
1. Estimatet av tida der deltakaren med hell klarar å halde att svara sine 50% av tida	
2. Tal på dagar gaming i	,232

---

---

veka	
3. Tal på timar gaming kvar dag	,142
4. Mosjon, tal på dagar i veka	,003
5. Mosjon, intensitet	-,094
6. Mosjon, varigheit	-,039

---

\* Signifikant korrelasjon < 0,05

\*\* Signifikant korrelasjon < 0,01

### 5.4.3 Spatial Working Memory

Kor mange dagar deltakarane gamer i veka har ein middels, negativ signifikant korrelasjon med kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta ved nivåa der det er seks og åtte boksar. Det var ingen signifikant samanheng mellom dei andre faktorane og utfalsmåla (sjå tabell V).

*Tabell V: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): SWM, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.*

*N = 32*

---

	1	2	3	4
1. Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-8 boksar)				
2. Kor ofte eit nytt	,818**			

---

---

søkjemønster blir oppretta  
(6-12 boksar)

3. Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (4,6, og 8 boksar)	,454**	,511**		
4. Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (12 boksar)	,412*	,599**	,366*	
5. Tal på dagar gaming i veka	-,340	-,313	-,137	-,196
6. Tal på timar gaming kvar dag	-,404*	-,252	-,227	-,158
7. Mosjon, tal på dagar i veka	,238	,193	,179	,002
8. Mosjon, intensitet	,222	,130	,069	,051
9. Mosjon, varigheit	,210	,136	,006	-,023

---

\* Signifikant korrelasjon  $< 0,05$

\*\* Signifikant korrelasjon  $< 0,01$

#### 5.4.4 Rapid visual information processing

Tal på falsk alarm korrelerer negativ middels signifikant med både kor mange dagar og timar deltakarane gamer i veka. I tillegg er det ein positiv middels signifikant samanheng mellom

deltakaranes intensitetsnivå ved fysisk aktivitet og tal på falsk alarm. Deltakarane med låg intensitet har færre feil enn deltakarane med moderat til høg intensitet. Høgt intensitetsnivå ved mosjoning korrelerer også negativt middels signifikant med gjennomsnittleg responstid til eit korrekt svar. Deltakarane som mosjonerer med høgt intensitetsnivå svarar raskare enn deltakarane som mosjonerer med låg intensitet (sjå tabell VI).

*Tabell VI: Korrelasjonsanalyse (Pearson r): RVP, faktorar knytt til gaming- og fysisk aktivitetsnivå.*

*N = 32*

	1	2	3	4
1. Gjennomsnittleg responstid til eit korrekt svar				
2. Tal på falsk alarm	,028			
3. Tal på korrekte svar	-,161	-,374*		
4. Sannsyn for treff	-,161	-,374*	1,000**	
5. Tal på dagar gaming i veka	,065	-,464**	,222	,222
6. Tal på timar gaming kvar dag	,195	-,398*	,231	,231
7. Mosjon, tal på dagar i veka	-,330	-,228	-,072	-,072
8. Mosjon, intensitet	-,350*	,393*	-,144	-,145
9. Mosjon, varigheit	-,322	,284	-,075	-,075



---

---

\* Signifikant korrelasjon  $< 0,05$

\*\* Signifikant korrelasjon  $< 0,01$

### 5.5 Samanhengar mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå

Det er ein negativ middels signifikant samanheng mellom kor mange dagar i veka deltakarane gamer, og kor ofte, hardt og lenge dei mosjonerer. Tal på timar brukt til gaming kvar dag korrelerer negativt sterkt signifikant med kor ofte, hardt og lenge deltakarane mosjonerer (sjå tabell VII).

Tabell VII: Korrelasjonsanalyse (Pearson  $r$ ): Samanheng mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå.

$N = 32$

---

	1	2	3	4
1. Tal på dagar gaming i veka				
2. Tal på timar gaming kvar dag	,798**			
3. Mosjon, tal på dagar i veka	-,408*	-,619**		
4. Mosjon, intensitet	-,495**	-,677**	,846**	
5. Mosjon, varigheit	-,403*	-,604**	,942**	,845**

---

\* Signifikant korrelasjon  $< 0,05$

*\*\* Signifikant korrelasjon <0,01*

## 5.6 Samanlikning av spelsjangrar

Det blei ikkje registrert signifikante forskjellar på nokre av utfalsmåla på tvers av dei ulike spelsjangrane (sjå tabell VIII).

*Tabell VIII: Forskjell mellom spelsjanger og utfalsmåla:*

	<b>Strategi</b>	<b>Action</b>	<b>Førstepersons skytespel</b>	<b>Battle Royal (Fortnite)</b>		
	n=8	n=3	n=8	n=4		
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	p-verdi	Post Hoc
Total mengde feil gjennom alle stega (IED)	15.00 (5.51)	25.33 (24.91)	14.75 (4.53)	11.25 (2.06)	.261	
Feil før ekstradimensjonalt skifte (IED)	8.38 (3.11)	6.67 (3.01)	8.50 (1.60)	7.75 (2.22)	.718	
Feil ved ekstradimensjonalt skifte (IED)	4.50 (5.90)	10.00 (12.17)	5.25 (4.23)	2.25 (0.50)	.405	
Total ventetid frå stimuli til aktivt val (sekund) (IED)	61,05 (33.42)	51.13 (33.70)	68.05 (26.43)	55.13 (35.50)	.840	
Gjennomsnittleg responsventetid til korrekt svar (sekund) (RVP)	0.48 (0.049)	0.53 (0.028)	0.52 (0.11)	0.48 (0.051)	.603	
Tal på falsk alarm (RVP)	4.88 (3.14)	6.33 (4.51)	4.63 (3.02)	4.00 (4.08)	.839	
Tal på korrekte svar (RVP)	36.63 (10.00)	30.33 (2.89)	36.00 (6.16)	38.50 (10.85)	.629	
Estimatet av tida der deltakaren med hell klarar å halde att svara	0.678 (0.185)	0.562 (0.053)	0.667 (0.114)	0.713 (0.201)	.630	

sine 50% av tida (sekund) (SST)

Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-8 boksar) (SWM)	6.00 (2.14)	8.67 (1.16)	7.25 (2.49)	6.00 (1.16)	.241
Kor ofte eit nytt søkjemønster blir oppretta (6-12 boksar) (SWM)	11.38 (4.10)	14.67 (1.53)	12.25 (4.50)	7.25 (0.96)	.088
Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (4, 6, og 8 boksar) (SWM)	4.88 (5.03)	11.00 (6.56)	7.00 (6.46)	3.00 (2.58)	.268
Kor ofte ein boks som garantert ikkje har ein gjenstand blir valt (12 boksar) (SWM)	16.13 (15.25)	29.00 (13.86)	17.75 (12.21)	9.50 (16.38)	.376

## 6.0 Diskusjon

Både gruppa som gamer og gruppa som var fysisk inaktiv gjorde det signifikant betre enn gruppa som ikkje gamer på utfalsmåla som målte strategisk tenking, vedvarande merksemd, og skifting av merksemd. Tal på dagar brukt til gaming i veka korrelerte signifikant med betre evne til å oppretthalde merksemda over tid, og skifting av merksemd. I tillegg til å oppretthalde merksemda, korrelerte tal på timar brukt til gaming kvar dag signifikant med betre evne til å tenkje strategisk. Korleis desse resultata blir påverka av kva type spelsjanger deltakarane gamer er uvisst, ettersom resultata viste at det ikkje var samanheng mellom type spelsjanger og dei aktuelle utfalsmåla. Det var heller ikkje signifikant samanheng mellom deltakaranes fysiske aktivitetsnivå og utfalsmåla på dei kognitive testane. Verken korrelasjonsanalysen eller samanlikninga mellom gruppa som gamer og gruppa som ikkje gamer, og mellom gruppa som gamer og er fysisk inaktiv og gruppa som ikkje gamer, viste signifikante funn på utfalsmåla knytt til impuls kontroll og arbeidsminne. Både tal på dagar gaming i veka, og tal på timar gaming kvar dag, korrelerte negativt signifikant med deltakaranes frekvens, varigheit og intensitet ved fysisk aktivitet.

### 6.1 Gaming og eksekutiv funksjon

Resultata viser at deltakarane som gamer gjorde det signifikant betre på utfalsmåla knytt til vedvarande merksemd (RVP). Både dagar gaming i veka, og timar gaming kvar dag korrelerte signifikant med betre evne til å oppretthalde merksemda over tid. Dette er samstemt med funna til Chisholm et al. (2010) og Chisholm & Kingstone (2012, 2015), som viste at det å spele action-spel 7-10 timar i veka, betra deltakarane si evne til å oppretthalde merksemd over tid (Chisholm et al., 2010; Chisholm & Kingstone, 2012, 2015). Cain & Mitroff (2011) hadde tilsvarande funn då dei inkluderte deltakarar som spelte action eller førsteperson skytespel minimum seks timar i veka. Resultata deira viste at desse deltakarane gjorde det signifikant betre på både vedvarande og skifting av merksemd (IED) enn deltakarane som spelte same type spel mindre enn éin time i veka. Ser ein resultata frå denne masteroppgåva opp i mot tidlegare funn, kan det kanskje tenkjast at det ikkje er så mange timar gaming som må til kvar dag for at ein ser ei endring i både vedvarande og skifting av merksemd.

I tillegg til vedvarande merksemd (RVP), er det ein positiv samanheng mellom tal på dagar gaming i veka, og betre evne til skifting av merksemd (IED). På utfalsmålet for skifting av

merksemd scora deltakarane som gamer signifikant betre enn deltakarane som ikkje gamer. Det var ikkje signifikant korrelasjon mellom tal på timar brukt til gaming kvar dag og skifting av merksemd. Både timar med gaming kvar dag og dagar med gaming i veka korrelerte signifikant med utfalsmåla for vedvarande merksemd (RVP). Desse funna er interessante fordi at det å oppretthalde den aktiviteten som stimulerer til betring i eksekutive funksjonar, ser ut til å vere viktig for vidare utvikling (Best et al., 2011). I dette tilfellet vil gaming vere den aktiviteten som blir oppretthaldt. Det at eksekutive funksjonar kontinuerleg blir utfordra, er også eit av punkta Diamond & Ling (2015) trekk fram som er viktig for utviklinga av dei eksekutive funksjonane. Trening av eksekutive funksjonar gjennom for eksempel gaming, gir ein positiv effekt, men berre på den bestemte kognitive ferdigheita ein blir utfordra på (Diamond & Ling, 2015). Med utgangspunkt i funna i denne masteroppgåva, kan det dermed spekulast i om det er viktigare å halde gaminga ved like gjennom fleire dagar, enn å game mange timar kvar dag.

Deltakarane som gamer gjer det signifikant betre på skifting av merksemd (IED) enn deltakarane som ikkje gamer. Dei sju første stega i IED-testen byggjer opp til det ekstradimensjonale skifte som måler skifting av merksemd (steg 8). På dei sju første stega som leder opp til steg åtte, gjorde gruppa som gamer det signifikant dårlegare enn gruppa som ikkje gamer. Desse funna er litt overraskande med tanke på at IED-testen blir vanskelegare for kvart steg som gjennomførast. Ei mogleg forklaring på desse funna kan vere at gruppa som gamer (avhengig av spelsjanger) er vandt til å løyse vanskelege og komplekse oppgåver innan ulike spel. Dermed starta dei kanskje testen med ei innstilling om at oppgåva dei skulle gjennomføre var vanskelegare enn det den var. Det kan tenkjast at når gruppa som gamer kom til steg åtte, var dei meir forberedt på at det skulle skje ei endring i regelen enn det gruppa som ikkje gamer var.

I motsetning til skifting av merksemd (IED), var det ingen signifikant forskjell mellom gruppa som gamer og gruppa som ikkje gamer på utfalsmåla for arbeidsminne (SWM) og impuls kontroll (SST). Dersom ein tar utgangspunkt i arbeidsminne, inhibering og set shifting som tre viktige eksekutive funksjonar for vidare utvikling av meir komplekse eksekutive funksjonar (Miyake et al., 2000), er det interessant å sjå at til tross for desse resultatata så gjorde gruppa som gamer det signifikant betre på utfalsmålet for strategisk tenking (SWM)

samanlikna med gruppa som ikkje gamer. For det første kan det tenkjast at deltakarane som gamer gjer det betre på strategisk tenking fordi dei gjennom gaminga oftare får stimulert set shifting, impuls kontroll og arbeidsminne. For det andre kan ein ikkje sei noko om status for deltakaranes emosjonelle, sosiale eller fysiske behov. Desse behova kan virke enten positivt eller negativt inn på eksekutive funksjonar, avhengig av korleis dei er dekkja (Diamond, 2013). For det tredje er det mogleg at betre evne til skifting av merksemd er tilstrekkeleg for å betre evna til å tenkje strategisk, uavhengig av impuls kontroll og arbeidsminne.

Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppa som gamer og er fysisk inaktiv, og gruppa som ikkje gamer, på utfalsmåla knytt til skifting av merksemd (IED), arbeidsminne (SWM), og impuls kontroll (SST). Trass i at det ikkje var signifikant forskjell mellom gruppene på dei tre ulike eksekutive funksjonane, så gjorde gruppa som gamer og er fysisk inaktiv det signifikant betre på begge utfalsmåla knytt til strategisk tenking. Verken impuls kontroll eller arbeidsminne korrelerte signifikant med timar eller dagar gaming i veka. På den eine sida er det viktig å huske på at inhibering er meir enn berre impuls kontroll som blei målt i denne masteroppgåva. Det er ikkje utenkjeleg at ein kunne fått andre resultat dersom det blei nytta ein annan test med andre utfalsmål for inhibering. Det same gjeld testane for måling av arbeidsminne og set shifting. Kanskje hadde andre testar som kunne gitt andre resultat, gitt ein tydlegare forklaring på kvifor gruppa som gamer gjer det betre på meir kompleks eksekutiv funksjon som strategisk tenking. På den andre sida er det ikkje sikkert at det er så store forskjellar i resultatata knytt til impuls kontroll, arbeidsminne og skifting av merksemd som skal til før ein ser ei endring i strategisk tenking. Det er forskjell mellom gruppa som gamer og er fysisk inaktiv, og gruppa som ikkje gamer sjølv om forskjellane ikkje er signifikante.

Resultata viser at både gruppa som gamer og gruppa som gamer og er fysisk inaktiv, har signifikant færre feil på falske alarmer (RVP) enn gruppa som ikkje gamer. Sjølv om RVP ikkje målar inhibering direkte, kan det spekulerast i at fleire falske alarmer på RVP kan ha ei tilknytning til inhibering ved at deltakarane ikkje klarar å stengje ute støy i form av tal som dei må ignorere.

Funna om at både timar og dagar brukt til gaming korrelerer positivt med betre kognitive funksjonar, er samstemt med funna til Brilliant et al. (2019). Dei konkluderte med at endringar i kognitive funksjonar ville oppstå avhengig av kor stor variasjon det var i tal på timar brukt på gaming i veka. Forskinga til Unsworth et al. (2015) utfordrar teorien om at tal på dagar og timar gaming i veka er viktig for utviklinga av kognitive funksjonar generelt. I deira studie konkluderte dei med at det kunn var i små utval og ved ekstreme gruppesamanlikningar ein såg betring i kognisjon (Unsworth et al., 2015). Dei skriv at når ein berre gjer ekstreme gruppesamanlikningar, blir fleire deltakarar som ligg i mellom ekskludert. Skal ein følge konklusjonen til Unsworth et al. (2015), må resultatata frå denne studien vere ein konsekvens av at utvalet er for lite, og ikkje fordi enkelte deltakarar blir ekskludert. Trass i at utvalet er lite, og gruppestørrelsane er forskjellige, er det så tydelege forskjellar mellom spesielt gruppa som gamer og gruppa som ikkje gamer at det er vanskeleg å oppfatte resultatata som tilfeldige. Dette gjeld spesielt for utfalsmåla knytt til merksemd (IED og RVP) og strategisk tenking (SWM).

## 6.2 Spelsjanger

Sjølv om det ikkje var signifikante forskjellar mellom dei ulike spelsjanrane, betyr ikkje det at kva spelsjanger deltakarane hovudsakeleg gamer ikkje er relevant for kva kognitive ferdigheter som blir trena. Kanskje kan resultatata skuldast at det var for få deltakarar fordelt på fire ulike spelsjanrar. I tillegg er det viktig å trekkje fram at 22 av 24 deltakarar spelte spel av ulike spelsjanrar. Ulike spelsjanrar stiller forskjellige krav som vil stimulere ulike områder av hjernen (Brilliant et al., 2019). Kanskje kan ulik stimuli frå ulike spel også forklare kvifor det ikkje var signifikante forskjellar mellom gruppene.

Kva type spel og korleis ein spelar spelet er avgjerande for kva kognitive ferdigheter som blir trena til ei kvar tid (Brilliant et al., 2019). Tar ein for eksempel spelsjangeren første person skytespel, kan målet vere å eliminere motstandaren samtidig som eit oppdrag skal gjennomførast. Det er tenkjeleg at slike spelsituasjonar sett krav for evner som skifting av merksemd (IED), arbeidsminne (SWM) og inhibering (SST). Dersom ein handlar på impulsar, kan det føre til at ein sjølv blir eliminert og ikkje klarar oppdraget. I tillegg er arbeidsminne viktig for å huske gode, strategiske plasseringar ved dei ulike banane. Det kan også vere viktig å hugse tidlegare situasjonar som gjorde at laget ikkje vant, og korleis ein kan gjere det

betre neste gong. Skifting av merksemd vil vera avgjerande ettersom ein stadig må tilpasse seg nye situasjonar som oppstår undervegs i spelet. Dersom ein tar utgangspunkt i E-sport toppidrett, vil elevane spele kampar mot kvarandre. Ved bruk av dei eksekutive funksjonane nemnt over, kan dei vidare stimulere til meir komplekse eksekutive funksjonar (Diamond & Ling, 2015) ved at dei må planlegge korleis dei skal angripe den neste kampen. Problemløysing og strategisk tenking vil vere essensielt for å oppnå betre prestasjonar på bakgrunn av det dei opplevde i den førre kampen.

### 6.3 Fysisk aktivitet, fysisk form, og eksekutiv funksjon

Resultata som viser at det var ein positiv middels signifikant samanheng mellom intensitet ved fysisk aktivitet og tal på falske alarmer (RVP) står fram som tilfeldig. Intensitet ved fysisk aktivitet korrelerte negativt middels signifikant med responstid (RVP). Dette ser ikkje ut til å ha ein samanheng med betre vedvarande merksemd, eller skifting av merksemd (IED) ettersom at ein ikkje såg ein samanheng mellom intensitet ved trening, og utfalsmåla for vedvarande og skifting av merksemd. Dette stemmer overeins med resultata til Hubert-Wallander et al. (2011) om at skifting av merksemd ikkje blei påverka av ulik reaksjonstid hos deltakarane (Hubert-Wallander et al., 2011).

Trass i at resultata viser at det ikkje var ein signifikant samanheng mellom deltakaranes fysiske aktivitetsnivå og dei kognitive testane, er det interessant å sjå nærare på resultata knytt til vedvarande merksemd (RVP). Gruppa som gamer gjorde det signifikant betre enn gruppa som ikkje gamer på begge utfalsmåla for vedvarande merksemd. Samstundes gjorde gruppa som gamer og er fysisk inaktiv det berre betre på eitt av utfalsmåla for vedvarande merksemd, enn gruppa som ikkje gamer (som er fysisk aktiv). Dette kan moglegvis indikere at fysisk aktivitet kan minimere forskjellane mellom gruppene til tross for at korrelasjonsmatrisene viste at det ikkje var ein signifikant samanheng mellom verken frekvens, varigheit eller intensitet ved fysisk aktivitet og evna til å oppretthalde merksemda over tid. Eit anna eksempel på dette er at gruppa som gamer gjer det signifikant betre på skifting av merksemd (IED) enn gruppa som ikkje gamer. Samstundes var det ikkje signifikant forskjell mellom gruppa som gamer og er fysisk inaktiv, og gruppa som ikkje gamer. Desse funna kan tyde på at fysisk aktivitet moglegvis kan ha ein positiv påverknad på skifting og vedvarande merksemd. Ein kan sjå desse resultata i samanheng funna til Ruotsalainen et al. (2020) og



Diamond & Ling (2015). Funna deira viste at fysisk aktivitet som stimulerer til betre fysisk form (Ruotsalainen et al., 2020), og som i tillegg er kognitivt utfordrande og sosial (Diamond & Ling, 2015), har ein positivt samanheng med utviklinga av eksekutive funksjonar. Dermed er det tenkjeleg at organiserte lagidrettar kor det er viktig med samspel og kommunikasjon, vil ha ein betre påverknad på eksekutive funksjonar enn det styrkjetrening vil ha.

Resultata om at det ikkje er ein signifikant samanheng mellom intensitet ved fysisk aktivitet og utfalsmålet for arbeidsminne, stemmer ikkje overeins med funna til Sun et al. (2022). Resultata deira viste at deltakarane som er fysisk aktive uavhengig av intensitetsnivå gjer det signifikant betre på utfalsmåla for arbeidsminne enn deltakarane som har ein sedat livsstil (Sun et al., 2022). Sjølv om funna i denne masteroppgåva ikkje samsvarar med funna til Sun et al. (2022), er det interessant å sjå funna opp i mot forskinga til Ruotsalainen et al. (2020). Dei trakk fram at det ikkje var ein klar samanheng mellom fysisk aktivitet og mengde kvit substans som er viktig for utviklinga av eksekutive funksjonar (Baum et al., 2017). Deira funn kan kanskje bidra til å forklare kvifor det var få signifikante samanhengar mellom fysisk aktivitetsnivå og eksekutiv funksjon i denne masterstudien. For å få ei positiv utvikling av eksekutive funksjonar, kan det vere nødvendig at ein er i fysisk aktivitet som inkluderer ein intensitet som bidrar til betre fysisk form (Chaddock et al., 2012; Ruotsalainen et al., 2020). På bakgrunn av desse funna er det grunn til å tru at kvar enkelt deltakar sitt fysiske utgangspunkt vil vere avgjerande for kva intensitet som skal til for at ein får ei endring i eksekutive funksjonar. For eksempel så vil ein deltakar som har ein sedat livsstil sannsynlegvis få ei betring i fysisk form ved å utøve fysisk aktivitet med lav til moderat intensitet. Samstundes må dei deltakarane som allereie er i god fysisk form, sannsynlegvis utøve fysisk aktivitet med moderat til høg intensitet for å vedlikehalde eller betre sin fysiske form, som igjen kan ha ein positiv innverknad på eksekutive funksjonar.

Forskinga til Chaddock et al. (2011) og Chaddock et al. (2012) viser også til resultat som tilseier at betre fysisk form heng positivt saman med ein rekke kognitive funksjonar som ulike formar for merksemd, inhibering, og strategisk tenking (Chaddock et al., 2011, 2012). Ettersom testane deira blei utført på barn i ni- og tiårsalderen, kan kanskje dei positive endringane skuldast at kvit substans er i stor utvikling i den aldersperioden (Baum et al., 2017; Best et al., 2011; Filley & Fields, 2016). Ettersom aerob- og muskulær fysisk form ser

ut til å ha forskjellig påverknad på kognisjonen i barndommen (Kao et al., 2017), kan kanskje dette vere med på å forklare kvifor analysane i denne studien ikkje viste samanheng mellom fysisk aktivitetsnivå og dei forskjellige utfalsmåla. For det første blei det ikkje stilt spørsmål om kva type aktivitet deltakarane var aktive innan. Dermed er det usikkert i kor stor grad aktivitetsnivået deira var fordelt på aktivitetar som stimulerer til økt aerob- og muskulær fysisk form. For det andre kunne fysiske målingar av aerob- og muskulær fysisk form saman med spørjeskjema om aktivitetsvanar, gitt eit meir overordna bilete av deira fysiske form og aktivitetsnivå. Dette hadde gitt moglegheit til å køyre fleire analysar som kunne framkalla andre resultat enn det som blei framstilt i denne masterstudien.

#### 6.4 Fysisk aktivitet og gaming

Resultata viste at det var ein negativ sterk signifikant samanheng mellom tal på timar gaming kvar dag, og frekvens, varigheit og intensitet ved utføring av fysisk aktivitet. Tal på dagar gaming i veka korrelerte negativt middels signifikant med dei same faktorane knytt til fysisk aktivitet. Av totalt 24 deltakarar som gamer, brukar 13 stykk i gjennomsnitt mellom 4-5 timar ( $n=4$ ), 6-7 timar ( $n=7$ ), og 8-9 timar ( $n=2$ ) til gaming kvar dag. Etersom 11 av dei 13 deltakarane som gamer mellom 4-9 timar kvar dag går på både toppidrett E-sport (vidaregåande skule) og E-sport linje (folkehøgskule), vil det på enkelte dagar bli praktisert fleire timar gaming i skuletida. Sju av dei elleve deltakarane som er aktive innan E-sport, rapporterte at dei ikkje var fysisk aktive på fritida. På den eine sida var ikkje funna om samanhengen mellom gaming og fysisk aktivitet overraskande. Det er tenkjeleg at jo fleire dagar og timar deltakarane brukar på gaming, desto mindre tid av dagen vil vere tilgjengeleg for vere i fysisk aktivitet. På den andre sida kan samanhengen mellom gaming og fysisk aktivitet stå fram som meir overraskande. Etersom fysisk aktivitet er ein viktig del av undervisningskvardagen innanfor E-sport toppidrett, skulle ein tru at elevane var meir fysisk aktive enn det dei rapporterer. Kanskje kan resultata forklarast på bakgrunn av kvar enkelt elev sitt ynskje om å satse på E-sport. Det er tenkjeleg at elevar som ynskjer å prestere best mogleg i dei aktuelle spela, også har eit auka fokus på å vere fysisk aktiv som følgjer av fysisk aktivitet sin effekt på både spelprestasjonar og skadeførebygging.

Som nemnt tidlegare så kan ein spekulere i at det ikkje nødvendigvis er så mange timar gaming som skal til for at ein ser ei endring i vedvarande (RVP) og skifting (IED) av

merksemd. Brilliant et al. (2019) trekk fram at det ser ut til at 16 timar med gaming er nok til å endre funksjonar og strukturar i hjernen. Dei forklarar vidare at desse endringane kan påverkast som følgjer av variasjon i tal på timar med gaming (Brilliant et al., 2019), noko som kan tyde på at det å fordele tal på timar utover veka kan vere gunstig for å oppretthalde effekten av dei aktuelle eksekutive funksjonane. Dette kan også opne opp for meir tid som blant anna kan nyttast til fysisk aktivitet. For ungdommane sjølv vil sannsynlegvis ikkje dette vere så interessant, men for eventuelle skular som ynskjer å ta inn og satse på gaming som fag, så kan det vere viktig for korleis dei vel strukturere sjølve spelsekvensane for å optimalisere effekten på dei eksekutive funksjonane. Dette kan også opne opp for at det kan leggest til rette for meir fysisk aktivitet for å betre helsa generelt, betre spelprestasjonar, og for å forebygge ulike skadar som kan oppstå ved mykje gaming. Dette vil nok vere mest aktuelt ved eventuelle linjer som spesialiserer seg innan E-sport.

Resultata tydar på at det er ein samanheng mellom gaming og vedvarande merksemd (RVP), skifting av merksemd (IED), og strategisk tenking (SWM). Gruppa som ikkje gamer gjer det ikkje signifikant betre enn gruppa som gamer og er fysisk inaktiv på nokon av dei kognitive testane. Dette betyr ikkje nødvendigvis at fysisk aktivitet ikkje har påverka desse resultata. Denne studien seier ikkje noko om det kausale forholdet mellom verken gaming eller fysisk aktivitet på dei kognitive testane. Vidare er det viktig å påpeike at resultata til deltakarane som ikkje gamer kan vere gode sjølv om dei var signifikant dårlegare enn gruppa som gamer og er fysisk inaktiv på utfalsmåla for vedvarande merksemd, skifting av merksemd, og strategisk tenking. Det er ikkje utenkjeleg at både fysisk aktivitet avhengig av intensitet (Ruotsalainen et al., 2020; Sun et al., 2022), og gaming avhengig av spelsjanger (Brilliant et al., 2019) vil ha ein positiv effekt på eksekutive funksjonar. Derimot kan kanskje funna i denne masteroppgåva indikere at gaming har ein tettare samanheng med vedvarande merksemd, skifting av merksemd, og strategisk tenking enn det fysisk aktivitet har.

Funna viste at det ikkje var ein signifikant forskjell mellom gruppa som gamer, og gruppa som ikkje gamer på utfalsmåla knytt til arbeidsminne (SWM) og impuls kontroll (SST). Det same gjeld gruppa som gamer og er fysisk inaktive, og gruppa som ikkje gamer. Dette betyr ikkje at gaming og fysisk aktivitet ikkje har ein effekt på eksekutive funksjonar som arbeidsminne og impuls kontroll. Det er meir interessant å rette tankane mot at desse resultata

kanskje kan tyde på at gaming og fysisk aktivitet kan ha liknande effekt på arbeidsminne og impuls kontroll. Kanskje kan det tenkjast at det ikkje var signifikante forskjellar på arbeidsminne og impuls kontroll mellom gruppene fordi både fysisk aktivitet og gaming kan gi eit liknande stimuli.

Fysisk aktivitet i form av låg, moderat eller høg intensitet vil ha ein positiv effekt på arbeidsminne blant barn og unge (Sun et al., 2022). Barn i god fysisk form gjorde det også betre på Eriksen flanker test som blant anna måler inhibering, enn barn som var i dårlegare fysisk form (Chaddock et al., 2012). Funna til Ruotsalainen et al. (2020) tilseier at arbeidsminne og impuls kontroll ikkje blir påverka som følgjer av fysisk aktivitet eller fysisk form (Ruotsalainen et al., 2020). Til tross for at forskinga på fysisk aktivitet og fysisk form sin effekt på eksekutive funksjonar er splitta, kan ein ikkje stengje ute tanken om at fysisk aktivitet som resulterer i betre fysisk form, kan ha ein positiv effekt på eksekutive funksjonar som arbeidsminne og impuls kontroll (Diamond & Ling, 2015; Ruotsalainen et al., 2020). I likskap med fysisk aktivitet, er det samanhengar mellom gaming avhengig av spelsjanger, og arbeidsminne. Gaming ser ut til å påverke hjerneområdar som DLPFC som er avgjerande for ein rekke kognitive ferdigheter, inkludert arbeidsminne (Brilliant T. et al., 2019).

## 6.5 Skuleprestasjon og eksekutiv funksjon

Det er naturleg å anta at dei fleste som gamer mykje i ungdoms- og ung vaksen alder, startar å game når dei er barn. Det at deltakarane som gamer scorar signifikant betre på skifting av merksemd (IED) og strategisk tenking (SWM) enn deltakarane som ikkje gamer, kan moglegvis vere på grunn av auka stimuli gjennom gaming i frå tidleg alder då utviklinga av eksekutive funksjonar var på sitt høgste (Best et al., 2011). Utviklinga av eksekutive funksjonar aukar drastisk mellom fem og åtteårsalderen, og gjennom ungdomsåra har utviklinga ein meir gradvis stigning (Best et al., 2011). Dersom skulemotivasjonen er låg, kan det tenkast at eksekutive funksjonar ikkje påverkar skuleprestasjonar i den retninga dei burde. Dermed er det interessant å sjå nærare på at meir enn tre timar gaming kvar dag er assosiert med lågare skulemotivasjon og dårlegare karakterar i høvesvis norsk skriftleg og matematikk (Sletten et al., 2015).

Ein artikkel på forskning.no tar for seg funna i studien til Sletten et al. (2015). I artikkelen skriv dei at forskarane bak studien meiner at det å game meir i skuletida ikkje vil vere til nytte for at ungdommane skal prestere betre på skulen. Tett etterfølgt kjem det eit sitat frå Aaboen Sletten: "Vi må se på hva som motiverer disse ungdommene. De bør få mulighet til å vise hva de er interessert i og hva de kan, også i skoletiden. De trenger også å kjenne på mestring" (Forskning.no, 2016). Gaming er ei interesse, og kanskje kan det å tilføre gaming i skuletida vere med på å auke elevane sin skulemotivasjon gjennom at dei får kjenne på meistring og at dei får dyrke si interesse i skuletida. Sletten et al. (2015) trekk også fram at det kan vere fordelaktig å kombinere gaming med fysisk trening i idrettslag. Dersom ungdom skal bruke fritida si til både gaming og trening i idrettslag/fysisk aktivitet, vil det sannsynlegvis gi mindre tid til skulearbeid på fritida (Sletten et al., 2015). Derimot kan det tenkast at ved å legge til rette for E-sport/gaming i skuletida, så vil delar av dagsbehovet for gaming bli dekkja i skuletida. I tillegg kan auka kunnskap om viktigheita av fysisk aktivitet for både spelprestasjonar og helsegevinstar generelt, motivere til meir deltaking i fysisk aktivitet i skulen som igjen kan gi meir tid til skulearbeid på fritida. Sidan deltakaranes skulemotivasjon, og korleis dei opplev meistring i skulekvardagen ikkje blei målt i denne masteroppgåva, er det vanskeleg å seie noko om korleis slike faktorar har påverka resultata på dei kognitive testane.

Timar og dagar med gaming i veka ser ut til å ha ein positiv samanheng med eksekutive funksjonar som strategisk tenking, og vedvarande og skifting av merksemd. Til tross for desse funna, kan ein ikkje seie sikkert at deltakarane som gamer mykje har betre skuleprestasjonar som følgjer av betre eksekutive funksjonar. I tillegg til skulemotivasjon og meistring, må ein sjå desse resultata opp i mot samanhengen mellom følelsar og kognisjon (Blair, 2017; Blair & Diamond, 2008). Dersom ein er trist, einsam eller stressa, kan dette ha ein negativ effekt på eksekutive funksjonar (Diamond & Ling, 2015). Barn som skal tileigne seg nytt og lærerikt faginnhald er avhengig av å kunne oppretthalde fokus og merksemd lenge nok til at dei kan relatere ein bestemt idé eller informasjon til ein annan (Blair & Diamond, 2008). Dersom dette kombinerast med læring som er gøy og motiverande for elevane, så vil dei leggje ned den innsatsen som skal til for å oppnå eit positivt læringsutbytte. Snur ein på det, kan det tenkjast at dersom læringa er vanskeleg eller lite motiverande, så vil ikkje elevane gjer det som krevst for å oppnå gode skuleprestasjonar (Blair & Diamond, 2008). Sjølv om desse funna er gjort på barn, er det sannsynleg å tenkje at eit slikt forhold mellom emosjonar og

kognisjon er vel så viktig i seinare skulealder, og kanskje kan gøy læring skje gjennom nettopp gaming.

## 6.6 Påverknad frå andre faktorar

Sjølv om fleire studiar tydar på at gaming og fysisk form kan ha ein positiv effekt på eksekutive funksjonar, er det viktig å trekkje fram at andre faktorar som personlege trekk, intellektuell stimulering, ernæring og genetiske faktorar kan spele inn på resultata på dei kognitive testane (Chaddock et al., 2011). Skulle denne studien tatt høgde for alle faktorar som kunne ha påverka resultatet på dei kognitive testane, ville det som følger av kompleksiteten kring desse faktorane, blitt alt for omfattande for ein studie av dette omfanget. Av totalt 24 deltakarar som gamer, var 16 stykk elevar som spesialiserer seg innan E-sport. Dette medfører at desse deltakarane jobbar meir målretta mot å prestere i dei aktuelle spela dei spelar. Det er tenkjeleg at desse deltakarane vil få eit større utbytte av dei eksekutive funksjonane som blir trena i dei ulike spela, enn om deltakarane ikkje var så opptatt av prestasjon.

## 6.7 Metodologiske styrkar og svakhetar

Utvalet for studien er ikkje tilstrekkeleg for å kunne generalisere funna til alle elevar ved vidaregåande skular og folkehøgskular. Det var berre elevane som ynskja å delta i prosjektet som deltok. Det er dermed sannsynleg at elevane som synst temaet var interessant valde å delta.

Sjølv om deltakarane er anonyme, kan det hende at svara deira på spørjeskjemaet ikkje stemmer 100% med sanninga. For eksempel kan det vere utfordrande å huske tilbake på kor mange timar og dagar dei gamer og er fysisk aktive i veka. Slike tal kan også variere i store mengder frå veke til veke, noko som blei forsøkt å dekkje over i dette prosjektet. Samstundes er det vanskeleg å samle inn informasjon om deira spelvanar utan bruk av spørjeskjema. Ein intervensjonsstudie med notering av timar undervegs kunne vert ein betre måte å avdekkje dette på. Det same gjeld for deltakaranes aktivitetsnivå. Fysisk testing av aerob- og muskulær form, eller kartlegging av aktivitetsnivå ved hjelp av eit akselerometer kunne gitt meir presise målingar enn ved bruk av spørjeskjema. Dette kunne ha styrkja funnas reliabilitet. Deltakarar

som må sjølvrapportere mengde fysisk aktivitet medfører ofte at dei estimerer ein høgare mengde enn det dei eigentleg praktiserer. (Dyrstad et al., 2014).

Utvalet innehaldt ti jenter totalt, noko som gir ei skeiv kjønnsfordeling i dette prosjektet. Ved å berre rekruttere eitt kjønn ville det vert mogleg å utelukka eventuelle genetiske kjønnsforskjellar som ein faktor som kunne påverka testresultata. Samstundes hadde det vert ynskjeleg at fleire jenter deltok, slik at det hadde vert mogleg å sjå på forskjellar mellom kjønna. Ein slik analyse blei ikkje gjennomført i dette prosjektet grunna for få jenter i kvar gruppe.

## 7.0 Konklusjon

Resultata frå studien tyder på at fleire dagar og timar brukt til gaming i veka har ein signifikant samanheng med betre eksekutive funksjonar som skifting av merksemd og betre evne til å tenkje strategisk blant skuleelevar mellom 16-19 år. I tillegg var betre evne til å oppretthalde merksemda over tid positivt assosiert med fleire timar brukt til gaming kvar dag. Det var ingen signifikante forskjellar mellom dei ulike spelsjangrane som deltakarane svarte at dei spelte mest. Deltakaranes frekvens, varigheit og intensitet knytt til deira fysiske aktivitetsnivå, korrelerte ikkje signifikant med verken skifting av merksemd eller vedvarande merksemd. Verken gaming eller fysisk aktivitetsnivå viste signifikante samanhengar med eksekutive funksjonar som arbeidsminne og impuls kontroll. Vidare var det ingen signifikant samanheng mellom dagar og timar brukt til gaming, og frekvens, varigheit eller intensitet ved praktisering av fysisk aktivitet.

Funna knytt til samanhengen mellom gaming, fysisk aktivitet, og eksekutive funksjonar oppmuntrar til meir forskning på feltet. Eksekutiv funksjon er eit komplekst samspel. Individuelle forskjellar i eksekutiv funksjon som følgjer av blant anna miljø og genetikk (Miyake & Friedman, 2012), og deltakaranes emosjonelle, sosiale og fysiske behov (Diamond, 2013) blir viktig å ta omsyn til på vegen vidare.

### 7.1 Vidare forskning

Det kan vere interessant å sjå vidare på korleis elevars emosjonelle status både kan ha ein positiv og negativ effekt på utviklinga av eksekutive funksjonar, samt kva påverknad gaming og fysisk aktivitet kan ha på reguleringa av elevanes emosjonar.

Ettersom det var signifikante samanhengar mellom gaming og eksekutive funksjonar, hadde det vert spennande å undersøkt nærare i kor stor grad slike samanhengar er reversible. Sjølv om det ikkje var signifikante forskjellar mellom frekvens, varigheit og intensitet ved fysisk aktivitet i denne studien, så kunne ein sett kor lenge ein må gå utan å game eller trene med ein viss intensitet for at ein får ein reduksjon i eksekutive funksjonar.



Til slutt er det viktig å trekkje fram at ved å bruke eit tversnittdesign, så får ein kartlagt korleis situasjonen er nett no. Ein kan derimot ikkje sei noko om korleis verken gaming eller deltakaranes fysiske aktivitetsnivå direkte påverka resultata på dei kognitive testane. I framtidige studiar bør ein derfor undersøke i kor stor grad gaming og fysisk aktivitet påverkar eksekutive funksjonar, og gjerne om gaming og fysisk aktivitet stimulerer eksekutive funksjonar på ein liknande måte.

## Litteraturliste

Akademiet. (u.å.). *Toppidrett med E-sport*. Akademiet.

<https://www.akademiet.no/vgs/utdanningsprogram/toppidrett-med-e-sport/>

Baum, G. L., Ciric, R., Roalf, D. R., Betzel, R. F., Moore, T. M., Shinohara, R. T., Kahn, A. E., Vandekar, S. N., Rupert, P. E., Quarmley, M., Cook, P. A., Elliott, M. A., Ruparel, K., Gur, R. E., Gur, R. C., Bassett, D. S. & Satterthwaite, T. D. (2017). Modular Segregation of Structural Brain Networks Supports the Development of Executive Function in Youth. *Current Biology*, 27(11), 1561-1572.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.051>

Best, J. R., Miller, P. H. & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>

Blair, C. (2017). Educating Executive Function. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, 8(1–2). <https://doi.org/10.1002/wcs.1403>

Blair, C. & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and psychopathology*, 20(3), 899–911. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000436>

Brilliant T., D., Nouchi, R. & Kawashima, R. (2019). Does Video Gaming Have Impacts on the Brain: Evidence from a Systematic Review. *Brain Sciences*, 9(10), 251. <https://doi.org/10.3390/brainsci9100251>

Cain, M. & Mitroff, S. (2011). Distractor filtering in media multitaskers. *Sage Journals*, 40(10), 1143–1267. <https://doi.org/doi:10.1068/p7017>

Cain, M., Prinzmatal, W., Shimamura, A. & Landau, A. (2014). Improved control of exogenous attention in action video game players. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.00069>

Cambridge cognition. (u.å.). *Attention & psychomotor speed*. Cambridge Cognition. [Attention & Psychomotor Speed | Cambridge Cognition](#)

Cambridge cognition. (u.å.). *Cognitive research*. Henta 11. september 2022 frå Cognitive research | Cambridge Cognition

Cambridge cognition. (u.å.). *Intra-extra dimensional set shift (IED)*. Cambridge Cognition. [Intra-Extra Dimensional Set Shift \(IED\) | Cambridge Cognition](#)

Cambridge cognition. (u.å.). *Rapid visual information processing (RVP)*. Cambridge Cognition. [Rapid Visual Information Processing \(RVP\) | Cambridge Cognition](#)

Cambridge cognition. (u.å.). *Spatial working memory (SWM)*. Cambridge Cognition. [Spatial Working Memory \(SWM\) | Cambridge Cognition](#)

- Cambridge cognition. (u.å.). *Stop signal task (SST)*. Cambridge Cognition.  
<https://www.cambridgecognition.com/cantab/cognitive-tests/executive-function/stop-signal-task-sst/>
- Cambridge cognition. (2022). *CANTAB connect research: Admin application user guide*. Cambridge cognition limited; 2022.
- Campbell, N., De Jesus, S. & Prapavessis, H. (2013). Physical Fitness. I M. D. Gellman & J. R. Turner (Red.), *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (s. 1486–1489). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9\\_1167](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_1167)
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Buck, S. M. & Cohen, N. J. (2011). Aerobic Fitness and Executive Control of Relational Memory in Preadolescent Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(2), 344. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e9af48>
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B. & Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 421–430. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.647706>
- Chisholm, J. D., Hickey, C., Theeuwes, J. & Kingstone, A. (2010). Reduced attentional capture in action video game players. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(3), 667–671.  
<https://doi.org/10.3758/APP.72.3.667>
- Chisholm, J. D. & Kingstone, A. (2012). Improved top-down control reduces oculomotor capture: The case of action video game players. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74(2), 257–262.  
<https://doi.org/10.3758/s13414-011-0253-0>
- Chisholm, J. D. & Kingstone, A. (2015). Action video games and improved attentional control: Disentangling selection- and response-based processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(5), 1430–1436. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0818-3>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. utg.). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dajani, D. R. & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends in Neurosciences*, 38(9), 571–578.  
<https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual review of psychology*, 64, 135–168.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. & Ling, D. S. (2015). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34–48.  
<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>

- Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M. & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of Self-reported versus Accelerometer-Measured Physical Activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(1), 99–106. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a0595f>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E. & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>
- Filley, C. M. & Fields, R. D. (2016). White matter and cognition: Making the connection. *Journal of Neurophysiology*, 116(5), 2093–2104. <https://doi.org/10.1152/jn.00221.2016>
- Forskning.no. (2016, 18. februar). *Ungdom som spiller mye data, gjør det dårligere på skolen*. forskning.no. [Ungdom som spiller mye data, gjør det dårligere på skolen \(forskning.no\)](https://forskning.no/ungdom-som-spiller-mye-data-gjor-det-darligere-pa-skolen-forskning-no)
- Hubert-Wallander, B., Green, C. S., Sugarman, M. & Bavelier, D. (2011). Changes in search rate but not in the dynamics of exogenous attention in action videogame players. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73(8), 2399–2412. <https://doi.org/10.3758/s13414-011-0194-7>
- Hvitmyr, B. (2021, 30. mai). *Gaming ble redningen for Lise (22)*. VG.no. <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/1BKW3q/gaming-ble-redningen-for-lise-22>
- Johannessen, A. & Tufte, P. A. (2022). *Introduksjon til IBM SPSS statistics* (5. utg.). abstrakt forlag.
- Kamijo, K., Khan, N. A., Pontifex, M. B., Scudder, M. R., Drollette, E. S., Raine, L. B., Evans, E. M., Castelli, D. M. & Hillman, C. H. (2012). The Relation of Adiposity to Cognitive Control and Scholastic Achievement in Preadolescent Children. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 20(12), 2406–2411. <https://doi.org/10.1038/oby.2012.112>
- Kao, S.-C., Westfall, D. R., Parks, A. C., Pontifex, M. B. & Hillman, C. H. (2017). Muscular and Aerobic Fitness, Working Memory, and Academic Achievement in Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(3), 500. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001132>
- Kreutz-Hansen, H. (2022, 1. november). *Ny studie: Barn som gamer har bedre husk*. VG.no. <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/766EBv/ny-studie-barn-som-gamer-har-bedre-husk>
- Krumsvik, S. (2023, 8. mars). *Ønsker mindre gaming-stigma: - Det går faktisk an å leve av dette her!*. TV2.no. <https://www.tv2.no/nyheter/innenriks/det-gar-faktisk-an-a-leve-av-dette-her/15557760/>
- Medietilsynet. (2020). *Barn og medier 2020* (3; Gaming og pengebruk i dataspill). Medietilsynet. [200402-delrapport-3-gaming-og-pengebruk-i-dataspill-barn-og-medier-2020.pdf](https://www.medietilsynet.no/200402-delrapport-3-gaming-og-pengebruk-i-dataspill-barn-og-medier-2020.pdf) ([medietilsynet.no](https://www.medietilsynet.no))

- Miyake, A. & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex «frontal lobe» tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100. <https://doi.org/doi:10.1006/cogp.1999.0734>
- Notodden vidaregående skole. (2023, 28. februar). *Studiespesialisering med toppidrett E-sport*. Notodden vidaregående skole. <https://www.vtfk.no/skoler/notodden-vgs/meny/opplaringstilbud/studiespesialisering-med-toppidrett-e-sport/>
- NTNU.no. (u.å.). *Spørreskjema HUNT*. NTNU.no. <https://www.ntnu.no/hunt/sp-rreskjema>
- Persbråten vidaregående skole. (2022, 4. februar). *Persbråten E-sport*. Persbråten vidaregående skole. <https://persbraten.vgs.no/fagtilbud/idrettsfag/studiespesialisering-mtoppidrett/persbraten-e-sport/>
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4. utg.). Fagbokforlaget.
- Ruotsalainen, I., Gorbach, T., Perkola, J., Renvall, V., Syväoja, H. J., Tammelin, T. H., Karvanen, J. & Parviainen, T. (2020). Physical activity, aerobic fitness, and brain white matter: Their role for executive functions in adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 42, 100765. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100765>
- Skaug, J. H., Staaby, T. & Husøy, A. (2017). *Dataspill i skolen* (1). [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)
- Sletten, M. A., Strandbu, Å. & Gilje, Ø. (2015). Idrett, dataspilling og skole—Konkurrerende eller «på lag»? *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 99(5), 334–350. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-2987-2015-05-03>
- Snyder, H. R., Miyake, A. & Hankin, B. L. (2015). Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: Bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00328>
- Spillhuset Bergen. (2021, 1. april). *E-sport på timeplanen*. Spillhuset Bergen. <https://www.spillhus.no/2021/04/01/e-sport-pa-timeplanen/>
- Stavanger kommune. (2019, 12. februar). *Revheim skole satser på gaming*. Stavanger kommune. <https://www.stavanger.kommune.no/barnehage-og-skole/skole/Kvalitet-skolen/revheim-skole-forst-i-landet-med-gamingrom/#partner-i-eu-prosjekt-om-gaming-som-pedagogisk-verkt-y>

- Sun, F., Zhang, F., Ho, K. Y.-F., Zhang, B., Wang, Z. & Tse, A. C.-Y. (2022). Physical Activity and Executive Functions in Adolescents: The Mediating Role of Sleepiness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12972.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph191912972>
- Thanem, T. (2018, 3. september). *Ber unge føre opp dataspill på CV-en*. VG.no.  
<https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/9mAPnp/ber-unge-foere-opp-dataspill-paa-cv-en>
- Unsworth, N., Redick, T. S., McMillan, B. D., Hambrick, D. Z., Kane, M. J. & Engle, R. W. (2015). Is Playing Video Games Related to Cognitive Abilities? *Psychological Science*, 26(6), 759–774.  
<https://doi.org/10.1177/0956797615570367>
- Utdanning.no. (2022, 1. mars). *E-sportutøver*. Utdanning.no.  
<https://utdanning.no/yrker/beskrivelse/e-sportsutøver>
- World Health Organization. (2020, 22. august). *Addictive behaviours: Gaming disorder*. World Health Organization. [Addictive behaviours: Gaming disorder \(who.int\)](https://www.who.int)

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Informasjon- og samtykkeskjema

#### **Vil du delta i forskingsprosjektet:**

#### ***”Kva samanhengar er det mellom gaming, fysisk aktivitetsnivå, og kognitive ferdigheter hos elevar i vidaregåande skule”?***

Dette er eit spørsmål til deg om å delta i eit forskingsprosjekt der føremålet er å sjekke om det er ein forskjell i ulike kognitive funksjonar blant fysisk aktive elevar som ikkje spelar data-, video- eller mobilspel, og fysisk aktive elevar som spelar data-, video- eller mobilspel fleire timar om dagen. I dette skrivet gjev vi deg informasjon om måla for prosjektet og om kva deltaking vil innebere for deg.

#### **Føremål**

Dette prosjektet er knytt til ei mastergradsoppgåve. Føremålet med prosjektet er å sjå korleis kombinasjonen av fysisk aktivitetsnivå og gaming kan påverke kognitive funksjonar som ulik grad av merksemd, arbeidshukommelse, impuls kontroll, og strategisk tenking hos elevar i vidaregåande skule. Eg ynskjer å sjå om gaming hos aktive elevar kan nyttast som eit verktøy for å betre kognitive funksjonar som er viktige i skulen. Ved å gjennomføre dette prosjektet er det ynskjeleg å finne ut av følgjande spørsmål:

1. Er det ein samanheng mellom gaming, fysisk aktivitet, og kognitive ferdigheter som er viktige i skulen?

#### **Kven er ansvarleg for forskingsprosjektet?**

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett / institutt for idrett, kosthald og naturfag ved Høgskulen på Vestlandet er ansvarleg for prosjektet.

#### **Kvifor får du spørsmål om å delta?**

Prosjektet skal inkludere om lag 60-80 elevar frå vidaregåande skule. Elevane som ynskjer å delta må oppfylle Helsedirektoratet sine anbefalingar om å vere fysisk aktive i minimum éin time kvar dag.

Aktiviteten må vere moderat til høg intensitet. Om lag halvparten av elevane gamer maks éin time kvar dag (helst null timar), og andre halvparten gamer minimum 3 timar kvar dag. Du får spørsmål om å delta fordi du oppfyller desse krava.

### **Kva inneber det for deg å delta?**

- Eg vil be deg om å utføre fire forskjellige kognitive testar. Testane blir utført på skulen du går på. Testane blir utført på ein iPad, og total testtid vil vere ca. 35 – 40 minutt. I tillegg til dei kognitive testane, skal du også svare på eit kort spørjeskjema om dine aktivitetsvanar, spelevanar, forhold til koffein og nikotin, og sjølvopplevd søvnkvalitet. Spørjeskjema fyller du ut i forkant av dei kognitive testane, og vil ta ca. 10 – 15 minutt å gjennomføre. Om du vel å delta i prosjektet, vil du få nærare informasjon om oppmøte til dei kognitive testane når den tid nærmar seg. Resultatet frå testane skal kunn nyttast til dette prosjektet.

### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du vel å delta, kan du når som helst trekkje samtykket tilbake utan å gje nokon grunn. Alle personopplysingane dine vil då bli sletta. Det vil ikkje føre til nokon negative konsekvensar for deg dersom du ikkje vil delta eller seinare vel å trekkje deg.

### **Ditt personvern – korleis vi oppbevarer og bruker opplysingane dine**

Vi vil berre bruke opplysingane om deg til føremåla vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandlar opplysingane konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Dei som vil ha tilgang til opplysningane er studenten som skriv masteroppgåva, og studenten sin rettleiar.
- Namnet og kontaktopplysingane dine vil bli lagra og skild frå resten av dataa. Datamaterialet, lagrast i ei passordbeskytta mappe på ein passordbeskytta datamaskin.
- Spørjeskjema er av typen SurveyXact, og resultatata frå dei kognitive testane vil bli behandla i analyseverktøyet SPSS.

Deltakarane i prosjektet kan kjennast att gjennom opplysningar som kjønn, alder, og spel-, og aktivitetsnivå (spelsjanger og kva type idrett/aktivitet). I oppgåva vil elevane bli referert til gjennom ein kode slik at dei skal vere anonyme. Skulen deltakarane er rekruttert frå skal også vere anonymisert.

### **Kva skjer med opplysingane dine når vi avsluttar forskingsprosjektet?**

Opplysingane blir anonymiserte når prosjektet er avslutta/oppgåva er godkjend, noko som etter planen er 16.05.2023. Etter at prosjektet er avslutta vil alle tilgjengelege personopplysningar slettast, og det er kunn dei opplysningane som blir nemnt i sjølve oppgåva som vil vere tilgjengeleg. Det vil vere opplysningar om kjønn, alder, aktivitetsnivå, og data-, video eller mobilspelnivå.

### **Kva gjev oss rett til å behandle personopplysningar om deg?**

Vi behandlar opplysningar om deg basert på samtykket ditt.



På oppdrag frå Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett / institutt for idrett, kosthald og naturfag ved Høgskulen på Vestlandet har Personverntjenester vurdert at behandlinga av personopplysingar i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

## Dine rettar

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

- innsyn i kva opplysingar vi behandlar om deg, og å få utlevert ein kopi av opplysingane,
- å få retta opplysingar om deg som er feil eller misvisande,
- å få sletta personopplysingar om deg,
- å sende klage til Datatilsynet om behandlinga av personopplysingane dine.

Dersom du har spørsmål til studien, eller om du ønskjer å vite meir eller utøve rettane dine, ta kontakt med:

- Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett / institutt for idrett, kosthald og naturfag ved Høgskulen på Vestlandet ved student, Vidar Eikeland Øvregard (e-post: [vidar.vregard@gmail.com](mailto:vidar.vregard@gmail.com) / tlf: 46877421), eller rettleiar, Hege Randi Eriksen (e-post: [Hege.Randi.Eriksen@hvl.no](mailto:Hege.Randi.Eriksen@hvl.no) / tlf: 91336426)
- Vårt personvernombod: Trine Anikken Larsen (e-post: [personvernombod@hvl.no](mailto:personvernombod@hvl.no))

Dersom du har spørsmål knytt til Personverntjenester si vurdering av prosjektet kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på e-post ([personverntjenester@sikt.no](mailto:personverntjenester@sikt.no)), eller på telefon: 53 21 15 00.

Venleg helsing

Hege Randi Eriksen  
(Forskar/rettleiar)

Vidar Eikeland Øvregard  
(Student)

---

## Samtykkeerklæring

Eg har motteke og forstått informasjon om prosjektet «*Korleis påverkar gaming og fysisk aktivitetsnivå, kognitive ferdigheter hos elevar i vidaregåande skule*» og har fått høve til å stille spørsmål. Eg samtykker til:

- å delta i spørjeskjema om mine spel- og aktivitetsvanar.
- å delta i fire ulike kognitive testar.
- at opplysingar om meg kan publiserast slik at eg kan kjennast att. Det vil vere opplysningar om kjønn, alder, spel-, og aktivitetsnivå (spelsjanger og type idrett/aktivitet).

Eg samtykker til at opplysingane mine kan behandlast fram til prosjektet er avslutta.

---

(Signert av prosjektdeltakar, dato)

## Vedlegg 2: Spørjeskjema

**ID-nummer**

---

**Bakgrunnsinformasjon**

**Kjønn:**

- (1)  Gut
- (2)  Jente

**Kva tid på året er du født?**

- (1)  Tidleg på året (januar - april)
- (2)  Midt på året (mai - august)
- (3)  Seint på året (september - desember)

**Kva skuletrinn går du på?**

- (1)  1. Trinn
- (2)  2. Trinn
- (3)  3. Trinn

**Gamer du? (I dette tilfellet blir ikkje mobilspel rekna som gaming)**

- (1)  Ja
- (2)  Nei

**Kor mange dagar i veka gamer du?**

- (2)  0 - 1 dag
- (3)  2 - 3 dagar
- (4)  4 - 6 dagar
- (5)  7 dagar

**Kor mange timar i veka gamer du?**

	Eg gamer ikkje	0 - 7 timar	7 - 14 timar	14 - 21 timar	21 - 28 timar	28 - 35 timar	35 - 42 timar	Meir enn 42 timar
PC	(2) <input type="checkbox"/>	(9) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(7) <input type="checkbox"/>	(8) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Konsoll	(2) <input type="checkbox"/>	(9) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(7) <input type="checkbox"/>	(8) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Nettbrett	(2) <input type="checkbox"/>	(9) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(7) <input type="checkbox"/>	(8) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Mobil	(2) <input type="checkbox"/>	(9) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(7) <input type="checkbox"/>	(8) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>

**Antall timar i veka som eg gamer, varierer mykje (meir enn 10 timar) frå veke til veke**

- (1)  Ja  
 (2)  Nei

**Kva spel gamer du? Skriv i tekstboksen under det/dei spela du gamer og kor mange prosent av speltida du nyttar til det/dei forskjellige spela i parantes bak. (Eksempel på korleis du skal skrive: FIFA (50%) og Call of Duty (50%) / FIFA (100%)).**

---



---



---



---



---



---

**Kor mange timar i veka ser du på E-sport/andre som gamer på internett?**

- (1)  Eg ser ikkje på E-sport/a  
 (2)  0 - 7 timar  
 (3)  7 - 14 timar  
 (4)  14 - 21 timar  
 (5)  21 - 28 timar  
 (7)  28 - 35 timar  
 (8)  35 - 42 timar  
 (6)  Meir enn 42 timar

ndre  
som  
gamer

**Kor mange timar (ikkje skuletimar) i veka deltar du i kroppsøving og/eller fysisk aktivitet i skulen?**

- (1)  Eg deltar ikkje i kroppsøving eller fysisk aktivitet i skulen
- (6)  0 - 1 time
- (2)  2 - 3 timar
- (3)  4 - 6 timar
- (4)  8 - 10 timar
- (5)  Meir enn 10 timar

**Mosjonerer du på fritida? Med mosjon meiner me at du f.eks. går tur, går på ski, sykler, svømmer, driver med trening/idrett etc.**

- (1)  Ja
- (2)  Nei

**Kor ofte mosjonerer du på fritida?**

- (1)  Aldri
- (2)  Sjeldnare enn éin gong i veka
- (3)  Éin gong i veka
- (4)  2-3 gonger i veka
- (5)  Omtrent kvar dag

**Dersom du driv slik mosjon, så ofte som éin eller fleire gonger i veka; kor hard mosjonerer du?**

- (1)  Tar det roleg utan å bli andpusten eller sveit (låg intensitet)
- (5)  Tar det så hardt at eg pustar litt meir enn vanleg (moderat intensitet)
- (2)  Tar det så hardt at eg blir andpusten eller sveit (høg intensitet)
- (4)  Av og til hardt nok til at eg pustar litt meir enn vanleg , og av og til hardt slik at eg blir andpusten eller sveit
- (3)  Tar meg nesten heilt ut

**Kor lenge mosjonerer du kvar gong?**

- (1)  Mindre enn 15 minuttar
- (2)  15 - 29 minuttar
- (3)  30 - 60 minuttar
- (4)  Meir enn 60 minuttar

**Korleis opplev du at din eigen søvnkvalitet har vert den siste veka?**

- (1)  Ikkje god
- (2)  Mindre god
- (3)  Litt god
- (4)  Ganske god
- (5)  God
- (6)  Meget god

**22. Korleis var søvnkvaliteten din natt til i dag?**

- (1)  Ikkje god
- (2)  Mindre god
- (3)  Litt god
- (4)  Ganske god
- (5)  God
- (6)  Meget god

**Drikk du koffeinholdig drikke? (Energidrikk, pepsi, cola, kaffe)**

- (1)  Ja
- (2)  Nei

**Kor ofte drikk du koffeinholdig drikke?**

- (2)  1 - 2 dagar i veka
- (3)  3 - 4 dagar i veka
- (4)  5 - 6 dagar i veka
- (5)  Kvar dag

**Kor mange einingar (koppar med kaffe, boksar med brus/energidrikke) drikk du dei dagane du drikk koffeinholdig drikke?**

- (1)  Éin per dag
- (2)  to per dag
- (3)  tre per dag
- (4)  fire per dag
- (5)  fem per dag

(6)  Meir enn fem per dag

**Kva tid drakk du koffeinholdig drikke sist?**

(2)  Mindre enn éin time sidan

(3)  I dag (meir enn éin time sidan)

(4)  Meir enn 24 timar sidan

**Drikk du vanlegvis koffeinholdig drikke etter kl. 17:00?**

(2)  Ja

(3)  Nei

(4)  Av og til

**Røyker du sigarettar?**

(1)  Ja

(2)  Nei

**Kor mange dagar i veka røyker du sigarettar?**

(1)  1 - 2 dagar

(2)  3 - 4 dagar

(3)  5 - 6 dagar

(4)  Kvar dag

**Kor mange sigarettar røyker du kvar dag?**

(1)  Mindre enn ein halv pakke

(2)  Ein halv pakke

(3)  Éin pakke

(4)  Meir enn éin pakke

**Snuser du? (snus som inneheld nikotin)**

(1)  Ja

(2)  Nei

**Kor mange dagar i veka snuser du?**

- (1)  1 - 2 dagar
- (2)  3 - 4 dagar
- (3)  5 - 6 dagar
- (4)  Kvar dag

**Kor mange snus snuser du kvar dag?**

- (1)  Mindre enn ein halv boks
- (2)  Ein halv boks
- (3)  Éin boks
- (4)  Meir enn éin boks

**Kor godt forstår du engelsk?**

- |  |  |  |  |                                      |   |
|--|--|--|--|--------------------------------------|---|
| (1) <input type="checkbox"/> Eg<br>forstår<br>ikkje<br>Engelsk | (6) <input type="checkbox"/><br>Ikkje godt | (2) <input type="checkbox"/><br>Mindre<br>godt | (3) <input type="checkbox"/><br>Ganske<br>godt | (4) <input type="checkbox"/><br>Godt | (5) <input type="checkbox"/><br>Meget<br>godt |
|--|--|--|--|--------------------------------------|---|

**Kor motivert er du for å prestere på dei kognitive testane?**

- |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| (1) <input type="checkbox"/> Ikkje<br>motivert | (2) <input type="checkbox"/><br>mindre<br>motivert | (4) <input type="checkbox"/><br>Ganske<br>motivert | (3) <input type="checkbox"/><br>Motivert | (5) <input type="checkbox"/><br>Meget<br>motivert |
|--|--|--|--|---|



[Meldeskjema](#) / [Sammenhengen mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå på kognitive fer...](#) / Vurdering

## Vurdering av behandling av personopplysninger

**Referansenummer**

928264

**Vurderingstype**

Standard

**Dato**

08.11.2022

**Prosjekttittel**

Sammenhengen mellom gaming og fysisk aktivitetsnivå på kognitive ferdigheter hos elever i vidaregående skule.

**Behandlingsansvarlig institusjon**

Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for lærerutdanning, kultur og idrett / Institutt for idrett, kosthold og naturfag

**Prosjektansvarlig**

Hege Randi Eriksen

**Student**

Vidar Eikeland Øvregard

**Prosjektperiode**

24.10.2022 - 16.05.2023

**Kategorier personopplysninger**

Alminnelige

**Lovlig grunnlag**

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

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 16.05.2023.

[Meldeskjema](#)



## **Kommentar**

### **OM VURDERINGEN**

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

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

### **VIKTIG INFORMASJON TIL DEG**

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

### **DEL PROSJEKTET MED PROSJEKTANSVARLIG**

Det er obligatorisk for studenter å dele meldeskjemaet med prosjektansvarlig (veileder). Det gjøres ved å trykke på "Del prosjekt" i meldeskjemaet. Om prosjektansvarlig ikke svarer på invitasjonen innen en uke må han/hun inviteres på nytt.

### **TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET**

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 16.05.2023.

### **LOVLIG GRUNNLAG**

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

### **PERSONVERNPRINSIPPER**

Personverntjenester vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen

formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål

dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet

lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

#### DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Personverntjenester vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

#### FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

Ved bruk av databehandler (spørreskjemaleverandør, skylagring, videosamtale o.l.) må behandlingen oppfylle kravene til bruk av databehandler, jf. art 28 og 29. Bruk leverandører som din institusjon har avtale med.

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

#### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema> Du må vente på svar fra oss før endringen gjennomføres.

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Personverntjenester vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos oss: Anne Lene L. Nymoen

Lykke til med prosjektet!